

## KOZBUDAKLAR (BURSA, BATI ANADOLU) ŞEELİT SKARN YATAĞININ MİNERALojİK VE JEOKİMYASAL KARAKTERİSTİKLERİ

Ayşe Orhan<sup>a</sup>, Halim Mutlu<sup>b</sup>, Mehmet Demirbilek<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 50300, NEVŞEHİR

<sup>b</sup>Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, ANKARA

<sup>c</sup>Dumlupınar Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 43100, KÜTAHYA

(ayse.orhan@nevsehir.edu.tr)

### ÖZ

Şeelit içeren skarn yatakları sıcaklık ve basınç koşullarına göre “indirgen” ve “oksidan” şeklinde iki alt grupta toplanır. Yapılan çalışmalarda bu iki grubun farklı cevher ve skarn mineralleri barındırdığı ve akışkan bileşimlerinin farklılık sunduğu gözlenmiştir. Oksidan W-skarnlar, vollastonit ve manyetitçe zengin pirit mineralleri içerirken; indirgen W-skarn yataklarının ise baskın olarak pirotin, kalkopirit ve pirit minerallerinden oluştuğu ve daha büyük rezervlere sahip oldukları kaydedilmiştir. Granat ve piroksen bileşimleri andradit ve diyopsite kayan oksidan W-skarn yataklarında şeelit minerali yüksek MoO<sub>3</sub> bolluğu ile temsil edilmektedir. Buna karşın, grossular ve hedenberjit bileşimleri baskın olan indirgen W-skarn yataklarında ise şeelit düşük MoO<sub>3</sub> içeriği ile karakteristiktir.

İzmir-Ankara Kenet Zonunun güneyinde Bursa'nın yaklaşık 22 km güney doğusunda yer alan Kozbudaklar şeelit skarn yatağı Eosen Topuk Plütону ile Miyosen İnönü Mermeri arasındaki dokanakta gelişmiştir. Mineralojik ve petrografik çalışmalar skarn kuşağı boyunca endo ve ekzoskarn zonlarının geliştiğini ortaya koymuştur. Endoskarn zonunda, plajiyoklaz ve piroksen ana mineralleri; K-feldspat, kuvars, biyotit, hornblend, sfen, skapolit, apatit ve opak mineraller (pirotin, pirit, kalkopirit, manyetit, markazit, kovellin ve limonit) ise aksesuar mineralleri oluştururlar. Ekzoskarn zonunda ise mineral bolluğu ve dokusal özelliklere göre dört mineral fasiyesi tanımlanmıştır. Bu fasiyeslerden ilki olan piroksen zonu esas olarak piroksen ve tali olarak da şeelit, kuvars, sfen, kalsit, pirotin, pirit, markazit ve limonit gibi minerallerden oluşmuştur. İkinci fasiyesi temsil eden piroksen-granat zonundaki ana mineraller piroksen ve granat olup bunlara şeelit, vezüvyanit, vollastonit, kuvars, kalsit, plajiyoklaz, pirit, skapolit ve klorit eşlik eder. Zonlu granatların yaygın olduğu üçüncü fasiyeste (granat zonu), piroksen, vezüvyanit, kuvars, şeelit, pirit, kalkopirit ve manyetit gibi tali mineraller ile kalsit, klorit, kovellin ve hematit şeklinde ikincil mineraller saptanmıştır. Dördüncü fasiyesi temsil eden granat-piroksen zonunda ise şeelit, vezüvyanit, kuvars, pirit ve apatit gibi tali mineraller ile kalsit, epidot, klorit, kuvars ve skapolit ikincil mineralleri gelişmiştir.

Kozbudaklar W-skarn yatağında şeelit içeren piroksen-granat, granat ve granat-piroksen zonlarında piroksen bileşimleri sırasıyla Hed<sub>14-73</sub>, Diy<sub>21-85</sub>, Joh<sub>1-7</sub>, Hed<sub>35-40</sub>, Diy<sub>54-60</sub>, Joh<sub>5-7</sub> ve Hed<sub>16-48</sub>, Diy<sub>48-84</sub>, Joh<sub>0-9</sub> olarak belirlenmiştir. Granat bileşimleri ise sırasıyla And<sub>1-61</sub>, Grs<sub>38-94</sub>, Prs<sub>1-11</sub>, And<sub>0-72</sub>, Grs<sub>24-92</sub>, Prs<sub>3-31</sub> ve And<sub>0-67</sub>, Grs<sub>30-90</sub>, Prs<sub>0-11</sub>'dir. Mineral fasiyeslerinde şeelitin WO<sub>3</sub> ve MoO<sub>3</sub> bollukları ise %78.19, %72.13 ve %68.51 ve %0.35, %2-10 ve %7 olarak bulunmuştur. Mineralojik bulgular Kozbudaklar W-skarn yatağının çoğunluk olarak değişken oksidan koşullarda oluştuğunu ortaya koymuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Bursa, Topuk Plütону, Kozbudaklar şeelit skarn yatağı

**Katkı Belirtme:** Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknoloji Araştırma Kurumu tarafından desteklenmektedir (TÜBİTAK; YDABAG-111Y289).

## **GEOCHEMICAL AND MINERALOGICAL CHARACTERISTICS OF THE KOZBUDAKLAR (BURSA, WESTERN ANATOLIA) SCHEELITE SKARN DEPOSIT**

**Ayşe Orhan<sup>a</sup>, Halim Mutlu<sup>b</sup>, Mehmet Demirbilek<sup>c</sup>**

<sup>a</sup>Neveşehir Hacı Bektaş Veli University,

Department of Geological Engineering, 50300, NEVŞEHİR

<sup>b</sup>Ankara University, Department of Geological Engineering, 06100, ANKARA

<sup>c</sup>Dumlupınar University, Department of Geological Engineering, 43100, KÜTAHYA  
(ayse.orhan@nevsehir.edu.tr)

### **ABSTRACT**

*On the basis of temperature and pressure conditions, scheelite-containing skarn deposits are classified into two groups as “reduced” and “oxidized” types. These diverse sub-groups are represented by different ore and skarn minerals and fluids composition. Oxidized W-skarns contain wollastonite and magnetite that are accompanied by pyrite whilst reduced W-skarns host abundant pyrrhotite, chalcopyrite and pyrite minerals and have larger reserves. In the oxidized W-skarn deposits garnet and pyroxene compositions are mostly of andradite and diopside and scheelite is represented by high MoO<sub>3</sub> abundance. On the other hand, in reduced W-skarn deposits with grossularite and hedenbergite composition scheelite represents low MoO<sub>3</sub> abundance.*

*The Kozbudaklar scheelite skarn deposit occurs at the contact between Eocene Topuk Pluton and Mesozoic İnönü Marble at south of Izmir-Ankara suture zone approximately 22 km southeast of Bursa. In the light of mineralogical and petrographic studies, both endo- and exoskarn zones are found to develop. Endoskarn zone is composed mainly of plagioclase, pyroxene, and some accessory minerals such as quartz, K-Feldspar, biotite, amphibole, sphene, apatite and opaque (pyrrhotite, pyrite, chalcopyrite, magnetite, covellite and limonite). The exoskarn zone is defined to consist of four mineral facies with respect to mineral abundances and textural features. The first is the pyroxene mineral zone composing of scheelite mineralization and some accessory minerals such as quartz, sphene, calcite and opaque (pyrrhotite, pyrite, marcasite and limonite). The pyroxene-garnet zone is made of scheelite, minor minerals such as vesuvianite, wollastonite, quartz, calcite, plagioclase and opaque (pyrite) and secondary scapolite and chlorite. Garnet zone is represented commonly by zoned garnets and consist of some accessory and opaque minerals (pyroxene, vesuvianite, scheelite, quartz and pyrite, chalcopyrite and magnetite) and secondary minerals (quartz, calcite, chlorite, covellite and hematite). The garnet-pyroxene zone contains some minor minerals such as scheelite, vesuvianite, quartz, opaque (pyrite) and apatite and secondary minerals such as calcite, epidote, chlorite, quartz, and scapolite.*

*The pyroxene composition in scheelite-bearing pyroxene-garnet, garnet and garnet-pyroxene zones from Kozbudaklar W-skarn deposit are determined to be Hed<sub>14-73</sub>Diy<sub>21-85</sub>Joh<sub>1-7</sub>Hed<sub>35-40</sub>Diy<sub>54-60</sub>Joh<sub>5-7</sub> and Hed<sub>16-48</sub>Diy<sub>48-84</sub>Joh<sub>0-9</sub> respectively. Garnet compositions of the respective zone are And<sub>1-61</sub>Grs<sub>38-94</sub>Prs<sub>1-11</sub>And<sub>0-72</sub>Grs<sub>24-97</sub>Prs<sub>3-31</sub> and And<sub>0-67</sub>Grs<sub>30-90</sub>Prs<sub>0-11</sub>. In these mineral facies WO<sub>3</sub> and MoO<sub>3</sub> abundances in scheelite are 78.19%, 72.13% and 68.51% and 0.35%, 2-10% and 7%. Our mineralogical findings indicate that the Kozbudaklar W-skarn deposit was formed under varying oxidant conditions.*

**Keywords:** Bursa, Topuk Pluton, Kozbudaklar scheelite skarn deposit

**Acknowledgement:** This study is supported by the Scientific and Technical Research Council of Turkey (TÜBİTAK; YDABAG-111Y289).