

## ÉRCELVIZSGÁLATOK HAZAI ELŐFORDULÁSOKON.

Írta: Papp Ferenc dr.\*

### ERZMIKROSKOPISCHE UNTERSUCHUNGEN AUS UNGARN.

Von F. Papp.\*\*

Az ércék poláros fényben való mikroszkópi vizsgálata elő-egíti azok felismerését, világot vet az ásványtársulásokra, a keletkezés sorrendjére (successióra) és hasznos útbaigazítással szolgálhat a feltárást illetőleg is. Az ércék opak viselkedése tudvalevőleg kellő esiszolás után megszűnik és azok ráeső fényben szimmetriájuknak megfelelően isotrópok, illetve anisotrópok. E jelenséget csak némelykor zavarja meg a belső reflexió.

Az ércekre nézve egyébként jellemző a visszavert fény színe mind  $\parallel$  mind pedig  $\perp$  mikélok mellett, ez utóbbi esetben az orientáció szerint változó és jellemző az interferencia-szín. A visszavert fény erőssége is az egyes ércekre jellegzetes sajátosság, akár az átlátó ásványokra a fénytörés; a fény visszaverődési együttható,  $R$  anisotróp ásványoknál az  $o$  és  $e$ , illetve  $\alpha$ ,  $\beta$  s  $\gamma$  szerint határozható meg. A fényvisszaverődési együttható meghatározása J. O'Reel módszer<sup>1</sup> szerint végezhető el 0.02 pontossággal.\* E szerint az érc mikroszkópban a visszavert fénysugarak egy argonnal töltött, kb 80.000 óhm-os érzékenységgű galvanométer áramkörébe kapcsolt elektromos photocellára esnek — a feszültség ca. 150—180 volt. A photocella a visszavert fénysugarak erősségének és mennyiségének megfelelően kitéríti a galvanométert, a mérést a mértékegységként használt gyémánt, illetve ahhoz viszonyított más érc (hematit, tetraedrit, pirit, galenit) hasonló módon meghatározott értékére vonatkoztatjuk.

Négy bányavidék ércseit volt alkalommal megvizsgálni az említett szempontok szerint, ú. m. Rudabánya, Eplény előfordulásaiból néhány darabot, valamint a Mátra- és Börzsönyi-hegység kutatásából származó mintákat.

*Rudabányáról* ankerit, sziderit, limonit, tetraedrit, galenit, szfalerit, pirit, továbbá termés-réz, malachit és azurit lemeretes.<sup>2</sup> A vizsgálat során galenit, szfalerit, pirit, kalkopirit és a meddő ásványainak egymáshoz való viszonyát lehetett jól megfigyelni. A galenit és a kalcitos meddő határa nem éles, a kalcit néha myrmekit-szerűen benyomul a galenitba. A galenitban szabálytalan elrendezésben apró szemekben zárványként pirit, kalkopirit, szfalerit és tetraedrit volt látható. A pirit minden esetben igen korrodált volt.

A galenit  $R_{\perp} = 0.454$ .

*Reesk-ről* enargitot, tetraedritot, piritet, kalkopiritet, szfaleritot, termés-rezet, malachitot és azuritot írtak le eddig.<sup>2,1</sup> A vizsgálat alkalmával az enargit — mint az reá egyébként is jellemző — élénk

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1931. évi október 7-i szakülésén.

\*\* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellschaft am 7. Oktober 1931.

interferencia színű volt: rózsaszín-narancssárga, a másik helyzetben pedig zöldeskék. A kioltásai határozottak. Fehér fényben vizsgálva  $R_{\beta} = 0.26$ ,  $R_{\alpha} = 0.24$ . Az enargit közt alárendelten poliszintétes ikres összepövsű egyéneket is lehetett megfigyelni. Forrasztóeső előtt Sb-t nem lehetett kimutatni, As-t ellenben igen, így ez az enargit luzonit változata.

Ugyancsak az enargit közt, miut másodlagos elegyrész ereket, helyenkint foltokat képező covellin-t sikerült felismerni. A covellin „pleochrómása” szembeűnő Re fehér, Ro sötétkék. Kioltásai + nikkolok mellett határozottak. A covellin eddig nem volt ismeretes Reeskőről. A pirít idiomorf kristályokban vagy korrodált halmazokban jelenik meg az enargitban. A xenomorf halmazokban feltűnő pirítet gyakran kvare szegélyezi. A successió szerint tehát a pirít az enargitnál fiatalabb.

*A Mátrahegység egy másik pontjáról, Gyöngyösoroszi határában levő kutatásokból szfalerit-galenit tartalmú kvareos-telérből származó mintát vizsgáltam meg. A szfalerit szabad szemmel tekintve barna, megszokott, szürke interferencia színével tűnik, melyet olykor belső reflexió zavar meg. Egybefüggő egyéneit ritkán pirít- és kalkopirit erek járják át. A vizsgált mintában a szfalerit az uralkodó ére. A galenit idiomorf, helyenként darabokra hasadt, ami tektónikus erők hatására ntal. A galenit mint ér járja át a szfaleritot, tehát annál fiatalabb képződésű. Az éremintát Pantó Dezső főbányatanácsos ír volt szíves átengedni.*

A *Börzsényi-hegység* számottevőbb érelőfordulásai a hegység nyugati részén vannak. A nyugati rész északi határán a Huszár-hegyen, valamint a Csöványos csoportjában, a Miklós-bérc oldalában továbbá a déli végén, a Márianosztrai Csákhegyen hematit, a közepén Bányapuszta körül a már régóta ismert szulfidos érelőfordulások találhatóak. Ezekkel legutóbb bányageológiai szempontból Liffa Aurél dr., Vitális István dr. és megbízásából Dinda János bányamérnök, tanársegéd foglalkoznak. A Miklós-bérc oldalában nyírok között található 6—7 mm hosszú, 2—3 mm széles hematit-kristályok, valamint a Csákhegy, Feketebánya biotites hipersztén-amfibol, andezit padjai közt fennöve található, 2—3 mm feüött táblás kristályok, új előfordulások. A Huszár-hegyi hematit közül egy megfelelő táblás kifeűlődesű kvistály (0.0.0.1) lapján (melyet esiszolni sem kell) fehér fényben  $R = 0.297$  értéket lehetett megállapítani.

A szulfidos éreket egyrészt a Kővác-patak, másrészt a Kuruc-patak egyes pontjain még 1928 nyarán Ecker László, dr. Starker József és dr. Weszelszky László és 1929 őszén Badics Kálmán társaságában gyűjtöttem. A vizsgálat alkalmával kitűnt, hogy pirít, markazit,\* pirhetin,\* melnikovit-pirít,\* kalkopirit,\* bornit, galenit, tetraedrit\* és szfalerit\* van jelen az éreek között. A pirít

A \*-gal jelöltek eddig ismeretlenek voltak e vidékről.

vagy önállóan, idiomorf kis kristályokban található a zöldkövesedett dácitban vagy a többi ére között xenomorf módon. Olykor anisotróp magatartású. A Kovács-patak, Kuruc-patak és -bére, valamint Oltárkő-patak dácitjában, illetve andezitjában gyakori elegyrész. A fennőtt kristályok  $\{210\}$  ismerhetők fel. A markazit jóval ritkább a Kovács-patak érei között található. M. a. anisotrópiája révén lehet megkülönböztetni a pirittől. A pirhotint, illetve a melnikovit kíséri. A pirhotin gyakori a Kovács-patak érei között. Szabadszemmel tekintve tombakbarna színű, m. a. rózsaszín. Élénken anisotróp, ritkán poliszintétes ikrei is jól megfigyelhetők.  $R = 0.230-0.257$ . Szegélyén gyakran varratszerűen szétszaggatottak, fogazottak, a meddőből kvare és kaleit tölti ki és őrzi meg a szerkezetet, amely tektonikai hatásokra utal. Egyes pirhotinokban apró galenitőrmelek helyezkedik el páros sorokban, rendekben.

A melnikovit-pirit részben kristályosodott  $\text{FeS}_2$ . Összeféltételt illetőleg meg kell jegyezni, hogy csakély  $\text{As}$ -t is tartalmaz és hogy  $\text{S}$  feleslegben van. Szabad szemmel tekintve a mi esetünkben a piritnél sötétebb árnyalatú (barnás), esiszoltan jellemző zónás-sávos szerkezet tűnik elő. Fizikai tulajdonságai egyébként eltérnek a pirit sajátosságaitól: keménysége kisebb, így könnyebben esiszolható és fényesíthető.  $R = 0.39-0.42$ . Isotróp, gyenge, alig észrevehető anisotrópiáját bizonyára a finoman betelepült kaleit okozza. A mikrokémiai reagensekkel szemben kevésbé ellenálló, mint a pirit. Így  $\text{HNO}_3$  már  $2'$  után megtámadja, a finom, apró szemek megfeketednek.  $\text{HCl}$  ugyanannyi idő alatt hasonlóan hat,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{KCN}$  nem támadják meg. Megjegyzendő, hogy a melnikovit-pirit mellett gyakori a markazit. Kovács-patak tárnáiból származó szulfidos éredarabok közt találni. A kalkopirit vékony erei keresztülszövik a pirhotint, néha poliszintétes iker összenövésű egyénei is fölismerhetők, ismét más esetekben a telérekben idiomorf kifejlődésű. Fehér lényben vizsgálva felt, sárgaszínű, fényvisszaverődési együtthatója,  $R = 0.300-0.27$ . A vékony ereket gyakran szakítják meg apró törések, melyek — akár a pirhotinnál az említett varratok — a kiválás utáni tektonikai hatásokra utalnak. A megvizsgált minták a Kovács-patak és Kuruc-patak feltárásaiból valók voltak.

Mint nagy ritkaság, bernit is került elő, kékesszürke szín, isotróp magatartás jellemző rá. (Kovács-patak, Kuruc-patak.)

A tetradrit ritka, táblás kristályain Pavlovits St. úr szíves segítsége folytán a következő értékeket kaptam: fehér fényben  $R = 0.300$ , monochrómás fényben  $465 \lambda$   $P = 330$ ,  $590 \lambda$   $R = 0.318$ ,  $670 \lambda$   $R = 0.312$ . A tetradrit diszperziója normális.

A szfaleritben sok kalkopirit zárványt lehetett észlelni szabálytalan elrendeződésben. A galenit nagy fényvisszaverődési készsége, tiszta fehér színe folytán ismerhető fel.

*Eplény és Úrkút* ércrit<sup>3</sup> vizsgálva mindenekelőtt ki kell emelni a nagy hasonlóságot, mely a két előfordulás érei közt mutatkozik és amit az azonos geológiai viszonyok magyaráznak. Az első ízben megfigyelt pszilomelan és polianit mellett legutóbb az Eplényből,

Földvári A. dr. gyűjtéséből származó mintákban az említetteken kívül: mangánit, Braunit és pirolusit is jelen van. A behatóbb vizsgálat szerint a psilomelán durván szemcsés részletét a psilomelán finomabbra szemcsés, rostos változata fogja közre. Mindkét változat isotróp, HNO<sub>3</sub>, HCL, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> megtámadta. A mangánit 1—2 mm nagyságú kristályai a psilomelán közbezárt üregekben már szabad szemmel is felismerhetők. M. a. a minták tapusága szerint gyakori, + nikolok mellett határozottan anisotróp, sárgas és rózsaszínárnyalatú fehér interferencia színű. (011) szerinti ikrei, valamint (110) szerinti hasadás nyomai szerbeötlők. Több helyt lehetett a polianitá váló átalakulás foltjait felismerni.

Braunit szürkésbarna—szürkésékek, eléggé anisotróp ére, ritkán iker kifejlődésben, psilomelán közt fordul elő, abból képződött. A pirolusit halmozokat finom szemcsés szerkezet, igen élénk fény visszaverődési készség jellemzi. Mindezek a mangánércnek alacsony hőmérsékleten képződnek szedimentáció révén.

\* \* \*

Es wurden sedimentogene und sulfidische Erze aus Ungarn untersucht und beschrieben. An dem Erz von Rudabánya (No-Ungarn) hat Verfasser den Paragenesis von Galenit, Zinkblende, Pyrit, Chalkopyrit und Tetraedrit festgestellt. In dem Manganerz der Grube bei Eplény (Bakony-Gebirge) beobachtete Verfasser nebst den herrschenden Psilomelan und Pyrolusit noch Manganit, Braunit und Polianit. Aus einem Gangstück von Gyöngyösoroszi (Mátra-Gebirge) wurde als Haupterz Zinkblende bekannt gemacht, ausser dem konnten noch Galenit, Pyrit und Chalkopyrit festgestellt werden. Im Enargit-Erz von Reesk (bei Paráds Máttra-Gebirge) beobachtete Verfasser noch Pyrit und Covellin. — Im Börzsöny-Gebirge (nördlich etwa 50 Km von Budapest) entdeckte Verfasser neue Hämatit-Vorkommnisse. In den vererzten Stücken der propylitisirten Dacite und Andesite wurden Pyrit, Markasit, Melnikovit-Pyrit, Pyrrhotin, Chalkopyrit, Bornit, Zinkblende, Galenit und Tetraedrit gefunden und untersucht.

#### IRODALOM. — LITERATUR.

1. J. Oréal: Notes sur les caractères microscopiques des minéraux opaque principalment en lumière polarisée. Bul. Soc. Franc. Min. 1928. Schneiderböhm—Randohr: Lehrbuch der Erzmikroskopie.
2. Tóth Mike: Magyarország ásványai. Reichert-Zelle-Koch: Ásványhatározó.
3. Földvári A.: A Bakony-hegység mangántelepei. Földtani Közlöny. 62. k. 1932. p. 15.
- Papp K.: A magyar birodalom vasére és szénkészlete. I. p. 509.
- Marschalkó B.: Az úrkúti mangánérc-előfordulás és jelentősége. Magy. Mérn. és Fp.-Egylet Közlönye havi füzetek. 1926. 1—3 sz.
- J. Oréal et St. Pavlovitch: Les caractères microscopiques des oxydes de manganèse et de manganites naturels. Bul. Soc. Franc. Min. LIV. 1931. p. 108.
4. Zsivny V.: Ü. einige Mineralien d. Lahocaberges bei Reesk. Zeit. F. Krist. 1925. p. 489.