

## A szabadbattyáni ércesedés elsődleges és másodlagos ásványai

### *Primary and secondary minerals of the Szabadbattyán ore deposit (W Hungary)*

SZAKÁLL Sándor,<sup>1\*</sup> és MOLNÁR Ferenc<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Miskolci Egyetem, Ásvány- és Kőzettani Tanszék, 3515 Miskolc-Egyetemváros.

<sup>2</sup> Eötvös Loránd Tudományegyetem, Ásványtani Tanszék,  
1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C.

\* e-mail: askszs@gold.uni-miskolc.hu

#### Abstract

Primary minerals in the base-metal ore deposit at Szabadbattyán are as follows: galena, tetrahedrite, native silver, bournonite, sphalerite, chalcopyrite, pyrite, enargite and acanthite. Ore minerals in the secondary precipitations are covellite, digenite, native copper and cuprite. This paper is the first report about the occurrence of gold- and antimony bearing native silver, enargite and digenite at Szabadbattyán.

On the basis of textural analyses, succession of primary and secondary minerals and paragenetical relationships to the silica-carbonate gangue were studied. Results suggest that precipitation of primary ore minerals took place in two stages. During the early stage, pyrite, tetrahedrite, galena, acanthite and chalcopyrite have precipitated in siliceous veinlets. Deposition of massive galena in association with tetrahedrite and native silver together with abundant calcite took place in the second stage. Rare bournonite and enargite also formed at the end of galena crystallization.

Masses of galena show signs of deformation and later fragmentation. Formation of fractures opened up pathways for oxidation-cementation processes, which resulted in deposition of abundant cerussite, pyromorphite and carbonate minerals in veinlets. Cerussite and minor anglesite formed by the alteration of galena. Pyromorphite is characterised by high Ca-content. Presence of bindheimite may be related to the common alteration of galena and tetrahedrite. Covellite and digenite were formed by alteration of primary copper sulfides and under more oxidative conditions, malachite and azurite were formed. Crystallization of linarite may also be connected to the secondary alteration of galena. Sphalerite was altered to smithsonite. In the limonite-bearing veinlets with cerussite, a lead-bearing manganese-oxide also occurs. Mineral rarities are the chromium bearing fornacite and vauquelinite; however, crocoite is absent.

#### Összefoglalás

A szabadbattyáni ércesedésben a következő elsődleges ércásványok jelenlétét állapítottuk meg: galenit, tetraedrit, természetesüst, bourmonit, szfalerit, kalkopirit, pirit, enargit, akantit. A másodlagosan képződött paragenézisben covellin, digenit, természetes és kuprit képviseli az ércásványokat. A szöveti elemzések révén ezen ásványok egymáshoz és a kvarcos-karbonátos meddőhöz, továbbá a karbonátos mellékkőzethez való viszonyát is meghatároztuk. Vizsgálataink alapján megállapítottuk, hogy az elsődleges érc kiválás két fő szakaszra bontható. Az ércesedés bevezető fázisait kovás erezések, bekérgezések kialakulása jellemezte, mely során szfalerit, pirit, tetraedrit, galenit, akantit és kalkopirit kiválása is végbement. Ezt követte a galenit tömeges felhalmozódása, melyhez szintén társult tetraedrit, továbbá természetesüst és kalcit kiválása. A galenites érces fázis záró szakaszában bourmonit és ásványtani ritkaságként enargit képződése történt. A galenites ércanyag helyenként deformáció bélyegeit mutatja. Egy későbbi fázisban történt feldarabolódás nyitotta meg az utat a

másodlagos ásványképződést eredményező oxidációs-cementációs folyamatok előtt, melyek eredményeképpen cerusszitos-karbonátos érkitöltések jöttek létre. Ezen folyamatot covellin, digenit, természetes és kuprit képződése kísérte.

A rendelkezésre álló mintaanyagon végzett vizsgálataink első ízben mutatták ki az arany- és antimon tartalmú természetesüst, az enargit és a digenit előfordulását a szabadbattyáni ércesedésben.

A szabadbattyáni ólomércesedés szulfidásványai jelentős, másodlagos átalakuláson mentek keresztül. A galenitből alapvetően cerusszit, kisebb mennyiségben anglesit keletkezett. A másodlagos ásványtársulásra igen jellemző bindheimit feltehetően tetraedrit és galenit átalakulásának az eredménye. Az elsődleges réz-szulfidokból először covellin és digenit, következő lépésben elsősorban malachit és azurit jött létre. A galenit mállása is szerepet kapott a linarit létrejöttében. A ritka szfaleritből smithsonit jött létre a karbonátos környezetben. Jelentős a piromorfit mennyisége is, ez a cerusszit utáni legfontosabb másodlagos ásvány. Jellegzetessége a magas kalcium-tartalma.

Igazán ritka ásványokként ismertek máshol is a krómtartalmú fornacit és vauquelinit. Létrejöttükhöz a tágabb környezet krómanomáliái szolgáltathattak anyagot. Megjegyezzük, hogy ezek után „elvárható lenne” a kroit jelenléte, azonban bármennyire is kerestük ezt az ásványt, eddig nem akadtunk nyomára. További vizsgálatokra érdemesek az érctelep ólomtartalmú mangán-oxidjai, melyek nagy változatosságban jelennek meg a limonitos-cerusszitos erekben.