Koch Sándor

Magyarország ásványai

Koch Sándor

MAGYARORSZÁG
ÁSVÁNYAI

A Magyarország ásványairól 1882-ben megjelent első és azóta is egyetlen magyar nyelvű kiadvány Magyarország ásványait betűrendben sorolta fel.
Koch Sándor ennél sokkal többre, Magyarország ásványainak teljes feldolgozására vállalkozott. Ennek során genetikai-földtani rendszerbe foglalja az ásványelőfordulásokat, e rendszeren belül 267 magyarországi ásványlelőhelyet tárgyal, és ismerteti a lelőhelyeken előforduló összesen 260 ásványfaj, ill. változat előfordulási viszonyait, kristálytani jellegzetességét, vegyi felépítését.
A mű nemcsak a gazdaságilag jelentős érces- és nemérces ásványok előfordulását elemzi részletesen, hanem a csak tudományos szempontból értékes lelőhelyek eddig előkerült ásványait is.
A szerző a magyar mineralógusok régi adósságát törleszti művével, amely Magyarország ásványtani ismeretének alapjait rakja le.

AKADÉMIAI KIADÓ
BUDAPEST

MAGYARORSZÁG ÁSVÁNYAI

MAGYARORSZÁG ÁSVÁNYAI

Írta:

Dr. KOCH SÁNDOR

Kossuth-díjas egyetemi tanár

AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST 1966

Lektorálták:

Dr. SZTRÓKAY KÁLMÁN
az ásvány- és földtani tudományok doktora

Dr. ERDÉLYI JÁNOS
az ásvány- és földtani tudományok kandidátusa

PRINTED IN HUNGARY

ELŐSZÓ

A felszabadulás óta eltelt idő alatt hatalmas lépésekkel haladt előre Magyarország földjének kutatása, természeti kincseinek, kőzeteinek, ásványainak, növény- és állatvilágának megismerése, tudományos feldolgozása.

Magyarország földtanát VADÁSZ ELEMÉR — immáron II. kiadásban is megjelent — kitűnő monográfiája ismerteti, növényvilágunkat JÁVORKA S., illetve ERDEI F. irányításával, állatvilágunkat SZÉKESSY V. vezetésével működő kollektíva dolgozza fel, és ismerteti a hazai és külföldi szakkörökkel.

A magyar földben előforduló ásványoknak monografikus feldolgozását magam vállaltam el, abban a meggyőződésben, hogy munkámmal a hazai mineralógia régi adósságát törlesztem.

Magyarország földje ásványi nyersanyagokban, különösen ércekben szegény, hiszen területének zöme síkság, medencealakulat. Ennek tudatában talán feltűnő, hogy mennyi lelőhelyet említek, és aránylag milyen sok az ásványfajok száma. A megemlített ásványlelőhelyek túlnyomó részének azonban egyedül a tudomány szempontjából van jelentősége, gazdasági fontossága nincsen.

Munkám teljességre nem számít, mert nem számíthat. Feladatomat abban láttam, hogy az ez ideig ismert és ismertetett lelőhelyeket, ásványelőfordulásokat áttekinthető rendszerbe foglaljam, s evvel megkönnyítsem ezen a téren dolgozó kartársaim munkáját. Minden kiegészítésért hálás vagyok, új adatok közlését örömmel fogadom.

1962-ben, munkám lezárásának esztendejében, nyolcvan éve, hogy TÓTH MIKE „Magyarország ásványai" című műve megjelent. Ez a munka volt az első és mostanáig az utolsó is, melyben magyar szerző, magyar nyelven összefoglalta mindazt, amit akkor Magyarország ásványelőfordulásairól tudtak. A maga idejében úttörő, ma már bibliográfiai ritkaságnak számító, de még ma is igen jól használható, kitűnő munkának szerény utódjaként lép könyvem a szaktársak és a magyar nagyközönség elé.

A munka több, eddig sehol nem közölt megfigyelésemet is tartalmazza, tehát új adatokkal is szolgál. Az irodalmi hivatkozásokat a megjelenés idő-

rendjében, az egyes fejezetek végén, az egyes bányahelyek tárgyalása után adom. Ezzel az volt a célom, hogy az idézett irodalom időrendje a bányahely megismerésének történetét is tükrözze.

A fényképfelvételek egy része Intézetemben készült. MEZŐSI JÓZSEF docensnek, KLIVENYINÉ RÓZSA ÉVA tanársegédnek, BAJÁK JÚLIA adminisztrátornak a felvételek elkészítéséért, illetve a szöveg gondos gépeléséért őszinte köszönetemet fejezem ki. Nagyon köszönöm a lektorok és a korrektúrát javító MEZŐSI J. docens lelkiismeretes munkáját.

Szerző

TARTALOMJEGYZÉK

Az ásványlelőhelyekre vonatkozó bővebb irodalom, valamint az irodalmi hivatkozások közvetlenül az ásványelőfordulási helyek leíró részei után találhatók.

BEVEZETÉS

Jóllehet a civilizáció történetében az ásvány, mint nyersanyag, kezdettől fogva döntően nagy szerepet játszott, az ásványtan tudománya alig kétszáz esztendős. Ez idő előtt az ember nemhogy az ásványok fizikai, vegyi sajátságait ismerte volna, de az ásvány fogalmával sem volt tisztában, és a kőzetekkel, kövületekkel egy kalap alá véve őket, „fosszília" névvel illette a természetnek minden élettelen termékét.

A freibergi bányászakadémia tanára, WERNER GOTTLOB ÁBRAHÁM (1750—1815) határolta először körül az ásványtan területét és kezdte, immár céltudatosan, vizsgálni, leírni a gyakorlatban már régóta hasznosított ásványfajokat. Ő tette meg az első lépést a leíró ásványtan tudományának területén.

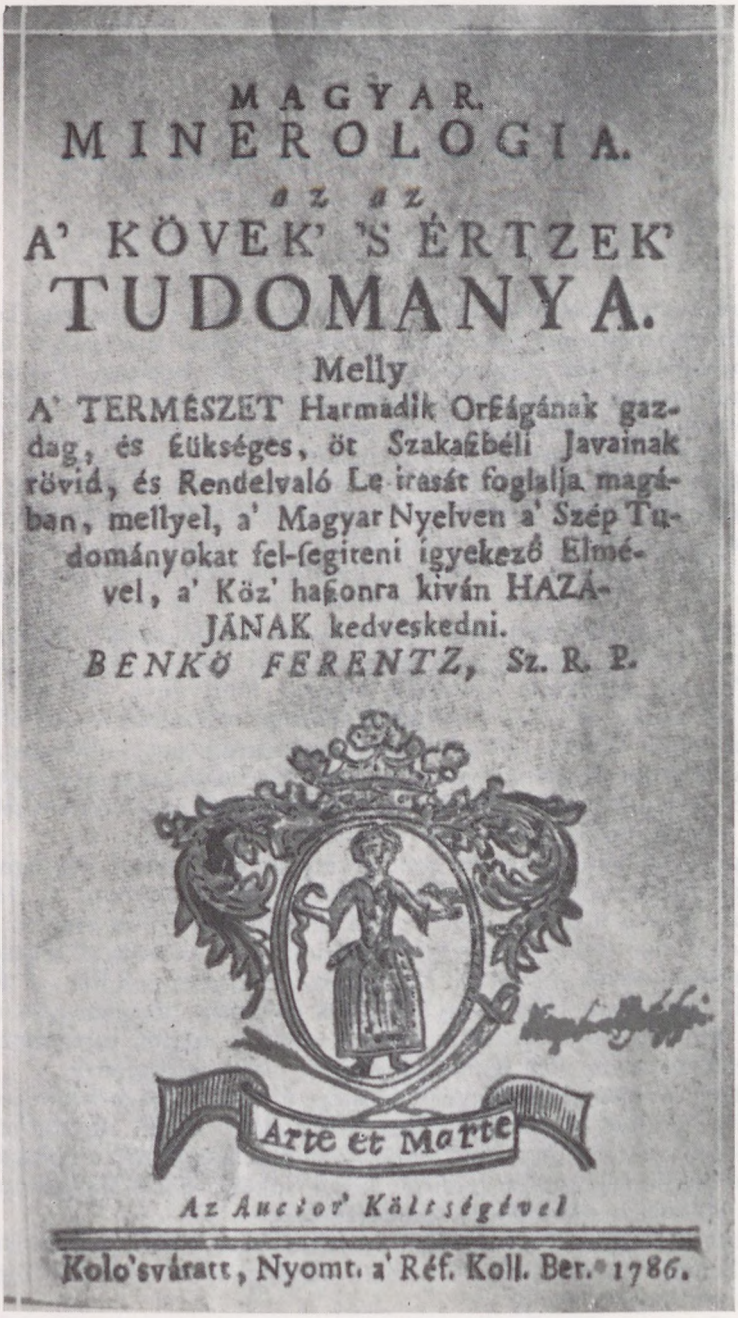
Alighogy megszületett a leíró ásványtan, a XVIII. század utolsó negyedében már három magyar nyelvű ásványtani munka látott napvilágot. Kettő WERNER GOTTLOB ÁBRAHÁM magyar tanítványa, BENKŐ FERENC nagyenyedi tanár, egy ZAY SÁMUEL komáromi orvosdoktor tollából. Ez a — hét esztendő (1784—1791) leforgása alatt megjelent — három magyar nyelvű ásványtan mindennél jobban bizonyítja hazai szakembereink tárgyszeretetét, valamint azt az óhaját, hogy honfitársaik érdeklődését felkeltsék a fiatal, még gyermekcipőben járó tudomány irányában.

A magyar bányahelyeket és ezek ásványait évszázadok óta ismerték a bányászok, természetvizsgálók Európa-szerte. Már AGRICOLA G. 1556-ban megjelent „De re metallica libri" című munkájában több magyar bányahelyre vonatkozó topográfiai adatot találunk, és a következő századokban egyes külföldi utazók, így pl. E. BROWN és J. TOLLIUS a XVII., J. ESMARK a XVIII. században főleg bányahelyeink bejárása, megismerése céljából keresték fel hazánkat. Munkáik számos értékes adatot tartalmaznak az akkor művelés alatt volt bányahelyeinkről, ezek ásványairól.

Nagy tudása, kitűnő megfigyelőképessége és egyetemes érdeklődése teszik különösen becsessé a fáradhatatlan kutatónak, A. F. MARSIGLI-nek a „Danubius-Pannonico Mysicus" című 1726-ban megjelent munkáját. Sok, minket érdeklő topográfiai adatot közöl, főként Felső-Magyarországról. Ő említi először a rudabányai termésrezet is.

Honfitársaink közül FRIVALDSZKY J. utazta be a XVIII. század hatvanas éveiben Erdély bányahelyeit, és értékes megfigyeléseit 1767-ben megjelent munkájában hagyta reánk.

A céltudatos anyaggyűjtők sorát I. BORN nyitja meg, ki 1770-től sorra látogatja az akkori idők legfontosabb magyar bányahelyeit, rendszeresen gyűjtve azok adatait, valamint az ott előforduló ásványokat, hogy később



MAGYAR
MINEROLOGIA.
az az
A' KÖVEK' 'S ÉRTZEK'
TUDOMANYA.
Melly
A' TERMÉSZET Harmadik Országának gazdag, és szükséges, öt Szakaszbéli Javainak rövid, és Rendelvaló Le-irasát foglalja magában, mellyel, a' Magyar Nyelven a' Szép Tudományokat fel-segiteni igyekező Elmével, a' Köz' hasonra kiván HAZÁJÁNAK kedveskedni.
BENKÖ FERENTZ, Sz. R. P.

Arte et Marte

Az Auctor' Költségével

Kolo'sváratt, Nyomt. a' Réf. Koll. Ber. 1786.

1. ábra.
Benkő Ferenc Magyar Mineralógiájának címlapja. Kolozsvár, 1786.
A szerző könyvében már bőven említ hazai lelőhelyeket

a saját, majd a *Raab*-gyűjtemény katalógusa összeállításánál megvesse alapját egy, Magyarország ásványait, ezek előfordulási viszonyait ismertető topográfiai munkának. Nagybörzsöny bizmut-telluridjainak első nyomát az irodalomban itt találjuk.

Csak sajnálhatjuk, hogy a kor kimagasló természetbúvárainak, KITAIBEL PÁL-nak ásványtani vonatkozású kéziratai máig sincsenek feldolgozva. KITAIBEL számos, Magyarország területén tett kutatóútján szorgalmasan gyűjtötte a bejárt vidéknek nemcsak növényeit és állatait, de ásványait és kőzeteit is. 1795—1810 között tett tizennégy nagy gyűjtőútjáról — Kelet-Erdély kivételével — bejárta egész Magyarország területét és hatalmas, tervszerűen gyűjtött ásvány- és kőzetanyagot hozott magával. Sajnos, mineralógus, aki ezt az anyagot feldolgozta volna, hosszú ideig nem volt még Magyarországon, s így a KITAIBEL holta után a Nemzeti Múzeumba került anyag, szakember hiánya miatt, nem járulhatott hozzá Magyarország ásványtani megismeréséhez. KITAIBEL gyűjtése leltárával együtt megsemmisült az Ásványtárat 1956-ban elpusztító tűzvész alkalmából.

Számos értékes adattal járult főképpen Erdély, de Magyarország ásványainak ismeretéhez FICHTEL I. is. A jogászi képzettségű, de a természettudományok, különösen az ásványtan irányában nagy érdeklődést tanúsító szerző több alkalommal járta be ismertebb bányahelyeinket; adatai nagyrészt személyes tapasztalatokon alapulnak.

Az útleírások, egyes — ásványtani megfigyeléseket is tartalmazó — munkák és hazai bányászok tapasztalatai alapján rendelkezésre álló adatokból készült el az első, Magyarország ásványelőfordulásait ismertető lexikális munka, SCHÖNBAUER VINCE műve, mely „Mineralogia metallorum Hungariae et Transsylvaniae" címmel 1806-ban Pesten és 1809—10-ben Bécsben jelent meg. Munkájában már 203 — igaz, hogy nem mindig jól definiált — hazai ásványfajról tesz említést.

Sokáig használt kitűnő munka volt ZIPSER ANDRÁS műve: „Versuch eines topographisch-mineralogischen Handbuches von Ungarn", mely Sopronban jelent meg 1817-ben. Könyvében abc-rendben veszi sorra Magyarországnak általa ismert bánya- és ásványelőfordulási helyeit, számszerint 258-at, és ismerteti ezek ásványait. A nagy utánjárással és kritikával készült munka, mely sok, jelenleg már névről sem igen ismert lelőhelyet is említ, topográfiai szempontból ma is érdekes.

Nemzeti Múzeumunkat alapító SZÉCHENYI FERENC felesége, FESTETICS JÚLIA, 1808-ban ajándékozta gazdag „fosszília" gyűjteményét nemzetének, megvetve ajándékával a természettudományi gyűjtemények alapját. A sok ásványt is tartalmazó gyűjteményhez került segédőrnek, majd 1814-ben őrnek JÓNÁS JÓZSEF, ki hivatásérzettől fűtve nemcsak gyarapította gyűjtésével a gondjaira bízott anyagot, de tárgyunkat tudományosan művelte is. Munkája „Ungarns Mineralreich orycto-geognostisch und topographisch dargestellt" címen 1820-ban jelent meg. Minthogy könyve csak a meglátogatott lelőhelyek ásványait ismerteti, nem tekinthető Magyarország ásványtopográfiájának, legfeljebb tárgyunkhoz adalékot szolgáltató műnek.

A XVIII. század utolsó két évtizedében három magyar nyelvű ásványtan került a hazai közönség kezébe. A XIX. század első évtizedében kialakultak Nemzeti Múzeumunk ásványgyűjteményének alapjai, és napvilágot látott

három, igaz hogy nem magyar nyelvű, de hazai szerző által írt, Magyarország ásványait ismertető munka. E sokat ígérő kezdet alapján minden remény meglehetett ahhoz, hogy tudományunk virágzásnak, Múzeumunk ásványgyűjteménye rohamos fejlődésnek induljon.

Sajnos a szép kezdet néhány évtizedét magyar földön az ásványtannak hosszú ideig tartó pangása követte. A kezdő lépéseit tevő magyar mineralógia nagy kárára JÓNÁS J. alig 34 éves korában meghalt, s utána sem az Egyetemen, sem Nemzeti Múzeumunkban nem akadt egyetlen tárgyunkért lelkesedő, azt tudományosan is művelő, a gyűjtemények anyagát az elődökhöz hasonló buzgalommal gyarapító, fiatalokat nevelő szakember.

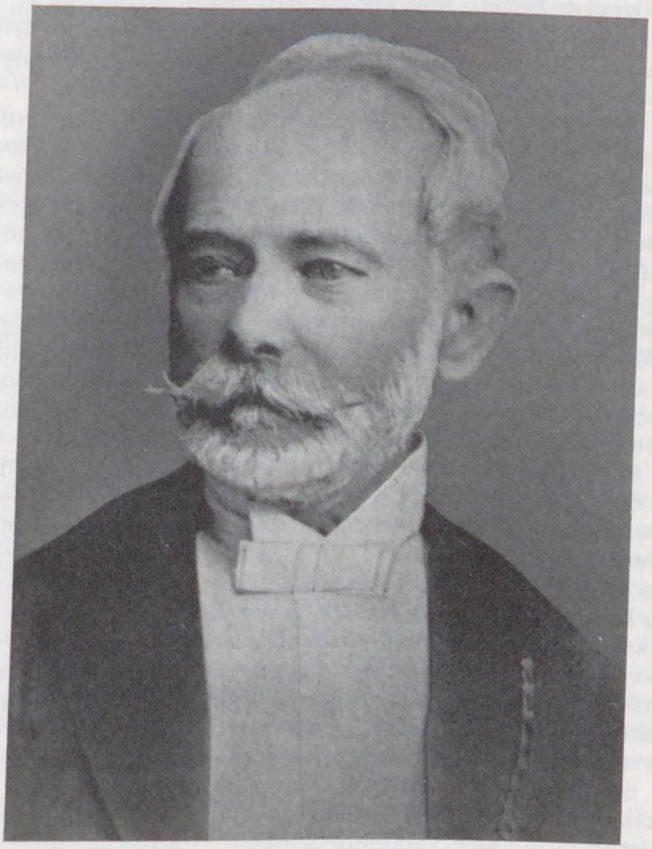
Pedig a továbbhaladás útját megmutatta egy kiváló tudós, F. S. BEUDANT francia geológus, ki 1818-ban beutazta Magyarországot és nagy tudással párosult kitűnő megfigyelőképessége hazánk föld- és ásványtani megismerésére nézve alapvetően fontos művet hozott létre. Munkája, „Voyage minéralogique et géologique en Hongrie" címmel négy kötetben jelent meg Párisban, 1822-ben. Magyarország földtanát ismertető munkák között kétségtelenül BEUDANT műve egyike a legbecsesebbeknek. Ez a mindenben kora színvonalán álló tudós, aránylag rövid ideig tartó utazása eredményeként olyan tökéletes ismertetését adja az általa bejárt vidékek ásványföldtani érdekességeinek, hogy az hosszú időkig páratlan maradt.

A magyar ásványtan-tudomány évtizedekig tartó pangása annál szomorúbb, mert éppen azokban az évtizedekben — a múlt század második negyedében — lendült magasba külföldön a leíró ásványtan, főként a kristálytan és ásványkémia tudománya, és a virágkorukat élő híres magyar bányahelyek által szolgáltatott szép és gazdag anyag hazai gyűjtők, kutatók híjával külföldre vándorolt. Csak SZABÓ JÓZSEFnek, az ásványtan tudománya első, európai színvonalon álló művelőjének felléptével változik meg a tárgyunkra nézve oly szomorú helyzet hazánkban.

SZABÓ JÓZSEF (1822—1894) mint egészen fiatal ember, 28 éves korában, 1850-ben került a pesti Tudományegyetemre mint az ásványtan tanszékének helyettes tanára. 1855-ben megfosztották tanszékétől, hova csak 1860-ban került vissza, már mint elismert, európai színvonalon álló, nagy külföldi összeköttetésekkel rendelkező kutató. Ő írta az első magyar nyelvű ásványtani tankönyvet egyetemi hallgatók részére (harminc év alatt négy kiadást ért meg), dolgozott mint mineralógus, petrográfus, geológus egyaránt, megindította a tervszerű magyarországi ásvány-kőzettani kutatásokat. Hatalmas, az ásvány-kőzettan és földtan területére kiterjedő oktató-nevelő és kutatói működése során ő alakított ki először iskolát itthon, ő nevelt utánpótlást. A tudomány akkori állásának szintjén végzett kutatásaival kezdte meg Magyarország ásványainak, kőzeteinek feldolgozását. Vele indult meg Magyarországon az ásványtan tudományának színvonalas művelése.

Még működése elején, 1859-ben jelent meg V. ZEPHAROVICH osztrák mineralógus munkája „Mineralogisches Lexikon für das Kaiserthum Österreich" címmel. A nagyon alapos kutatások eredményeként született mű, mely később — 1873-ban és 1893-ban — még két kötettel egészült ki, képezte a szakemberek számára több mint fél évszázadon át a magyarországi ásványelőfordulások ismeretének fő forrását. ZEPHAROVICH, mint

elődei és jó ideig utódai is, lexikális sorrendben veszi az egyes ásványfajokat és az ásványoknál, a lelőhelyeken kívül, a megjelent munkák alapján, ismerteti a jellegzetes kristálytani sajátságokat, s ha esetleg rendelkezésre állottak, a vegyi összetételeket is. A kitűnő munka ma is igen jól használható.



2. ábra.
SZABÓ JÓZSEF (1822—1894), a magyar ásványtan atyja

Még két kiváló munkáról kell megemlékeznem. K. PETERS, ki SZABÓ JÓZSEFet az abszolutizmus korában a pesti egyetem ásványtani tanszékén felváltotta, 1861-ben jelentette meg értékes monográfiáját: „Geologische und mineralogische Studien aus der Umgegend von Rézbánya". Ez a munka az első, és sajnos a legújabb időkig az egyetlen, mely tökéletesen feldolgozza egy bányahely egész ásványtársulását. Annál értékesebb számunkra ez a mű, mert Rézbánya már a múlt század nyolcvanas éveiben kimerült, művelését megszüntették (csak egyes pontjain nyitották újra az első világháború során). Sajnos K. PETERS könyvének a legújabb időkig nem volt magyar

kutató által írt utódja, amint nem akadt B. COTTA és E. FELLENBERG kitűnő teleptani művének, „Die Erzlagerstätten Ungarns und Siebenbürgens" (1862), sem. A két kiváló freibergi szakember a magyarországi és erdélyi ércbányákat ismertette, nagyrészt saját tapasztalat és begyűjtött példányok alapján. Munkájukat hazai és külföldi szakemberek évtizedeken át használták.

A SZABÓ JÓZSEFet követő magyar kutatók közül KRENNER J , KOCH A., SCHMIDT S., majd FRANZENAU Á., ZIMÁNYI K., MELCZER G. dolgoztak sokat Magyarország ásványainak megismerése terén, míg ásványanalitikusaink közül SIPŐCZ L. és LOCZKA J. voltak a legkiválóbbak.

KRENNER J. (1839—1920), a kiváló magyar mineralógus nem volt a földtudományok terén olyan univerzális tudós, mint SZABÓ JÓZSEF. Kutatásai csaknem kizárólag a leíró ásványtan, elsősorban a kristálytan és kristályoptika területére szorítkoztak. Számos új ásványt, Magyarországon új lelőhelyeket fedezett fel, nagyszámú hazai ásványt ismertetett. Évtizedeken át katedrán ülve nevelt néhány jó mineralógust, kitűnő kristallográfust. Egyik kimagasló érdeme, hogy SEMSEY ANDORnak, a természettudományok legnagyobb magyar mecénásának segítségével megteremtette a Nemzeti Múzeum világhírű ásványgyűjteményét, és ezen belül a magyar föld ásványainak páratlanul gazdag anyagát hordta össze. A rajongó gyűjtő túlzott féltésével őrizte a felhalmozott, részben még feldolgozatlan, sőt hazai szakemberek előtt is ismeretlen anyagot. Tárigazgatói minőségükben utódai az anyagnak ezt a féltő túlzással való őrzését örökségképpen vették át. Ezért történt, hogy az a tűzvész, mely az Ásványtárat 1956 őszén elpusztította, sok feldolgozatlan, részben magyar szakemberek előtt is ismeretlen anyagot semmisített meg.

KOCH ANTAL (1843—1927) kolozsvári egyetemi tanár korában foglalkozott ásványtannal, elsősorban Erdély ásványaival. Évtizedes munkássága eredményeként, számos ásványtani értekezése mellett, 1884—85-ben „Erdély ásványainak kritikai átnézete" című műve jelent meg.

Az aránylag nagyon kis számú magyar mineralógus gárda minden tagja a leíró ásvány-kristálytani vonalon dolgozott. Több mint fél évszázadon át ez az irányzat uralkodott a magyar ásványtan területén. A magyar mineralógusok, nagyobbrészt KRENNER J. tanítványai, egymástól függetlenül, minden szélesebb perspektívát nélkülöző terv nélkül dolgoztak egy-egy ásvány kristálytani vagy valamely lelőhely ritkább ásványainak vizsgálatán. Hazai és külföldi szakfolyóiratokban gyakran találkozunk értékes, a világirodalomba is átment adatokat szolgáltató dolgozataikkal, azonban nagyobb, összefoglaló, monografikus munkákat hiába keresünk közöttük. Ez az elefántcsonttoronyba zárkózottság, individualista módszer, összefogás és tervnélküli munka is oka volt, hogy a SEMSEY A. által 1889-ben Magyarország ásványait ismertető monográfiára meghirdetett pályázat meddő maradt.

A mindmáig egyetlen magyar nyelvű, Magyarország ásványvilágát ismertető munka nem az ásványtan-kristálytan területén dolgozó kutatók egyike, hanem egy lelkes gyűjtő, TÓTH MIKE kalocsai tanár műveként jelent meg. A „Magyarország ásványai" című, 1882-ben Kalocsán kiadott munka húsz esztendős lelkiismeretes, alapos kutatás gyümölcse. Szerzője bejárta a

magyar bányahelyeket, felkereste a hazai és a legjelentősebb — főként magyar anyagot őrző — külföldi gyűjteményeket, áttanulmányozta a régebbi és újabb irodalmat. A Magyarországon előforduló ásványfajokat lexikális sorrendben sorolja fel, minden egyes lelőhelynél megadja az előfordulási viszonyokat, esetleg kristálytani, vegyi adatokat is közöl. Műve ma is forrásmunka.

Különös, hogy ezt a számos új adatot hozó, értékes munkát ZEPHAROVICH Lexikonjának III., 1893-ban megjelent, poszthumusz kötetében a kötet szerkesztője, BECKE F. meg sem említi.

TÓTH MIKE immár nyolcvan esztendős munkája ma is az egyetlen, melyben magyar szerző összefoglaló képet ad Magyarország ásványairól.

MAURITZ BÉLA, KRENNER J. tanítványa és tanszékének örököse munkásságának értékesebb részét a kőzettan területén produkálta. Az ő tanítványai között viszont többen akadtak mineralógusok, kik közül különösen TOKODY LÁSZLÓnak és ERDÉLYI JÁNOSnak Magyarország ásványait ismertető munkássága emelkedik ki. Ennek a harmadik generációnak működése idején jelennek meg, részben még a második generáció képviselőitől, nagyobb, egy-egy ásvány hazai lelőhelyeiről előkerült kristályainak monografikus feldolgozásai (ZIMÁNYI K. piritek, VENDL M. kalcitok, TOKODY L. cerusszitok, stefanitok, piritek stb.).

A leíró ásványtan a XIX. század végén és századunkban oknyomozó tudománnyá, mineralógiává fejlődött. Keretei kibővültek. A kristálykémia, genetika területén dolgozik ma a mineralógusok zöme, ellenben a magyar szakemberek még máig is adósok a magyar ásványvilágot felölelő monográfiával. A Természettudományi Társulat 1931-ben jelentette meg REICHERT—ZELLER: „Ásványhatározó" című kis munkáját, melynek III. részeként látott napvilágot „Magyarország jelentősebb ásványelőfordulásai" címmel egy kísérletem, mely az 1914 előtti határokon belül eső lelőhelyek genetikai rendszerét adja, felsorolva bányahelyenként az ott előforduló elsődleges, majd másodlagos ásványokat. Ezt a csak jelentősebb vagy érdekesebb lelőhelyeket felölelő kis munkát azért bocsátottam közre, hogy szaktársaim remélt megjegyzéseit, bírálatát tekintetbe véve elkészítsem immáron a mai szemléletnek megfelelően csoportosított, magyar bányahelyek részletesen feldolgozott ásványvilágát.

Bírálatot, hozzászólást egyet sem kaptam, de bányahelyeken, hazai és külföldi, magán- és közgyűjteményekben több mint egy évtizedig gyűjtöttem monográfiámhoz az anyagot, feldolgozva a szakirodalmat is. Az összehordott anyag a második világháborúban teljesen megsemmisült.

A felszabadulás után megindult Magyarország földjének tervszerű kutatása. Hazánk területe ásványtani szempontból kevéssé volt ismert. Ma művelt bányáink, hatalmas kőfejtőink zöme az első világháború előtt nem volt még feltárva, vagy alig művelték őket; ha megnézzük ZEPHAROVICH V. és TÓTH MIKE előbb említett topográfiai munkáit, láthatjuk, hogy az ott felsorakoztatott lelőhelyek zöme kívül esik mai határainkon.

Hála annak a tervszerű, hatalmas munkának, melyet a felszabadulásunk óta geológus-mineralógus kollektívák és egyes kutatók végeztek, sikerült aránylag rövid idő alatt alapos ismereteket szereznünk Magyarország ásványvilágáról. Rég nélkülözött, pompás monográfiák jelentek meg

(bauxitjainkról, Rudabányáról, a Velencei hegységről) s ezek, valamint a részletmunkák alapján elkészíthettem Magyarország ásványelőfordulásainak rendszerét, és megkezdhettem az egyes lelőhelyek anyagának részletes feldolgozását.

A bányahelyeket eredetük alapján, majd ezen belül földtani korok szerint sorakoztattam.

Az egyes bányahelyek ásványtársulásának tárgyalásánál először az uralkodó, majd a járulékos és a csak ritkaságként megjelenő elsődleges ásványokat ismertettem. Utánuk a lelőhely másodlagos ásványai következnek.

Nem tartozik munkám körébe a magyarországi kőzetek tárgyalása, éppen ezért nem foglalkozom a hazai bauxit-bentonit-kőszén-területek anyagával, csak a telepeikben nem kőzetalkotókként előforduló, nagyobbrészt velük nem is szingenetikus, kísérő ásványokat ismertetem. Különben is feleslegesnek tartottam bauxitjainkkal, kőszeneinkkel foglalkozni, hiszen a közelmúltban jelentek meg VITÁLIS I., VADÁSZ E. és SZÁDECZKY-KARDOSS E. akadémikusok e fontos ásványi nyersanyagainkat földtani, ásványtani, geokémiai szempontból tárgyaló kitűnő monográfiái.

Irodalom

AGRICOLA, G. (1556), De re metallica libri.

WERNER, G. A. (1774), Von den äusserlichen Kennzeichen der Fossilien.

BENKŐ F. (1782), Werner Ábrahám úrnak a köveknek és értzeknek külső megismertető jegyeikről írott szép és igen hasznos könyvetskéje. Magyar Mineralógia, azaz a kövek és értzek tudománya.

ZAY S. (1791), Magyar Mineralógia, avagy az ásványokról való tudomány.

BROWN, E. (1673), Account of several travels in Hungaria, Servia.

TOLLIUS, J. (1687), Epistolae itinerariae.

FRIVALDSZKY, J. (1767), Mineralogia magni principatus Transsylvaniae.

MARSIGLI, A. F. (1726), Danubius — Pannonico Mysicus.

BORN, J. (1774, 1772, 1790), Briefe über die Mineralogische Gegenstände auf seiner Reise durch das Temesvárer Banat, Siebenbürgen, Ober- und Niederhungarn. Lithophylacium Bornianum. Catalogue méthodique et raisonné de la collection des fossiles de Mlle Éléonore de Raab.

FICHTEL, J. (1791, 1794), Mineralogische Bemerkungen von den Karpathen. Mineralogische Aufsätze. 1791. Mineralogische Aufsätze. 1794.

ESMARK, J. (1798), Kurze Beschreibung einer mineralogischen Reise durch Ungarn Siebenbürgen und das Banat.

SCHÖNBAUER, A. (1809—10), Minerae metallorum Hungariae et Transsylvaniae.

ZIPSER, A. (1817), Versuch eines topographisch-mineralogischen Handbuches von Ungarn.

JONAS, J. (1820), Ungarns Mineralreich orycto-geognostisch und topographisch dargestellt.

BEUDANT, F. S. (1822), Voyage minéralogique et géologique en Hongrie.

ZEPHAROVICH, Z. (1859, 1873, 1893), Mineralogisches Lexicon für das Kaiserthum. Österreich. **I., II., III.**

PETERS, K. (1861), Geologische und mineralogische Studien aus dem südöstlichen Ungarn, insbesonders aus der Umgegend von Rézbánya.

COTTA, B.—FELLENBERG, E. (1862), Die Erzlagerstätten Ungarns und Siebenbürgens. Gangstudien. **IV.**

TÓTH M. (1882), Magyarország ásványai.

KOCH A. (1884—85), Erdély ásványainak kritikai átnézete.

KOCH S. (1931), Magyarország jelentősebb ásványelőfordulásai (REICHER—ZELLER—KOCH: Ásványhatározó. **III.** rész.)
VITÁLIS I. (1939), Magyarország szénelőfordulásai.
VADÁSZ E. (1946), A magyar bauxitelőfordulások földtani alkata.
SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1952), Szénkőzettan.
KOCH S. (1952), A magyar ásványtan története.
BARNABÁS K.—BÁRDOSSY GY.—BERTALAN K.—CSILLAG P.—GŐBEL E.—JASKÓ S.—SZENTES F.—SZŐTS E. (1957), Bauxitföldtani kutatások Magyarországon 1950—54 között.
PANTÓ G. (1956, 1957), A rudabányai vasércvonulat földtani felépítése. Rudabánya ércbányászata.
JANTSKY B. (1957), A Velencei hegység földtana.
TOKODY L. (1957), Kitaibel Pál ásványainak és kőzeteinek jegyzéke. JÁVORKA S., Kitaibel Pál. Akadémiai Kiadó. *B.* Függelék.

MAGYARORSZÁG ÁSVÁNYELŐFORDULÁSAI ÉS RENDSZEREZÉSÜK GENETIKAI-GEOLÓGIAI ALAPOKON

ÁLTALÁNOS TÁRGYALÁS

Magyarország területének túlnyomó része medencealakulat, felszínét közel 9/10 részben egészen fiatal — pliocén-pleisztocén és holocén — üledékek borítják.

Magmás kőzetek alkotta hegyvidékeink közül hazánk két legrégibb intrúziós tömegének a Velencei hegység és a Mecsek hegység gránitjait tekintjük. A variszkuszi nagy magmatevékenység termékei, általában permokarbon korúaknak ítélik őket.

A mezozóos vulkánosságot képviselik az anizuszi tufával kísért porfirit és diabáz, a ladini — kvarcporfirtól-diabázig változó összetételű — tufa a Bükkben és a Bakonyban, az alsó-kréta korú trachidolerit és a fonolit a Mecsekben és végül a cenomán-turon korú diabáz-gabbró a Bükkben, Rudabányán és a Bódva-völgyben.

Igen jelentős a harmadidő vulkánossága. Az óharmadidőt a Velencei hegységbeli andezitek képviselik (Nadap vidékén), az újharmadidő szülöttei a Visegrád—Börzsöny hegység, a Cserhát, a Mátra andezitjei, kevés riolitja és a Tokaji hegység andezit-riolit kitörései, valamint az ottani kálitrachit. A harmadidői vulkánosság zöme a miocénben játszódott le.

Az újharmadidő vulkánosságát a pliocén időszak pannon emeletében lejátszódott nógrádi és dunántúli bazaltos vulkánosság zárja le.

A Magyar medencét morfológiailag az elszigetelt Baranyai Sziget hegység, az ÉK-i irányú Magyar Közép hegység tagolja, majd É felé, ennek folytatásában, a Börzsöny, Cserhát, Mátra, Bükk és Tokaji hegységek vonulatai határolják. Kevés ásványi nyersanyagunk javarésze genetikailag ezen hegységek idősebb — túlnyomólag mezozóos és harmadidői — magmás és üledékes eredetű kőzeteihez kapcsolódik, illetve az említett földtani korok üledéke.

Mennyiségben és gazdasági jelentőségben üledékes eredetű ásványi nyersanyagaink vezetnek, magmás eredetű ásványi nyersanyagokban Magyarország földje szegény. Területileg kevés vulkanitjaink tömegéhez viszonyítva is kis számú és mennyiségében csekély hidrotermás ércelőfordulásunk azt mutatja, hogy határainkon túl esnek a variszkuszi orogenezissel kapcsolatos jelentősebb ércesedések. Így a szerkezetileg nyugtalan kristályos alaphegység ismételten felszakadó, mélyre nyúló hasadékai mentén ezen ősi ércesedés termékei elsősorban ott regenerálódhattak.

Azok a kőzeteink, melyekhez értékesebb vagy érdekesebb ásványelőfordulásaink kapcsolódnak, földtani korok szerint csoportosítva a következők.

A paleozoikumban nyomultak fel a ma felszínen Pécsett és Mórágy, környékén, a Mecsek hegységben és a Velencei hegységben megjelenő

karbon korú gránitok. A Mecsek gránitjában legújabban nagyon csekély hidrotermás eredetű, szulfidos ércnyomot észleltek, ennek a gránittal genetikai szempontból való összefüggése azonban bizonyítva nincsen. A Velencei hegység gránitmagmájának utóműködése során érdekes, de gazdaságilag jelentéktelen pegmatitos-pneumatolitos és jelentősebb hidrotermás ásványtársulások keletkeztek. A Szabadbattyán melletti Kőszár-hegy alsó karbon mészkövében, a velencei gránitmagma maradékoldatának hidrotermás hatására keletkezett metaszomatikus ólomérc-nyomokat ismerünk.

Permi homokkőben halmozódtak fel, másodlagos úton, a Mecsekben az eredetileg gránithoz kötött hidrotermás eredetű uránércek. A Keleti-Alpok Magyarországra átnyúló rögei közül az újpaleozoikumba tartozó vas-hegyi és vid-hegyi, valamint a kőszegi hegységbeli Cák metamorfitjaihoz részben hasznosítható szegényes ásványtársulások kapcsolódnak.

A mezozoikumnak a paleozoikuménál jóval elterjedtebb felszíni képződményei között és ezek kíséretében már nemcsak tudományos szempontból érdekes, de gazdaságilag is jelentős ásványelőfordulásokat ismerünk.

E korban kapcsolódott be Magyarország területe az ősi Földközi-tenger, a Thetis üledékgyűjtő terébe. A kor képződményei túlnyomólag nyílt tengeri, sekélyvízi üledékes kőzetek

A gyengébb triász magmatizmus nyomait a Balaton-felvidéken és a Bükk hegységben találjuk, utóbbival állanak kapcsolatban a darnó-hegyi kovásvasérc-nyomok.

A kréta időszak nagy kéregszerkezeti mozgásait Magyarország területén jelentősebb vulkáni tevékenység kísérte. A mecseki alsó-kréta trachidoleritekkel csekély jelentőségű vasércnyomok állanak kapcsolatban. Az alpesi — kárpáti hegységrendszer jelentős hegyszerkezeti öveiben felnyomult, ofiolitokkal rokon összetételű, alkálitartalmú bázisos magmatitok, melyek a Darnó-hegytől a Bükk hegység nyugati részén át (Szarvaskő-Bélapátfalva) a Bódva-völgyéig nyomozhatók, valószínűleg felső-kréta korúak. Velük Szarvaskő vidékén elő-, a Darnó-hegyen és a Bódva-völgyben utókristályosodás során keletkezett érdekes, de gazdasági szempontból jelentéktelen titánvas-, réz-, illetve vasércelőfordulások állanak genetikailag kapcsolatban. Pantó G. felső-kréta korúnak véli azt a ma még ismeretlen plutonitot, melynek maradékoldata a Rudabányai hegység anizuszi dolomitját részlegesen szideritté metaszomatizálta.

Üledékeink közül a Perkupán feltárt evaporitok — anhidrit és gipsz — az alsó-triász tenger üledékei. A triász tenger karbonátos üledékei különösen a Magyar Középhegységben, a Baranyai Sziget hegységben és a Bükk hegységben elterjedtek. A Gömöri-Karszt triász mészkövébe építette a víz földalatti munkája legszebb természeti látványosságainkat, a pompás cseppkőbarlangokat.

Gazdasági szempontból igen jelentős karbonátos és oxidos úrkúti és eplényi mangánérceink a felső-liász kor tengerének vegyi üledékei. Az alsó- és felső-kréta kori harsány-hegyi, perepusztai, halimbai, nyirádi bauxitok triász alaphegység töbreiben halmozódtak fel. Kőszeneink közül a mecseki az alsó-liász, az ajkai a felső-kréta korszakba tartozik.

A mezozoikum nyílttengeri, sekélyvízi képződményeit a harmadidőben uralkodóan parti-, partközeli üledékek követik, melyek az időszak során

csökkent sósvízi és szárazföldi üledékekkel váltakoznak. Az időszak végén a szárazföldi képződményeké a vezető szerep.

A harmadidő fejlődésmenete nyugtalanabb volt, mint a mezozoikum. Ez a tény a vulkáni működések megélénkülésében is megnyilvánult.

Eocén andezitmagma által remobilizáltnak tekintjük a Velencei hegységbeli Meleg-hegy csekély hidrotermás ércesedésének egy részét.

Miocén andezithez kötöttek a Börzsöny, legalábbis mezotermás, nagyobb nyomás alatt keletkezett, gazdaságilag ma jelentéktelen pirrhotinos ércfészkei. A Mátra miocén andezitjének — kovasavban rendkívül dús — epitermái Gyöngyösoroszi környékén hoztak létre műre való Zn-Pb ércesedést, valamint az Asztagkőn ércnyomos hidrokvarcitokat.

A Keleti Mátra legérdekesebb ércelőfordulása a recski Lahóca-hegy miocén kori amfibolandezitjében mezo-epitermás tömzsöket képező enargit, luzonit, aranytartalmú pirit.

A Tokaji hegység kaolin-előfordulásai középső miocén riolitekhez, míg a telkibányai gyér aranyos-pirites, epitermás ércesedés szarmata kálirachitokhoz kötött.

A Balaton-felvidék és Észak-Nógrád pannoniai emeletbeli bazaltos kőzeteinél az utókristályosodást hólyagüregekben megjelenő zeolitok és karbonátok képviselik. Ezek az ásványok a transzvaporizáció révén keletkezett laterálszekréciós ásványképződés iskolapéldái.

A harmadidő üledékes képződményei közül különösen barnakőszeneink jelentenek nemzetgazdasági szempontból nagy értéket. Utóbbiak közül a Magyar Középhegység eocén barnakőszenei szolgáltatják kőszéntermelésünk kalóriamennyiségének nagyobb részét. Kőolajtermelésünk jelentős hányadát kréta korú képződményekből és alsópannon üledékekből nyerjük.

Bár Magyarország földjének mélye gazdaságilag hasznosítható ásványi nyersanyagokban — főként ércekben — szegény, tudományos szempontból érdekes ásványelőfordulást eléggé szép számmal ismerünk területéről.

* * *

Mielőtt Magyarország ásványelőfordulási helyeit genetikai alapon, földtörténeti korok szerint rendszerezve adnám, meg kell jegyeznem, hogy a rendszerezést nem vittem mindenütt teljes következetességgel keresztül.

Így az utómagmás eredetű ércesedések oxidációs és cementációs öveinek másodlagos ásványtársulását nem a mállási és üledékes ásványtársulások között tárgyalom, ahol eredetüket tekintve helyük volna, hanem a bányahely elsődleges ásványait követőleg. Nem akartam egy bányahelynek, ha genetikailag nem is, de ásványtanilag és geokémiailag egységes ásványtársulását szétszakítani. A nadapi eocén andezithez kapcsolt hidrotermás eredetű ásványtársulást a Velencei hegység variszkuszi gránitjához kötött ásványelőfordulásokat követőleg tárgyalom, hogy egységes képet adhassak a Velencei hegység teljes ásványvilágáról. Végül, eltérve az üledékes eredetű ásványtársulások tárgyalásánál követett rendszertől, Budapest közvetlen környékének ásványait egységbe foglalva mutatom be.

MAGYARORSZÁG ÁSVÁNYELŐFORDULÁSAINAK GENETIKAI-FÖLDTANI RENDSZERE

I. MAGMÁS EREDETŰ KŐZETEKHEZ KÖTÖTT ÁSVÁNYOK

A) PALEOZÓOS KORÚ MAGMATITOKKAL KAPCSOLATOS ÁSVÁNYKÉPZŐDÉSEK

1. *Mecsek hegység*

Erdősmecske	karbon korú biotitgránitban ércnyomok

2. *Velencei hegység*

Pátka, Pákozd, Sukoró, Nadap	felső-karbon korú gránitmagma maradékoldatából utókristályosodás során keletkezett pegmatitos pneumatolitos és hidrotermál ásványtársulások Zn-Pb-ércekkel
3. *Szabadbattyán*	a Velencei hegység gránitmagmája maradékoldatának epitermális-metaszomatikus hatására karbon mészkőben keletkezett Pb-ércesedés

B) MEZOZÓOS KORÚ MAGMATITOKKAL KAPCSOLATOS ÁSVÁNYKÉPZŐDÉSEK

1. *Mecsek hegység*

Magyaregregy	alsó-kréta korú, szubvulkáni trachidoleritmagma kontaktpneumatolitos hatására mezozóos mészkőben keletkezett Fe-ércnyomok
Pusztakisfalu	alsó-kréta korú trachidoleritmagma exhalatív hatására felső-liász korú mészkőben keletkezett Fe-ércnyomok.
Hird	alsó-kréta fonolit hólyagüregeiben nátrolit.

2. *Mátra hegység*

Darnó-hegy	kréta korú diabázmagma exhalatív hatására keletkezett Fe-ércnyomok.
Bájpatak	kréta korú diabázban húzódó, hidrotermás eredetű Cu-ércnyomok, a cementációs övben termés Cu.

3. *Bükk hegység*

Szarvaskő	kréta korú transzvaporizált gabbrómagma differenciálódása révén keletkezett szulfidos Fe-Ni-ércnyomok és oxidos Fe-Ti-érc.

4. *Bódva-völgy*

Tornaszentandrás	kréta korú nátrongabbró utókristályosodása során keletkezett pneumatolitos és hidrotermás-metaszomatikus eredetű Fe-ércnyomok középtriász mészkőben. Az oxidációs övben limonit.
Perkupa	kréta korú nátrongabbró hidrotermás hatására keletkezett Fe-ércnyomok.

5. *Rudabányai hegység*

Rudabánya	felső-kréta magmatittal kapcsolatos, epitermás oldatok hatására anizusi dolomitból, kevesebb kampili mészkőből keletkezett metaszomatikus Fe-érctelep.
Martonyi	mint Rudabánya, de kisebb mértékben.

6. *Upponyi hegység*

Uppony	metaszomatózist szenvedett guttensteini dolomitban másodlagos Fe-ércnyomok.

C) HARMADIDŐI VULKANITOKKAL KAPCSOLATOS ÁSVÁNYKÉPZŐDÉSEK

a) ÓHARMADIDŐ

1. *Velencei hegység*

Nadap	felső-eocén korú piroxén-amfibolandezithez kapcsolt szulfidos ércnyomok, laterálszekréciós zeolitek.

b) ÚJHARMADIDŐ

1. *Szentendre-Visegrádi hegység*

Dunabogdány	a Csódi-hegy transzvaporizált tortonai gránátos amfibolandezit lakkolitjában hidrotermás-laterálszekréciós hatásra keletkezett zeolitok, kalcit, brucit, szerpentin.
Visegrád	tortonai amfibolandezitben hidrotermás-laterálszekréciós hatására keletkezett zeolit, kalcit.
Szentendre	mint Visegrád.
Pilismarót	tortonai amfibolandezittufában aragonit.

2. *Börzsöny hegység*

Nagybörzsöny	a Rózsa-hegy tortonai hidroandezitjéhez kapcsolt mezo-epitermás szulfidos Fe-Zn-Pb ércesedés.
Diósjenő	Csehvár tortonai andezittufájában bennőtt kőzetalkotók.
Godóvár	andezittufában amfibolkristályok.
Nagyinóc	augitos hiperszténandezit miarolitos üregeiben fennőtt amfibol, biotit.
Tolmács	hiperszténandezitben hidrotermál-laterálszekréciós úton keletkezett zeolitok, kalcit.
Szob	a Csák-hegy biotit-amfibolandezitjében zeolitok, kalcit, hematit, wad, a felső bányában dácitban zeolitok, kalcit, a kőzetben korundszemek.
Bernecebaráti	a Huszár-hegy oxiandezitjében vulkáni hematit.

3. *Cserhát hegység*

Sulyomtető	tortonai augitandezitben hidrotermás eredetű kvarc, analcim, kalcit.

4. *Mátra hegység*

Gyöngyösoroszi	tortonai piroxénandezitekkel kapcsolatos, epitermás Zn-Pb-Cu ércesedés erős kovásodással. Az ércásványokat kaolinit, hidromuszkovit, kvarc, ametiszt, fluorit, kalcit, barit, cölesztin, gipsz, inezit kísérik.
Mátraszentimre	tortonai piroxénandezitekkel kapcsolatos epitermás Zn-Pb-Sb ércesedés erős kovásodással.
Aranybányafolyás	hidrotermás eredetű Zn-Pb-Te-Bi-ércnyomok.
Nyirjes	gyöngyösoroszi típusú, erős kovásodás és aránylag sok fluorit kísérte Zn-Pb ércesedés.
Nagylápafő	
Parádsasvár	gyöngyösoroszi típusú, erősen karbonátos Zn-Pb-Cu ércesedés. Zeolit helvéti andezittufában.
Asztagkő	kovasavas oldatok által létrehozott baritos antimonitos kvarcit.
Szücsi	aragonit.
Tar	elbomlott andezitben kalcit, kalcedon.
Gyöngyössolymos	szarmata riolitban tridimit, hipersztén.
Mátraháza	elbomlott andezitben halloysit ásványok.
Recsk	a Lahóca-hegy biotit-amfibolandezitjében epitermás metaszomatikus impregnációs Fe-Cu-As-Au-ércek.
Recsk, Csákánykő	biotitamfibolandezitben dolomit és pirrhotin.
Parádfürdő	a Fehérkő-Veresvár, Veresagyagbérc és Hegyeshegy dácitos kőzetéhez kötött epitermás Cu-Zn-Pb-ércnyomok.

5. *Tokaji hegység*

Középső-szarmata piroxénandezitekhez kötött hidrotermás-laterálszekréciós előfordulások.

Gönc-Borsó-hegy	agglomerátumos andezittufájában opál, ungvárit.
Füzérkomlós	hipersztén-augitandezitben kalcedon, tridimit, kalcit, zeolitok.
Újhuta	szulfidos Cu-ércnyomok.
Komlóska	a Szkalka piroxénandezitjében forrásmészkő.
Erdőbényei Mulató-hegy	piroxénandezit üregeiből laterálszekréciós ásványok.
Tállya	a Kopasz-hegy piroxénandezitjének hólyagüregeiben kalcit, dolomit, opál, barit.
Tokaj	a Nagy-hegy piroxénandezitjében tridimit.

Középső- és felső-szarmata riolitokhoz kapcsolt laterálszekréciós előfordulások:

Hollóháza	kaolin.
Füzérradvány	kaolin, „sárospatakit".
Végardó	szanidin, kaolin.
Sárospatak	kaolin.
Tolcsva	kvarc, kvarcváltozatok.
Sima	kaolin.
Erdőbénye	kaolin.
Szegilong	kaolin.
Mád	kaolin.
Monok	kvarc, opálváltozatok, kaolin.
Megyaszó	opálváltozatok.
Szerencs	kaolin.
Ond	kaolin.

Felső-szarmata kálitrachitokhoz kapcsolt hidrotermás előfordulások.

Telkibánya	a Kánya- és Gyepű-hegy teléreiben mezo-epitermás Au-tartalmú szulfidos ércnyomok.
Alsókéked	szulfidos ércnyomok.
Rudabányácska	szulfidos ércnyomok.

6. *Dunántúli és Észak-Nógrádi bazaltvidék*

Előkristályosodás során keletkezett ásványok.

Gulács	pirrhotin, pentlandit bazaltból.
Badacsonytördemic	pirrhotin bazaltból.

Főkristályosodás során keletkezett ásványok.

Bondoró-hegy	olivinbombák bazalttufából.
Kopácsi-hegy	olivinbombák bazalttufából.
Szentbékálla	olivinbombák bazalttufából.

Szentgyörgy-hegy	olivinbombák bazalttufából.
Tihany	olivinbombák bazalttufából.
Szigliget	olivinbombák bazalttufából.
Sitke	olivinbombák bazalttufából.
Magyargencs	olivinkristályok bazalttufából.
Dobra	olivinkristályok bazalttufából.
Mindszentkálla	amfibolkristályok bazalttufából.
Balatoncsicsó	amfibolkristályok bazalttufából.
Tobaj	amfibolkristályok bazalttufából.
Kapolcs	amfibolkristályok bazalttufából.
Balatonboglár	amfibolkristályok bazalttufából.
Fonyód	amfibolkristályok bazalttufából.
Medves-hegy	ilmenit, olivin, augitkristályok, plagioklászok bazaltból és bazalttufából.
Dobogó-hegy	augit, apatit bazalttufából.
Szilváskő	bazaltos amfibolkristályok.

Utókristályosodás során, illetve transzvaporizációs-laterálszekréciós folyamat eredményeként keletkezett.

Ság-hegy	a kőzet hólyagüregeinek falán kőzetalkotók fennőtt kristályai.
Halom-hegy	füstkvarc.
Hegyestő	karbonátásványok.
Tik-hegy	zeolitok.
Halyagos-hegy	zeolitok, karbonátásványok.
Kopasz-hegy	aragonit.
Badacsonytomaj	a kőzet hólyagüregeinek falán kőzetalkotók fennőtt kristályai, aragonit.
Badacsonytördemic	a kőzet hólyagüregeinek falán kőzetalkotók fennőtt kristályai, karbonátásványok, Ca-montmorillonit.
Gulács-hegy	zeolitok, karbonátásványok.
Tóti-hegy	zeolitok, kalcit.
Haláp-hegy	a kőzet hólyagüregeinek falán kőzetalkotók fennőtt kristályai, zeolitok, karbonátásványok, kalcit, hidroamezit.
Szigliget	phillipsit.
Szentgyörgy-hegy	zeolitok, karbonátásványok.
Sarvaly-hegy	a kőzet hólyagüregeinek falán kőzetalkotók fennőtt kristályai, zeolitok, karbonátásványok.
Nagyláz-hegy	a kőzet hólyagüregeinek falán kőzetalkotók fennőtt kristályai, zeolitok, karbonátásványok.
Szebike	zeolitok, kalcit.
Prágacsehi	zeolitok, kalcit.
Tátika	zeolitok, kalcit.
Bercehát	phillipsit.
Szántói-hegy	zeolitok, kalcit.
Hermántó-hegy	zeolitok, kalcit.

Kovácsi-hegy	zeolitok, karbonátásványok, apofillit.
Somoskő	phillipsit, aragonit.
Vecseklő	aragonit.

II. ÜLEDÉKES KŐZETEKHEZ KÖTÖTT ÁSVÁNYELŐFORDULÁSOK

A) MECHANIKAI ÜLEDÉKEK

1. *Kavicsban, homokban előforduló ásványok*

Bakonya, Kővágószőlős	a Mecsek hegység permi homokkő összletében U-, V- és Cr-ásványok, szulfidos ércnyomok
Pilisborosjenő	alsó-oligocén (hárshegyi) homokkőben barit.
Esztergom	alsó-oligocén (hárshegyi) homokkőben barit.
Gadna-Irota	a Szendrői hegység pannon korú homokkövében jarosit.
Kisbodak, Ács, Ásványráró	a Duna hordalékában arany.
Dunaföldvár	a Duna hordalékában arany.
Átalér	platina?
Barcs, Bolhó	a Dráva hordalékában arany.
Tótszerdahely	a Mura hordalékában arany.
Visegrád	vízmosásokban almandin.
Szokolyahuta	vízmosásokban almandin.
Drégely	vízmosásokban almandin.
Borsosberény	vízmosásokban almandin.
Márianosztra	vízmosásokban almandin.
Sály	hordalékban nehézásvány- és kvarckristályok.
Bánhida	agyagos homokból zafír, gránát, cirkon.
Tihany	a Balaton homokjából nehézásványok.

2. *Agyagokban előforduló ásványok*

Cserszegtomaj	mezozóos dolomit töbreiben kaolinit, hidrargillit, alumogél, halloysit, alunit.
Serényifalva	oligocén agyagban rumänit-krantzit csoportba tartozó gyanta.
Buda	oligocén agyagban barit, kalcit, gipsz, kiscellit.
Nagyigmánd	pannon agyagban gipsz.
Alsódobsza	pannon agyagban gipsz.
Szeged	pleisztocén agyagban gipsz.
Sándorfalva	pleisztocén agyagban gipsz, vivianit.
Tiszalök	pleisztocén agyagban gipsz, vivianit.

B) VEGYI ÜLEDÉKEK

1. *Bauxitok kíséretében előforduló ásványok*

Sümeg	aluminit, hidrargillit.
Nyirád	alunit, goethit, kaolinit, kalcit.

Halimba	aluminit, pirit, limonit.
Szőc	hidrargillit, pirit, melanterit, gipsz, kalcit.
Fenyőfő	hidrargillit.
Iszkaszentgyörgy	alunit, kalcit.
Gánt	aluminit, gipsz, pirit, markazit, kalcit.

2. *Üledékes mangánércek és kíséretükben előforduló ásványok*

Úrkút	felső-liász korú rodokrozit, oxidos Mn-ércek, glaukonit, kvarc, kalcit, markazit, gipsz.
Eplény	felső-liász korú rodokrozit, oxidos Mn-ércek, kvarcváltozatok, kalcit.
Lábatlan	középső-liász korú mészkőben oxidos Mn-ércnyomok.
Eger-Demjén	középső-oligocén korú agyag-márgában oxidos Mn-érc.

3. *Üledékes vasércek*

a) szulfidos vasércek

Keszthely, Zalaszántó	a Keszthelyi hegység felső pannon korú agyagos homokjában pirit, markazit-gumók.
Cserszegtomaj	agyagos homokjában pirit, markazit-gumók.
Rezi	agyagos homokjában pirit, markazit-gumók.
Nemesvita	agyagos homokjában pirit, markazit-gumók.
Lesencefalu	agyagos komokjában pirit, markazit-gumók.
Vallus	agyagos homokjában pirit, markazit-gumók.
Karmacs	agyagos homokjában pirit, markazit-gumók.
Alsópáhok	agyagos homokjában pirit, markazit-gumók.
Egregy	agyagos homokban pirit, markazit-gumók.
Balf	pannon korú agyagban markazit.

b) karbonátos vasércek

Pécs-Vasas	a mecseki kőszéntelepes rétegösszletben alsóliász korú szferosziderit.
Rudabánya	az érctelep oxidációs övében másodlagos szferosziderit.

c) oxidos vasércek

Nekézseny	karbon agyagpala-homokkőben oxidos Fe-ércek.
Szendrőlád	limonit.
Tornaszentandrás	limonit az Osztramos-hegy középső-triász mészkövében.
Rudabánya	oxidos vasércek az érctelep oxidációs övében.
Martonyi	oxidos vasércek az érctelep oxidációs övében.
Zengővárkony	biogén eredetű oxidos vasérc.
Szokolya	az Ol-hegy—Vasbánya-hegyen üledékes oxidos vasércek.
Mád	a Diós-hegyen üledékes oxidos vasérc.

Regéc	üledékes vasokker.
Nagyléta, Bagamér, Álmosd, Kokad	gyepvasérc.
Somogyszob	gyepvasérc, vivianit, tavikréta.
Nyírség DK-i része	gyepvasérc.

4. *Foszfátos üledékek*

Pécsely	fluorapatit, fluorit, glaukonitváltozat.

5. *Karbonátos kőzetekhez kötött előfordulások*

Balatonfüred	alsó-triász dolomitban szulfidos ércnyomok.
Kozári vadászház	középső-triász korú mészkőben másodlagos Cu-ércnyomok.

6. *Barlangok ásványai*

Aggtelek-Jósvafő	a Baradla kisebb részben alsó-, nagyobb részben középső-triász mészkövében cseppkő. Béke-barlang középső-triász mészkövében cseppkő. Vass Imre-barlang középső-triász mészkövében cseppkő.
Égerszög	Kossuth-barlang középső-triász mészkővében cseppkő.
Bódvaszilas	Meteor-barlang középső-triász mészkövében cseppkő.
Lillafüred	a középső-triász mészkőben cseppkő.
Dorog	a sátorkőpusztai és kisstrázsa-hegyi felső-triász mészkő barlangban kalcit, gipsz, aragonit. A bánya felső-triász korú mészkövének üregeiben kalcit, aragonit, gipsz.
Bajót	felső-triász mészkőben kalcit.
Bajna	felső-triász mészkőben gipsz, kalcit, barit.
Abaliget	a Mecsek hegység mészkövében cseppkő.
Szentgál	felső-triász mészkőben kalcit.
Piszke	felső-triász mészkőben kalcit.
Felsőgalla	felső-triász mészkőben kalcit, aragonit.
Csővár	felső-triász mészkőben kalcit, fluorit.
Diósgyőr	felső-triász mészkőben kalcit.
Sümeg	eocén márgás mészkőben kalcit.
Tokod	eocén mészkőben kalcit.
Kósd	eocén mészkő és márgában kalcit, gipsz, markazit.
Hidas	lajtamészkő üregeiben kalcit.
Kemence	lajtamészkő üregeiben kalcit.
Márkháza	lajtamészkő üregeiben kalcit

Budapest	középső-triász dolomitban szarukő, kvarc. Felső-triász mészkőben kalcit, barit, aragonit. Felső-eocén nummulinás mészkőben lublinit, aragonit, kalcit, barit, fluorit, kvarc, pirit, limonit goethit, gipsz. Alsó-oligocén márgában gipsz, pirit, kalcit, fluorit, barit, limonit, halloysit. Szarmata korú mészkőben opál, pizolit.

7. *Evaporitok*

Perkupa	alsó-triász anhidrit-gipszösszlet. Kevés kősó, glauberit, pirit, terméskén.

C) SZERVES EREDETŰ KŐZETEK ÁSVÁNYAI

Komló	alsó-liász kőszénben pirit.
Ajka	felső-kréta kőszénben ajkait, pirit, markazit, kén.
Tatabánya	alsó-eocén barnaszénben „huszárzsinór" ásványai, hidrargillit, alumohidrokalcit, böhmit, pirit, kalcit, epsomit.
Tokod	alsó-eocén barnakőszénben tschermigit.
Dorog	alsó-eocén barnakőszénben huntit.
Pilisszentiván	kén az alsó-eocén barnakőszénen.
Jásd	„jásdit".

III. ÁTALAKULT KŐZETEKHEZ KÖTÖTT ÁSVÁNYELŐFORDULÁSOK

Felsőcsatár	palákban szerpentin, talk, magnetit.
Vaskeresztes	szerpentin, ilmenit, magnetit.
Velem	a Vid-hegyen oxidos Mn-ércek, szulfidos ércnyomok.
Cák	kvarc.
Perkupa	szerpentinásványok.

A LELŐHELYEK RÉSZLETES TÁRGYALÁSA

I. MAGMÁS EREDETŰ KŐZETEKHEZ KÖTÖTT ÁSVÁNYELŐFORDULÁSOK

A) PALEOZÓOS KORÚ MAGMATITOKKAL KAPCSOLATOS ÁSVÁNYOK

1. MECSEK HEGYSÉG

Erdősmecske (Baranya megye)

HIDROTERMÁS EREDETŰ SZULFIDOS ÉRCNYOMOK BIOTITGRÁNITBAN

A mecseki, Pécstől Mórágyig terjedő terület karbonkorúnak tekintett jellegzetesen vöröses színű biotitgránitját Szádeczky-Kardoss E. nem magmás, hanem migmás eredetű, metaszomatitos képződménynek tartja. Ebből a mikroklinban gazdag gránitból utómagmás ásványtársulásokat — Szádeczky-Kardoss E. felfogása alapján teljesen érthetően — a legutóbbi időkig nem ismertünk.

Legújabban Kiss János írt le az Erdősmecske melletti kőfejtőből igen érdekes hidrotermás előfordulást, mely szulfidos ércnyomokat tartalmaz. Hangsúlyozza azonban, hogy „az érchordozó karbonátos ér intramagmás előfordulása nem jelenti szükségszerűen a gránitmagmával való szükségszerű kapcsolatát".

Az erdősmecskei kőfejtő D-i falán 1956-ban néhány cm szélességű erecskét észleltek, melyet rózsaszínű *kvarc* töltött ki. DK-i irányban továbbnyúlva az ér 15 cm-re szélesedett, *manganokalcit* és *ankerit* töltötte ki, benne apró, kalcitnak látszó szigetecskékkel. Az ér mellett a kissé elváltozott gránitban feltűnik a *titanit*, valamint a gyantasárga *cirkon*.

A karbonátokban elszórva, apró, idiomorf kristályok, finom kristályos erek és mint fiatalabb, kiszorító ásványok, a következő ércásványok jelennek meg:

Pirit-I—II., kalkopirit, szfalerit, galenit, tennantit s az utóbbi bomlása révén másodlagosan keletkezett *kalkozin, kovellin* és *malachit*.

Pirit két generációban fordul elő, az első idiomorf kristály-aggregátumokat képez és a nála fiatalabb szulfidokban zárványként fordul elő. A második piritgenerációt jól fejlett kristálykák képviselik. A galenit a legelterjedtebb szulfid, idősebb a szfaleritnél, mely kiszorítja. Benne nyomelemekként

Fe 10^{-2} Ag 10^{-1}—10^{-2} Bi 10^{-2}—10^{-3} Cu 10^{-2}—10^{-3}
Sb 10^{-2}%ban találtattak.

A szfalerit Fe-ban gazdag, benne a félkvantitatív nyomelem vizsgálat a

Fe 10^{-1} Cd 10^{-2}—10^{-3} As 10^{-2}—10^{3} Pb 10^{-2}—10^{3}
Tl 10^{-2}—10^{-3} % elemeket mutatta ki.

Kalkopirit a pirit-erek határán, vagy hintve a manganokalcitban fordul elő, néha a szfalerit kíséri. A kalkopirit szemekben levő pirit-I határán fordul elő a kovellin és kalkozin vékonyka szalag alakjában, mint a kalkopirit bomlásának cementációs terméke. A kalkopiritben a félkvantitatív színképelemzés a következő nyomelemeket mutatta ki:

Bi 10^{-2}—10^{-3} As 10^{-2} Sn 10^{-3}

Az érc — Kiss J. szerint — mezo-epitermás jellegű intramagmás.

Másik, ugyancsak az erdősmecskei bányából származó gránitpéldányon a gránit cm-nél valamivel szélesebb repedésének falait 1—3 mm-es élhosszú fennőtt *dolomit*-romboéderek vonják be. A kissé gyöngyházfényű, fehéres, áttetsző kristálykákon orientáltan fennőtt, görbült lapú, fél mm-es hegyes *kalcit*-romboéderek találhatók. A dolomitkristályokba apró, fényes lapú, *pirit*-ötszögtizenkettesek nőttek. Némelyikük már *limonittá* állott s pirit utáni pszeudomorfózát képez.

A gránit és a karbonátos erecske határán a málló piritből keletkezett vékony limonitréteg található. Az ásványtársulásban kis mennyiségben van:

kvarc, manganokalcit és ankeritben pirit, kalkopirit, szfalerit, galenit, tennantit, dolomit, kalcit.

Másodlagosan: kalkozin, kovellin, malachit, limonit.

Irodalom

[1] Kiss, J. (1962), A hydrothermal enrichment of Pb-Zn-Cu in the Erdősmecske Granite (Mecsek Mountains) Annales Univ. Sci. Budapestiensis. Sectio Geol. V. 89.

2. VELENCEI HEGYSÉG

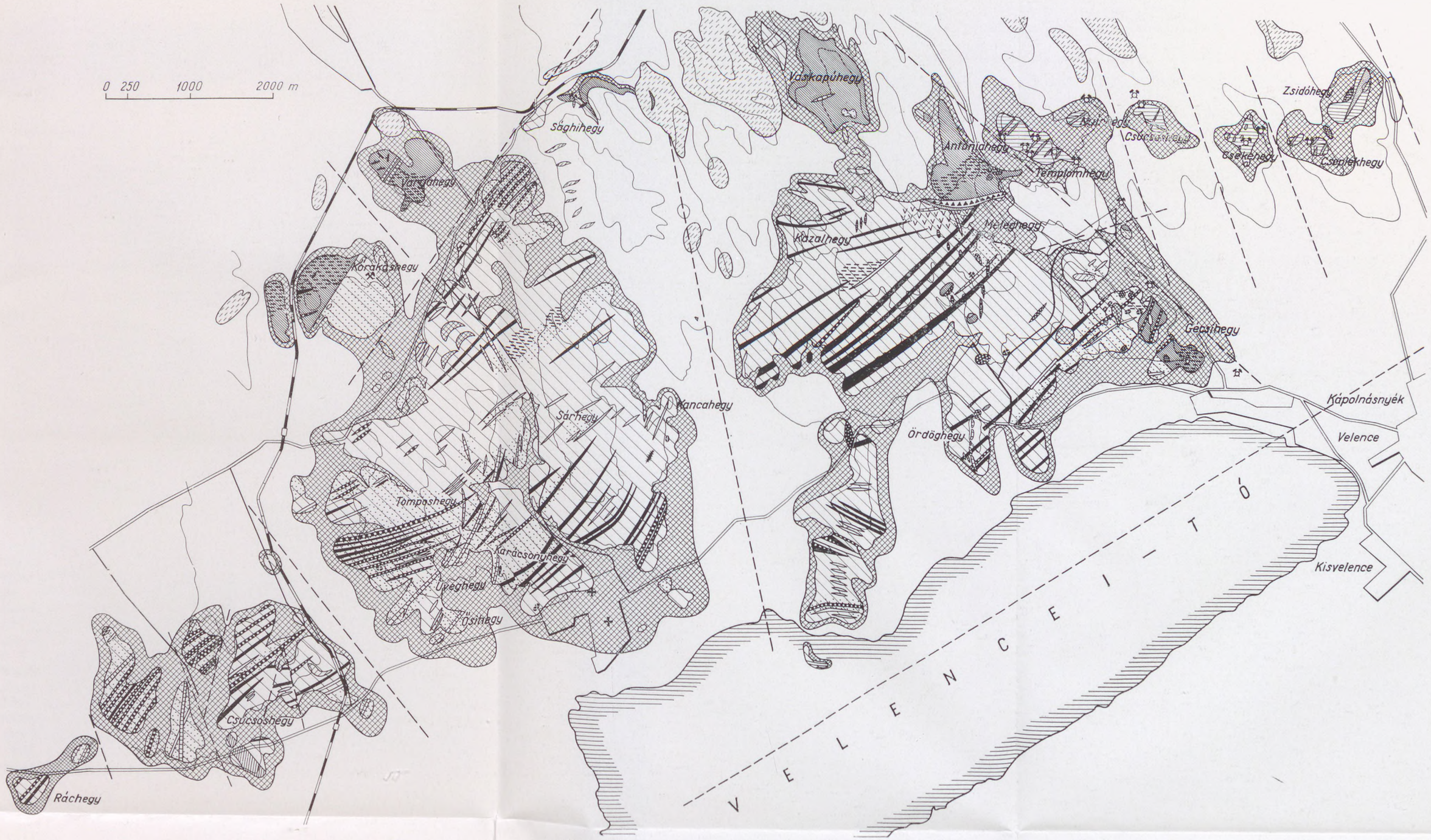
(Fejér megye)

FELSŐ-KARBON KORÚ BIOTITGRÁNITBAN GYENGE PEGMATITOS-PNEUMATOLITOS NYOMOK, HIDROTERMÁS (Pb-Zn) ÉRCEK, FLUORIT, BARIT. FELSŐ-EOCÉN ANDEZITTEL KAPCSOLATOS GYENGE HIDROTERMÁS NYOMOK

A kutatás története

A múlt század végén Inkey B., majd századunkban id. Lóczy L. foglalkoztak geológiai és petrográfiai szempontból a területtel. Néhány érdekesebb ásványáról először Schafarzik F. [1] és Mauritz B. [3, 4] tettek említést. A hegység földtani és kőzettani viszonyait elsőnek Vendl Aladár [8] tárgyalta egységes, összefoglaló munkájában, ugyancsak ő foglalkozott először behatóbban a Szabadbattyán melletti Kőszár-hegy metaszomatikus ércesedésével is.

A felszabadulás után jelentek meg Földvári A. [17] új irányú munkái a Velencei hegységben végzett kutatásairól, s ezen munkák alapján indul-



Érintkezési átalakulást szenvedett fillit-összlet
Porfiroid
Diabáz
Biotitos gránit
Apraszemű telérgránit
Gránitporfir
Aplit
Kerzantit
Pegmatit
Pneumatolitos átalakulású szakaszok a palaköpenyben, gránitban és aplitban
Berezitesedett gránit
Berezitesedett gránitporfir
Kvarcosodott gránit
Gránitmagmatizmushoz kötött hidrotermális, érces, fluoritos, karbonátos kvarctelérek
Barittelérek és erek
Eocén korú piroxén- és amfibolandezit
Hidrotermálisan elbontott andezit, andezittufa és agglomerátum
Utóvulkáni hidrotermális kvarctelérek és kvarcosodott övek
Kvarcosodott tektonikus breccsa
Harmadkori medenceüledék
Pleisztocén kavics
Lejtőtörmelék
Alluvium és lösz
Vetők, törések
Dőlésirány
Mélyfúrások helye
Bányászati kutatás

3. *ábra.* A Velencei hegység földtani térképe. (JANTSKY B. nyomán)

tak meg 1951-ben JANTSKY BÉLA ércföldtani kutatásai, majd a hegység gazdaságilag hasznosítható ásványelőfordulásainak feltáró munkálatai. A kutatások eddigi eredményeiről, tanulságairól JANTSKY B. [30] 1957-ben megjelent összefoglaló munkája számolt be. Adatait a következőkben felhasználtam.

A földtani felépítés

A Balatonvidék kristályos alaphegységéből a Magyar Középhegység fő tektonikai vonala mentén kiemelkedő Velencei hegység egy nagyobb gránittömeg viszonylag magasra feltört, még csak kis mélységig lepusztult csúcsa. A Székesfehérvár—Pázmánd között mintegy 20 km hosszúságban húzódó, Pátka és Pákozd között 7 km-re kiszélesedő, földrajzi értelemben vett őshegység fiatal fedőrétegek alatt földtanilag tovább folytatódik a Magyar Középhegység hossztengelyében.

Kőzetének fő tömege felső-karbon korú, durvább szemű, ortoklász-oligoklász-biotitos gránit, melyet — főként ÉNY-i és É-i részein — aránylag nagy területen kontaktmetamorfózist szenvedett alsó-karbon palaköpeny vesz körül. A gránit e köpeny felé biotitban szegényebb, világosabb színű szegélyi változatba megy át.

A gránitot ÉK—DNY-i csapású, a palaköpenybe is benyomuló mikrogránit, gránitporfir és aplittelérek, mindezeket pedig hidrotermás eredetű, részben érces, fluoritos kvarctelérek szelik át. (Térkép)

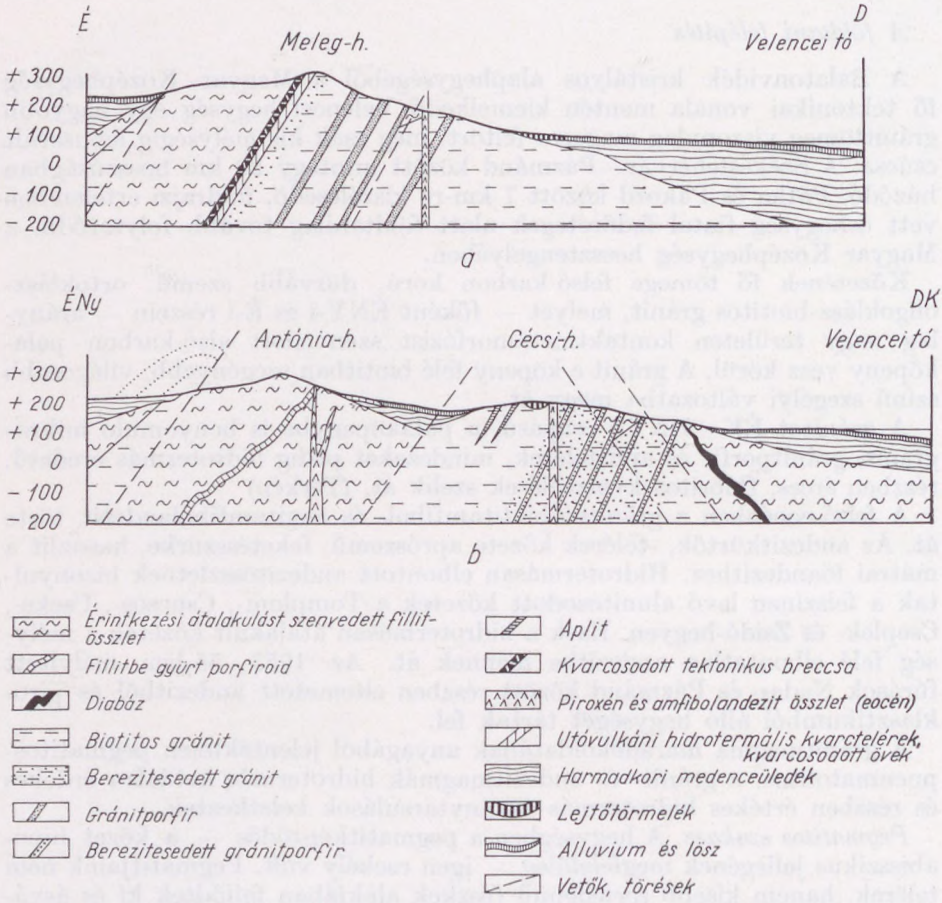
A felső-eocénben a gránitot biotitamfibol- és augitamfibolandezit törte át. Az andezitkürtők, -telérek kőzete aprószemű, feketésszürke, hasonlít a mátrai főandezithez. Hidrotermásan elbontott andezitösszletnek bizonyultak a felszínen levő alunitosodott kőzetek a Tomplom-, Csúcsos-, Cseke-, Cseplek- és Zsidó-hegyen. Ezek a hidrotermásan átalakult kőzetek a mélység felé elbontatlan andezitbe mennek át. Az 1953—55-ben mélyített fúrások Nadap és Pázmánd között részben eltemetett andezitből és piroklasztikumból álló hegységet tártak fel.

A gránitmagma maradékoldatának anyagából jelentéktelen pegmatitos-pneumatolitos, a gránit- és andezitmagmák hidrotermás hatására érdekes és részben értékes hidrotermás ásványtársulások keletkeztek.

Pegmatitos szakasz. A hegységben a pegmatitképződés — a kőzet hipoabisszikus jellegének megfelelőleg — igen csekély volt. Pegmatitjaink nem telérek, hanem kisebb terjedelmű fészkek alakjában fejlődtek ki és ásványokban igen szegények. Ásványaik tulajdonképpen csak földpát és kvarc. Muszkovit ritkán fordul elő.

Pegmatit-fészkeket a székesfehérvári községi kőfejtőben, a Zsellérek legelőjének Ny-i oldalán, Pákozd község Ny-i szélén, közvetlenül az út mellől, a pákozdi külfejtés feletti domb tetejéről, a Tompos-hegy több pontjáról, a Sárhegy K-i oldaláról, a sukorói Ördög-hegyről, a velencei Gécsi-hegyről ismerünk. Ez utóbbi a leggazdagabb előfordulás. A Gécsi-hegyről a Retezi lejtősaknából, a Retezi kőfejtőből, a hegy Ny-i gerincéről és a csúcs alatt levő kőfejtő környékéről ismert a pegmatit szegényes előfordulása. A Gécsi-hegy ÉNy-i oldalán kifejlődött kis pegmatit-mezőben találta JANTSKY B. a hegység legszebb pegmatitját. A pegmatit-fészek kb. 2 m széles lehet.

A pegmatitban a gránittól az aplit felé öves elrendeződés látható. A gránittal apróbb szemcséjű szakasz érintkezik, utána nagyszemű, írásgránitos, vörös-földpátos öv, majd tömött, vaskos, tiszta földpát, muszkovitos földpát, végül pedig kristályosodott kvarcból álló öv következik. A kvarckristályok csúcsukkal belényúlnak az érintkező aplitba.



4. ábra. a) Földtani harántszelvény a Meleg-hegyen át. (JANTSKY B. nyomán)
b) Földtani harántszelvény a Gécsi-hegyen és Antónia-hegyen át. (JANTSKY B. nyomán)

A földpát pertites, mirmekites, vörös vagy húspiros *ortoklász*, nagyobb, több kg súlyú darabokban, kristálytani határoló elemek nélkül. Vörös színét hematit erek pókhálószerű szövedékétől kapta.

A biotitból keletkezett *muszkovit*, illetve *klorit* több cm-t is elérő lemezekben található. Mennyisége nem éri el az 1%-ot.

Rendkívül érdekes ezen átváltozott csillámok nyomelemtartalma. KUBOVICS I. szerint [33] a pegmatitos csillámban a Sc 1000—3000 g/t, a Nb

2000—3000 g/t átlagelterjedettségű. Az említett nyomelemek mennyisége a főkristályosodás végén kiválott csillámokban a legnagyobb, és az átalakulás mérvével csökken. Az egészen muszkovittá alakult csillámban már alig mutathatók ki. A pegmatitkörnyéki pirites csillámokban feltűnő az Au és Ag viszonylag nagy koncentrációja.

Pegmatofil elemek közül a

Ti Zr Mo

sziderofilek közül a

Ni

kalkofilek közül az

Sn Pb As

mutatnak jelentősebb koncentrációt.

A húsz cm hosszat is elérő, szürkésfehér színű, átlátszatlan *kvarc* kristályain csak az $m\{10\bar{1}0\}$ $r\{10\bar{1}1\}$, $z\{01\bar{1}1\}$ formák lapjai lépnek fel [13]. Az oszlopos kristályok nagyrésze torzult, táblás az $\{10\bar{1}0\}$ egyik lappárja szerint. Gyakoriak az eltörött és újból összecementálódott példányok. Sapkás kvarc is található. A kristályokban rengeteg az igen apró, szabálytalan alakú és elrendeződésű folyadékzárvány.

A retezi kőfejtő környékén ugyancsak előfordulnak 5—8 cm nagyságú pegmatitos kvarckristályok.

Pneumatolitos szakasz. A Velencei hegység pneumatolitos képződményeinek kutatására, mint Jantsky B. írja, a palaköpenyben felfedett turmalinosodás, valamint a később a Retezi kőfejtőben megvizsgált piritesedés és a gránit autometamorf elváltozása adtak ösztönzést.

A Velencei hegység autometamorf pneumatolitos képződményei közé Jantsky B. [30]

a) a palaszegély turmalinosodását,

b) a turmalinos gránitot, gránitporfirt és aplitot,

c) a fluoritosodott, turmalinosodott, muszkovitosodott, albitosodott gránitot,

d) az epidotos gránitot,

e) a molibdenites kvarcosodást sorolja.

A turmalinosodott metamorf palaszegélyt a csalai felsőmalomtól kezdődőleg a Kőrakás-hegyen, a Varga-hegyen, a Meleg-hegy É-i peremén, az Antónia-hegyen és a Gécsi-hegyen találjuk meg, míg turmalinos gránitot és aplitot a székesfehérvári aplitbányából, a Gécsi-hegy központi szakaszából, az alsó retezi kőfejtőből és Pákozdtól Ny-ra, az Ősi-hegy és Üveghegy között ismerünk. A bórtartalom jelentős része a transzvaporizált agyagpalából származtatható, a Velencei hegységi turmalin jelentős része jellegzetes kontaktásvány.

A legerőteljesebben turmalinosodott szakasz a Meleg-hegy—Antónia-hegy közti. A pala turmalintartalma itt olyan nagyfokú, hogy az Antónia-hegy K-i oldalán kifejezetten turmalinszirt képződött 2—3 cm-es turmalintűkkel. A turmalinosodott öv itt kb. 120 m széles. A turmalinszirtet 5—10 cm széles, turmalinfészkes fehér kvarcerek szelik át. A gránitban

magában soha sincsenek turmalinos kvarcerek, ehelyett a turmalinos fészkeket pegmatitszerűen kifejlődött földpát szegélyezi. (Enyedi f. kőfejtő, retezi kőfejtő, székesfehérvári kőbánya.)

A *turmalin*tűk kusza rostos, sugaras halmazokat alkotnak. Kisebb üregek, repedések falain apró, fennőtt kristálykáit is észlelhetjük [9]. A turmalintűk erősen összetöredezettek, az unduláló kioltású kvarc a turmalint öblösen, karélyosan szorítja ki. A fennőtt kristálykák pár mm, a bennőttek 1—3 cm hosszat is elérnek. Ásványunk vasturmalin (schörl), fekete kristálykáinak termetét legtöbbnyire az $l\{10\bar{1}0\}$ trigonális prizma szabja meg, de megtalálhatók a $b\{11\bar{2}0\}$ hatszöges prizma lapjai is, sőt e forma néha uralkodó alakként is szerepel. Tetőző lapok rendszerint a $\pi\{10\bar{1}1\}$ trigonális prizma lapjai, de olykor parányi lapocskák alakjában az $\alpha\{02\bar{2}1\}$ is megjelenik.

A kristálykák, ha vékonyabbak, zöldesszürke, ha kissé vastagabbak, feketés színűek. Pleochroizmusuk igen erős.

Sötétebb kristály	ε = barnásszürke	ω = sötétzöld
Világosabb ,,	ε = közel színtelen	ω = kissé zöldes sötétkék.
A törésmutatók értéke:	$\varepsilon^{18°} = 1{,}628$	$\omega^{18°} = 1{,}643$

Kettőstörés tehát jelentős és negatív.

Jantsky B. szerint a csalai felsőmalomnál találtak egy kisebb geodát, melynek falain vékony *rubellit*-tűk nőttek fenn. A turmalinban Kubovics [33]

Ti-, V-ot nyomként
Co, Ni, Cu, Zn, Sn, Pb, As, Cr, Mo, Be-t gyenge nyomként észlelt.

Fluoritosodott gránitot találunk a sukorói ún. Olasz kőfejtőben és a Gécsi-hegy több pontján, de különösen az Enyedi-féle kőfejtő D-i sarkában. Az apró *fluorit*-fészkek sötétibolya fluoritját néha kvarckristálykák kísérik. Az Enyedi-féle kőfejtő említett pontján a gránit 3 m széles sávban apró fluorit- és *molibdenit*-fészkeket tartalmaz. Egy innen kikerült kőzetpéldányban Mauritz B. a *topáznak* apró kristálykáját határozta meg.

A nadapi táróból — 140 m után — Jantsky B. porfiros, rózsaszínű földpátos gránitot említ, melynek miarolitos üregeiben kvarc és *albit*kristálykák nőttek fenn.

A gránit erőteljes epidotosádása tapasztalható a Meleg-hegy DNy-i szegélyén, a Kazal-hegy és Öreg-hegy között. Gyenge epidotosodást találunk a Sági majornál, a szűzvári bányában és a pákozdi fluoritbányától ÉK-re. A meleg-hegyi fennsík gránitjában apró miarolitos üregecskék vannak sugaras, fűzöld vagy haragoszöld *epidot* kristályhalmazkákkal kitöltve.

A *molibdenitet* Schafarzik F. [1] találta először a nadapi alsó andezitbánya gránit falában egy tízfilléres nagyságú molibdenitfolt alakjában. Azóta a pneumatolitos szakasznak ez az érce pikkelyekben, pikkelyes foltokban előkerült a Sukoró-ördöghegyi lejtősaknából, a Retezi lejtősakna 45. méteréből, a Retezi alsó- és felsőfejtőből, a Gécsi-hegy csúcsától

ÉK-re mélyített felszíni aknából és a Meleg-hegy központi tömege alá hatoló nadapi táróból, valamint a pákozdi lejtősaknából is.

A retezi lejtősaknát molibdenit megkutatására telepítették, a legszebb molibdenit példányok innen kerültek elő. A leveles halmazok több cm^2-t is elérnek, kristálylapokkal határolt egyedek nem fordultak elő. A retezi lejtősaknában minden harántolt pegmatit-fészek tartalmazott molibdenitet, képződése tehát már a pegmatitos szakaszban megindult. Molibdenitban legdúsabb a lejtősakna 110—120 méter közötti szakasza volt. Ezután képződtek azok a vékony, 1 mm-től 5 cm-ig változó vastagságú, kékes kvarc-erek, amelyekben kétoldali szegélyként a molibdenit kisebb-nagyobb leveles halmazai kristályosodtak. A molibdenites erek hosszúsága néhány méter. A kékes kvarc-erek ércásványai — molibdeniten kívül — alárendelten pirit, ritkábban *kalkopirit*.

A molibdenites kékes kvarc-ereken kívül sötétszürke kvarc-erek is húzódnak a gránitban, ezek főként piritet tartalmaznak kevés *szfalerittal* és *galenittal*. A kutatás utolsó szakaszában — a 60°-os vágatban — sikerült olyan kvarc-eret találni, amelyik egyik oldalán kékes, molibdenites, a másikon sötét, pirites volt. A csökkenő hőmérséklettel csökken a molibdenit- és növekszik a pirittartalom. A kvarc-erek átlagolt anyagában a Mo-koncentráció 0,03%. A Mo a hegységre geokémiailag jellemző nyomelem. Elterjedésének vonalát Szabadbattyán—Pákozd—Ördög-hegy—Olaszkőfejtő—Meleg-hegy—Gécsi-hegy jelzik. A molibdenites kvarc-erek keletkezése, Jantsky B. szerint, a greizenesedés és a hidrotermás kvarcosodás közé eső folyamat.

A retezi lejtősaknában a molibdenitet kísérő pirit bennőtt kristályai 0,5—10 mm nagyságúak. Rajtuk Tokody L. [26.] a következő tíz kristályforma lapjait találta:

$a\{100\}$	$e\{210\}$
$o\{111\}$	$\vartheta\{430\}$
$d\{110\}$	$\{hk0\}$
$\gamma\{720\}$	$v'\{650\}$
$\{17.4.0\}$	$n\{211\}$

Uralkodnak az {111}, {210} és a {430} lapjai, a kristályok nagyobb része a pentagondodekaéderes, kisebb részük az oktaéderes típushoz tartozik.

A közeli retezi kőfejtő déli falában húzódó, kaolinnal kitöltött hasadék kaolinjában bennőtt piritkristályok [26] 1—5 mm nagyságúak, rajtuk szintén 10 kristályforma lapjai lépnek fel, éspedig:

$a\{100\}$	$v\{650\}$
$o\{111\}$	$\{25.24.0\}$
$e\{210\}$	$\{hk0\}$
$d\{430\}$	$n\{211\}$
$D\{540\}$	$p\{221\}$

uralkodnak a {210}, {100} és az {111} lapjai. A kristályok négy típusba sorolhatók: pentagondodekaéderes, hexaéder-pentagondodekaéderes középkristályok, oktaéder-pentagondodekaéderes középkristályok, oktaéderes típusú kristályok.

A ritka, fekete színű, vasban gazdag *szfalerit* szemecskéi mellett a *tetraedrit* mm-es kristálykái is előfordulnak, rajtuk az

$o\{111\}$ és az $n\{211\}$

lapocskái ismerhetők fel. A *kalkopirit* apró, kristályos foltocskákat alkot. Ezek a molibdenitet kísérő szulfidok már a hidrotermás szakaszba való átmenetet mutatják.

Minden valószínűség szerint a gránitmagma kontaktpneumatolitos hatására keletkezett az a — napjainkig lepusztult — kisebb *magnetit* előfordulás, melynek maradványait a hegység ÉNy-i szélén, Pátka vidékén, a Varga-hegy és a Tompos-hegy néhány pontján találta meg PÁLFY M. kavicsok alakjában a talajban [10].

A szél deflációs munkájának eredményeként legömbölyödött élű, vaskos fényesre csiszolt magnetitkavicsok fajsúlya 4,849. Elemzésük eredménye

	%
Fe_3O_4	94,26
Al_2O_3	3,84
SiO_2	2,07
H_2O	0,27
	100,44 ,

anal. MÓRY B.

Hidrotermás szakasz. A hegységben két, egymástól ma még teljesen el nem választható, hidrotermás szakaszt különböztethetünk meg. A DNy-i részben Kőrakás-hegy, Varga-hegy, (Csúcs-hegy, Üveg-hegy, Tompos-hegy), a szűzvári-malomnál, az Ördög-hegyen kifejlődött ércüreges kvarc-fluorittelérek, a barittelérek inkább gránitmagmához kötött eredetűek. Egyesek, így KASZANITZKY F. [32.], a kőrakás-hegyi tömzsös ércesedést nem közvetlenül a gránitmagmából származtatják, hanem az eocén andezit által remobilizáltnak tartják, tehát közvetve kapcsolják a gránitmagma maradékoldatához. A gránittal és andezittel kapcsolatos ércesedés határán van a Meleg-hegy. Itt valódi telérképződésről nem beszélhetünk, noha a kvarcosodás preformált tektonikai irányok mentén következett be. Ez a folyamat a gerincen, a hegy csapásában volt a legintenzívebb, ami az egész képződménynek teléres jelleget ad. A kvarcban néhány mm átmérőjű üregecskék vannak, melyeket helyenként még primer ércásványok töltenek ki. A nagyobb területre terjedő antimonitos szakasz ércesedése a gránithoz, míg a Meleg-hegy Ny-i oldalán levő Likas-kő környéki enargitos ércesedés — KUBOVICS I. [31] szerint — az andezithez kötött. Andezithez kötött hidrotermás működés eredménye a nadapi andezitbányában ismert zeolitosodás és fluoritképződés, valamint a Nadap—Pázmánd közötti részen megnyilvánuló kvarcosodás, piritesedés, majd másodlagosan az alunitosodás, kaolinosodás.

A velencei gránitmagmatizmus hidrotermás szakasza folyamatosan és fokozatosan fejlődött ki a pneumatolitos szakaszból. A hipotermás folyamatok kvarcosodáson kívül helyenként piritesedéshez vezettek, és a gránit, valamint a gránitporfir-telérek nagy arányú berezitesedését eredményezték. A berezitesedés piritesedéssel, szericitesedéssel és kisebb mértékben kaoli-

nosodással kísért kvarcosodás. A folyamat a hegység egész területére kiterjedt, legteljesebb azonban a legerősebb kvarcosodással kísért ércesedés területein.

A nadapi alsó kőfejtő ÉK-i falában húzódó berezitesedett gránitporfir telér 1 cm átmérőt is elérő kvarcdihexaedereket tartalmaz.

Bár Kiss J. [25] a Kőrakás-hegy déli keresztvágatából magasabb keletkezési hőmérsékletre utaló *dickitet* említ, a telérek és tömzsök kitöltése zömében epitermás keletkezési hőmérsékletre vall, és csökkenő hőmérséklettel a baritos zárószakaszig tart.

A telérek kivétel nélkül szétnyíló hasadékkitöltések szimmetrikus felépítéssel, legtöbb esetben szalagos, egyes szakaszokon azonban breccsás szerkezetűek. Hosszuk 20—1200 méter között változik, a leghosszabbak 5—6 méter szélességet is elérnek. Uralkodó, sőt gyakran egyedüli ásványuk a *kvarc*, melyben az ércek kisebb fészkek alakjában, vagy hintve, esetleg rendkívül finoman diszpergálva fordulnak elő. Jellegzetes sajátságuk, hogy felszínközelben az elsődleges ércek és karbonátok kilúgozódtak és helyükön üregek maradtak vissza. A külszínen tehát mindenütt sejtes kvarc jelzi az egykori érces teléreket, melyek a felszínen éles taréjok, kiemelkedő dombsorok alakjában jelentkeznek. A legszebb sejtes kvarcot a sukorói Ördög-hegy csúcsán mélyített kis aknában találták. A kutatás a sejtes telérkvarc alatt a mélységben már elérte az érces teléreket.

A kvarctelérek fluoritos-érces és karbonátos telérek. A telérkitöltés eddig megismert ásványtani és teleptani jellege szerint mind függőleges, mind vízszintes irányban öves-szakasszosság fejlődött ki.

A gránitmagmatizmushoz kötött hidrotermás eredetű teléreket Jantsky B. a következőképpen csoportosítja [30].

A hegység ÉNy-i peremén húzódik a kőrakás-hegy—varga-hegyi telérraj. Ettől D-re következik az üveg-hegy—suhogó-pákozdi telérraj, majd a kisfalud—ősi-hegyi és a székesfehérvári szőlőkben húzódó telérraj. Önálló telérként húzódik a szűzvári, a vaskapu-hegyi telér és az ördög-hegy—meleg-hegyi telérsor.

A gránitmagmatizmushoz kötött legerőteljesebb ércesedés, külszíni jelek szerint — írja Jantsky B. — a Suhogó-vonulatban és a székesfehérvári szőlőkben fejlődött ki.

A telérek későbbi mozgások következtében feldarabolódtak, részeik egymástól kisebb-nagyobb távolságokra elvetődtek.

A hegységben a következő pontokon végeztek bányászati kutatásokat, illetve létesítettek már termelő üzemeket:

1. Pátka—kőrakás-hegyi lejtősakna.
2. Szűzvári fluoritbánya.
3. Pákozdi fluoritbánya.
4. Suhogói érckutató lejtősakna.
5. Sukoró—ördög-hegyi érckutató lejtősakna.
6. Sukoró I—II. baritkutató táró.
7. Nadapi táró (meleg-hegyi kvarcosodás megkutatása).
8. Retezi molibdenitkutató lejtősakna.
9. Nadapi kaolintáró (Templom-hegy).

Az érces telérekben szfalerit, galenit, tetraedrit és kalkopirit a gyakoribb elsődleges érces ásvány. Túlnyomórészben szfaleritet, kalkopiritet csak az ördög-hegyi és suhogói telérekben talált JANTSKY B., míg KISS J. szerint a pátkai Kőrakás-hegy nyúlt, függőleges helyzetű tömzseiben (KASZANITZKY F.) az összetöredezett kvarcot cementáló érc főként szfalerit. Szűzváron, a Sági-hegy fluoritos teléreiben fészkekben előforduló *galenit* az uralkodó érc.

Az egyes ásványok

A *szfalerit* finoman eloszolva vagy nagyobb kristályos foltokban jelenik meg. Jól fejlett kristályai eddig nem kerültek elő. A kilúgozott üregek bennőtt rombtizenkettes kristályokra utalnak. Ércünk a galenitnél idősebb, a pirit I.-nél fiatalabb. Színe szabad szemmel világosbarna-vörösbarna, ércmikroszkópban sárgás-sárgásbarna belső reflexekkel. Helyenként enyhén anizotróp. Igen gyakran rendkívül finom eloszlásban itatja át a kovás alapanyagot, mely így a lidithez válik hasonlóvá. A feketés-szürke, érccel átitatott kvarc 1% szfalerit mellett 2% fluoritot tartalmaz.

A pátkai Kőrakás-hegy „tömzseinek" átlagos Zn-tartalma, KISS J. szerint [25], 2,48%. Egy innen származó, ércben gazdag példány anyagának elemzése a következő eredményt adta:

	%
Zn	26,50
Pb	0,92
Cu	0,05
S	14,59
CO_3	0,04
SiO_2	55,87
	97,97,

anal. SERÉNYI E. Válogatott ércanyag elemzésének eredménye:

	%
Zn	46,60
Fe	0,98
Pb	0,22
Cu	0,15
Mn	0,11
S	23,79
SiO_2	27,96
	99,81,

anal. RÓZSA É.

Színképelemzéssel kimutathatók a szfaleritból:

közepes nyomban	Cd						
gyenge nyomban	As	Sb	Ag	Hg	Ge	Sn	Bi
bizonytalan	Co	Ca					

A *galenit* durvánszemcsés, kristályos, jól fejlett egyes kristályok nem fordultak elő. Kvarcba, a szűzvári malomnál fluoritba ágyazódik. A Kőrakás-hegyen apró szigetekben, a szfaleritet körülölelő koszorúkban vagy jellegzetes kiszorítási képletek alakjában jelenik meg. Kristályosodása,

mint ezt a galenit-szemek hullámos siklatása elárulja, kisebb mérvű tektonikai nyomás alatt, a kvarcos teléranyag teljes kristályosodása előtt következett be.

A szűzvári malom kvarcos, illetve fluoritos teléreiben megjelenő, fejnagyságot is elérő, galenites fészkek anyaga a felszínközeli telérkőzetben kisebb-nagyobb részben már cerusszittá, esetleg anglezitté alakult. A fluoritot vékony erekben, kisebb foltokban *cerusszit* járja át, a kalcitot metaszomatikusan ugyancsak cerusszit szorítja ki. A zsírfényű, galenitportól szürkés vagy éppen feketés cerusszit mellett — mint újonnan keletkezett ásványokat — *opált* és *kalcedont* találunk, utóbbi vékonycsiszolatban pompás szferolitos szerkezetet mutat.

A sukorói Ördög-hegy sejtes kvarcát vezető telér kitöltése, az üregek alakjából ítélve, galenites volt, ugyanígy az Ősi-hegy telére is. A szűzvári előfordulásból származó három galenit elemzésének eredménye:

	A mélyben harántolt telérke anyaga	Galenit-fészek a fluoritos telérben	Oxidált érc a kerülő vágatból
	1.	2.	3.
	%	%	%
Pb	84,13	78,10	73,97
Fe	0,06	—	—
Cu	0,16	0,06	0,17
S	15,05	10,61	0,95
CO_2	—	2,84	19,31
SiO_2	0,76	8,83	4,76
	100,16	100,44	99,16.

Az 1. elemzés anyaga válogatott érc, anal. GRASSELLY GY. 2—3. anal. SERÉNYI E. [25].

Színképelemzéssel a Velencei hegység galenitjéből kimutatható elemek:

gyakori	Ag	Zn	
gyenge nyomok	Hg	As	Sb
bizonytalan	Sn	Mn	

Az oxidációs övben dúsult Ag-tartalom eléri a 240 g/t-t. A Meleg-hegy 1—2 cm-es galenit-zsinórjainak érce az említett nyomelemek mellett Bi-ot is tartalmaz.

A *kalkopirit* finom szemekben elég gyakori, főként a szűzvári fluoritos-galenites telérekben, de megtaláljuk a pátkai Kőrakás-hegyen is, hol a szfalerit belsejében vagy ebbe benyúló öblök alakjában jelentkezik. Ritkábban a szfalerittel összefüggő apró szigetekben is található. Sukoró-Ördög-hegyen az ércesedés javarészét képező szfaleritben a kalkopirit szételegyedett cseppek és a szfaleritet kiszorító foltok alakjában jelentkezik. Itt is és Pátkán is szfalerit belsejében zárványként található, idősebb kalkopirit-szemek mellett ismerünk egy fiatalabb, a szfalerit-szemcsék határán jelentkező kalkopiritgenerációt is. Az önálló szemcsék, foszlányok alakjában megjelenő fiatalabb kalkopirit az idősebb generációnál valamivel nagyobb mennyiségben jelentkezik, gyakran szorítja ki a szfaleritet és a galenitet. A fiatalabb kalkopirit rendszerint *tetraédrittel* együtt fordul elő.

Szűzváron a telérkitöltés szélén kalkopirit-fészkek, ezt követőleg kissé gyantabarna- szfalerit-behintések, a telér közepén uralkodólag galenitből és alárendelten tetraedritből álló fészkek jelennek meg. A tetraedrit valamivel gyakoribb, mint a fiatalabb kalkopirit, ezzel együtt szorítja ki az uralkodó ércásványokat. A szűzvári ércesedés zárótagja, a tetraedrit, Pátkán is előfordul, de itt a *tennantit* valamivel gyakoribb, bár a 35 m-es szinten az ércben szegény telérnek, JANTSKY B. szerint, főleg tetraedrit az érce. A tetraedrit Hg-tartalmú, mállásterméke a másodlagos, porszerű *cinnabarit*. Érdekes a pátkai tömzsök szfaleritszemei szélén néha az elsődleges *kalkozinnak* mikroszkópi finomságú lemezkéiből álló kis csomócskákban való megjelenése.

A *piritet* hintve, kisebb szemek alakjában találjuk a kovás érces telérekben. Jelentősebb mennyiségben ma sehol nem fordul elő. Az idősebb generáció apró, mindig hexaéderes kristálykáit megtaláljuk a kalkopirit, sőt néha a szfalerit belsejében is, mint zárványt. A fiatalabb piritgeneráció kisebb foltok, foszlányok, finom hálózatok alakjában jelentkezik az idősebb ércek vagy a meddő repedéseiben. Gyengén anizotróp.

A Gécsi-hegy pirites vetőkitöltésének hintett piritje 1 g/t Au-t és 10,8 g/t Ag-ot tartalmaz. Általánosan elterjedt ásvány a pirit a Meleg-hegyen. Néhány mm-es erecskéket alkot vagy a telérekben hintve, 1—2 mm-es pentagondodekaéderes, illetve hexaéderes bennőtt kristálykák alakjában jelenik meg. Rendszerint *goethitből* és *limonitból* álló koszorú övezi. Gyakori a teljes átalakulás is, s az eredeti ásványra már csak a kristályformából következtethetünk. A teléreket kísérő limonitos öv limonitja részben valószínűleg a piritből származik. A sukorói Ördög-hegyen a kvarcitban szfalerit mellett lemezes *markazitot* észlelt ERDÉLYI J. [27].

KUBOVICS I. a Meleg-hegyről ritkaságképpen *pirrhotint* (?) említ az ottani antimonitos mintákból. Az ásványnak legtöbbször már csak maradványai láthatók [31].

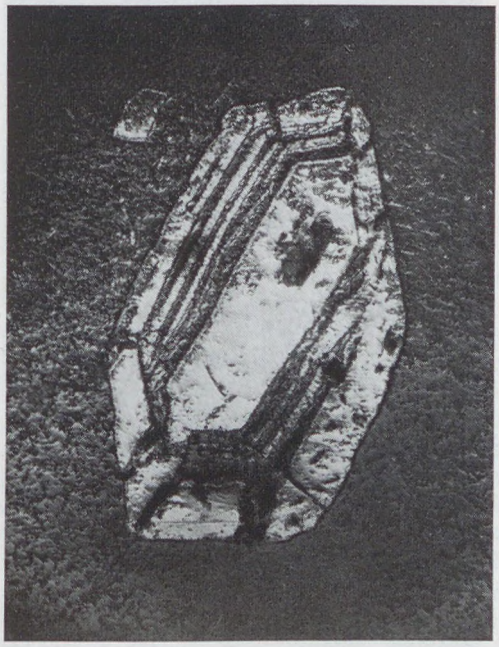
Az *antimonit* a Kőrakás-hegyen, részben a régi aknából, részben az ÉK-i telérvágat gránit-pala érintkezési helyéről került elő. Néhány mm-es tűcskéktől pár cm-es kristálykák alkotta rostos halmazokig ismerjük innen. Ércmikroszkópban a {010} sík szerinti ikerlemezesség látható. Kristálykáit sárga oxidációs termék szegélyezi. A meleg-hegyi — a gránittal kapcsolatos hidrotermás eredetű — kvarcosodott övben az antimonit kicsiny, sugaras fészkek és hintett tűk, lécek alakjában fordul elő. Az idiomorf kifejlődés különösen a kristálytani *c* tengelyre merőleges metszeteken látható jól. Az antimonitot későbbi kovás oldatok részben vagy egészben felemésztették. Ép antimonitkristályka ritka. A felemésztett anyag átitatta a kovaanyagot, és a szállító oldatok ásványkomponenseivel együtt finom, ércmikroszkóppal is meghatározhatatlan tűs-léces kifejlődésű szulfidszemecskék alakjában válott ismét ki [31].

A meleg-hegyi antimonit állandó és aránylag nagy koncentrációban megjelenő eleme a Bi. Egyik antimonitos kvarcmintában 6,23 % Sb mellett 1,60 % Bi, tehát az Sb:Bi = 4:1, ami feltűnően nagy érték. A meleg-hegyi antimonitban a Bi részben *bizmutin* alakjában van, egyes metszeteken a növekedési lapokkal párhuzamosan jól látható a két ásvány vékony rétegeinek váltakozása. Az antimonitkristályok nagyszámú meghatározhatat-

lan anizotróp zárványt tartalmaznak. Egyes zárványok kovellinné alakultak át, ami elsődleges rézásványokra utal. A meleg-hegyi antimonitban színképelemzéssel kimutatott nyomelemek:

Pb Ag Cu As Sn Au Zn,

melyek részben az ásványi zárványok elemei. A mintákban feltűnő az Sn viszonylagos gyakorisága.



5. ábra. Részleges felemésztés következtében zónássá vált antimonitkristály *c* tengelyre merőleges metszete. Velencei hegység, Meleg-hegy. Ércesiszolat. Nagyítás: 65 ×. (Kubovics I. felvétele)

Az egyik válogatott antimonitos kvarcit-anyag (a Meleg-hegy DK-i oldaláról) szulfidos érctartalma:

	%
Sb	6,23
Pb	3,12
Bi	1,60
Ag	1,10 = 11.000 g/t
Cu	0,87
As	0,63
Sn	0,50
S	3,73,

anal. Tolnay V.

A telérek uralkodó ásványa a *kvarc*. A telérszegélyen tömött, aprószemcsés, ezen belül kétféle kvarctípus alakult ki. Az egyik szürkéslila, benne

rendkívül finomszemű ércel és kisebb kristályos ércfészkekkel. A telérek középső része hófehér, összefüggően üreges, sejtes kvarc. A fehér, üreges kvarc és a szürkéslila kvarcsávok között néha éles határ alakult ki. A fehér kvarc 60—80 cm szélességet is elér, összetett telér esetében 2—3 ilyen fehér kvarcsáv is kifejlődött, s ezeket egymástól az említett, rendkívül finom ércszemektől szürkéslila kvarcrétegek választják el, írja JANTSKY B. a sukoró-ördög-hegyi kvarctelérek kvarcáról.

6. ábra. Antimonit- és bizmutin-övek ismétlődése. Velencei hegység, Meleg-hegy. Ércesiszolat. Nagyítás: 600×. (KUBOVICS I. felvétele)

A telérek kristályos kvarcában néha előforduló üregecskék falain fennőtt oszlopos kristálykákon csak az

$$m\{10\bar{1}0\} \qquad r\{10\bar{1}1\} \qquad z\{01\bar{1}1\}$$

formák lapjait találjuk. A legszebb fennőtt kristályok a Meleg-, Templom- és Csúcs-hegy telérkvarcának üregeiben találhatók.

A telérek kristályos kvarca részben idősebb, durvább szemű, részben fiatalabb, finomabb szemcsés. Az idősebb kvarc kristályszemei gyakran mutatnak fantom-kvarc szerkezetet. A fantom-kvarc belseje folyadék- és gázzárványokban igen gazdag, az e köré orientáltan épült fiatalabb réte-

gek zárványokban szegényebbek. Az aprószemcsés, fiatalabb kvarcgeneráció kristályszemecskéi zárványoktól aránylag mentesek.

A székesfehérvári telércsoport kvarcanyaga kristályos, szalagos, kokárdás szerkezetű. Kilúgozott sejtüregeiből ítélve tekintélyes kalcitkristályokat tartalmazhatott.

A *fluorit* hintve a hegység minden telérében megtalálható, de nagyobb mennyiségben csak a szűzvári malom, a pátkai Kőrakás-hegy teléreiben, illetve tömzseiben, valamint a pákozdi fluoritbányával feltárt töréses vonulatban ismerjük.

A fluorit tömött vagy szemcsésen hintett, kristályosodottan csak gyéren található a hasadékok falain fennőve. Kristálykái apró hexaéderek vagy pár mm-es, homályos lapú oktaéderek.

A legidősebb fluorit, mely a gránitba is infiltrálódik, sötétibolya, néha szinte fekete színű. Vendl A. az olasz kőbánya gránitjának miarolitos üregeiből említi. A szín a hexaéder-lapok mentén réteges eloszlású. Az érces telérek fluoritja zöldes, sárgászöldes színű, csak ritkán kristályosodott, kristályai apró oktaéderek, néha kisebb hexaéderek. A lapok homályosak, egyenetlenek [8].

A kőrakás-hegyi érces kvarctelér lila fluorit-fészkeket tartalmaz. Fluoritosodott a mellékkőzet is, a berezitesedett, repedezett kőzetet fluorithajszálerek járják át, az elválási lapokat vékony fluorit-kéreg vonja be. Emiatt a kőzet színe halványibolyás. A telérek itt szegények fluoritban, a fluorit a mellékkőzetben válott ki.

A szűzvári fluorittelér bányászatilag 500 m hosszúságban van feltárva. Tulajdonképpen inkább lencse alakú fluorittestek egymásután következő sorozatáról beszélhetnénk, mint telérről. A 35 m-es szinten a D-i vágat kezdetben galenites, majd kalcitos, fekete, később kékes-zöld, igen jó minőségű kristályos fluoritban halad. A 70 m-es szinten a fluorittelér már érces-fluoritos kvarctelérként folytatódik, ipari hasznosítható fluoritot itt eddig csak gyéren találtak. A fluorit színe itt változó. Általában zöldeskék, haragoszöld, nefelejcskék, vagy lila árnyalású. Szépek a ritmusos lila változatok. A fluoritba kisebb elszórt galenit-szemek ágyazódnak és nagyobb, durván pátos kristályhalmazok. Az érc cerusszitosodott, zsírfényű, fénytelen cerusszit sávok-foltok gyakoriak a tarkán színes fluoritban. Néhol opál is szerepel a cerusszit mellett.

Igen különös az előbb említett „fekete" fluorit. Mikroszkópban az látható, hogy a breccsásan törmelékes fluoritot finom kalciterek járják át, melyekben mangánoxihidroxid sötét foltjai vannak elszórva. A fekete fluorit $CaCO_3$-tartalma egyes helyeken a 30 %-ot is eléri, általában 3—4 %.

A HCl hatására gyengén pezsgő fekete fluoritból vett minta összetétele a következő:

	%
CaF_2	87,60
$CaCO_3$	9,76
SiO_2	1,03
Fe_2O_3	0,98
MnO	0,28
	99,65,

anal. Rózsa É.

A galenitmentes fluorittelér összetétele:

	%
CaF_2	60,36
$CaCO_3$	37,17
SiO_2	2,50
	100,00.

FÖLDVÁRINÉ V. M. színképanalitikai vizsgálattal

a fekete	fluoritban	nyomokban	In		
a halványzöld	,,	gyenge nyomokban	Y	Be	
a galenites	,,	nyomokban	Sn	Sb	Ag

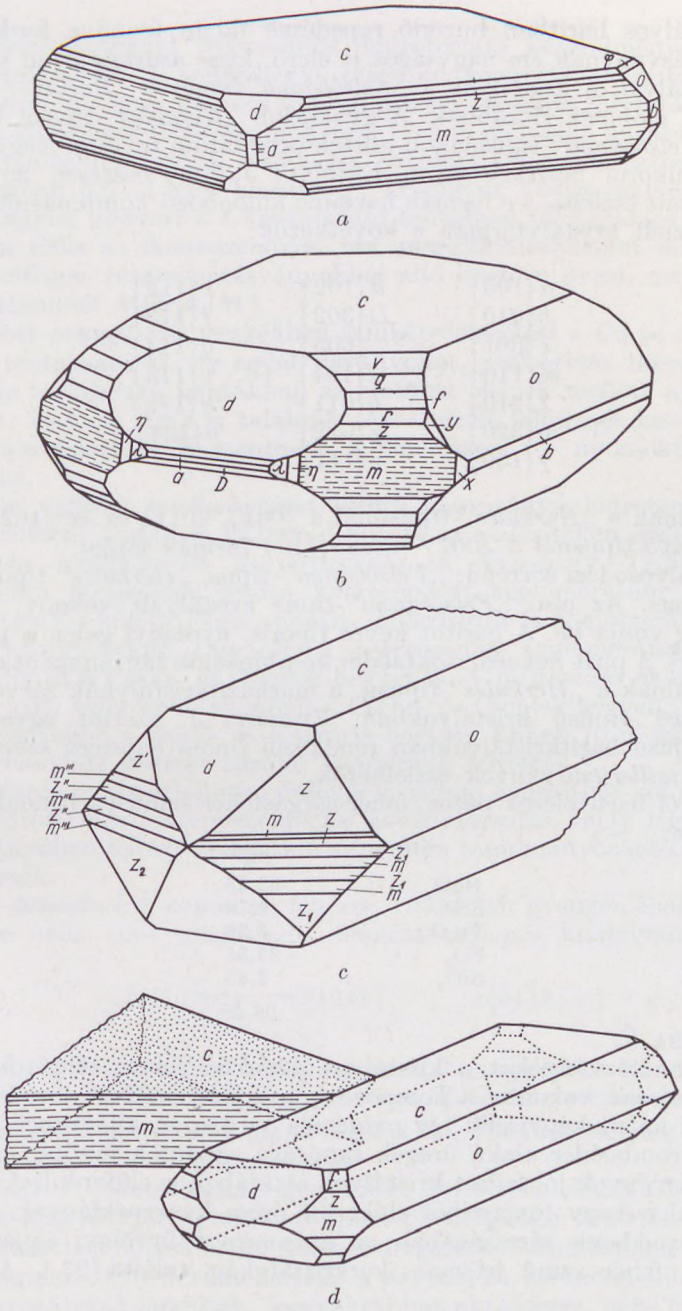
jelenlétét mutatta ki.

A pákozdi fluorit szélesebb töréses övben halmozódott fel. Kifejlődése csak kisebb szakaszon nevezhető teléresnek, egyébként fluorittal, kvarccal impregnált töréses vonulatról beszélhetünk. A telér, ill töréses vonulat ásványos kitöltése igen egyhangú. Fluorit és kvarc különböző generációi váltakoznak egymással. Általában a fluorit az idősebb képződmény. A későbbi kiválások már kvarccal egyszerre kristályosodtak, míg végül fészkekben vagy a fluoritot haránto erekben tiszta kvarc kristályosodott. Olykor a fluorit és a kvarc is öves-szalagos kifejlődésű. Az előfordulásra jellemző, írja JANTSKY B., hogy fennőtt fluoritkristályokat soha nem találunk benne. A fluorit színe zöld, zöldeskék, haragoszöld, ritkán ibolyás. Ércnyomokat a fluoritban csak elvétve találunk. A pákozdi fluorittelér 4 km-es teléres vonulat középpontjában van.

A Tompos-hegy egyik mellékgerincén húzódó 4 m vastag, ércüreges kvarctelér közepén egy kb. 80 cm vastag, kristályos fluorit-kitöltés húzódik, mely a két szélén fluorithomokká állott el. A kitöltés anyagának 87 %-a tiszta fluorit volt. Fluorit mellett kissé rózsás színű, nagyszemű *kalcit* is található volt a telérben. A kalcit feltűnő erős, tűzvörös lumineszcencia jelenséget mutat.

A nem érces hidrotermás eredetű ásványok között a *barit* a legfiatalabb. A telérekben a fluorittal együtt, vagy egyedül, fluorit nélkül jelenik meg. A Meleg-hegy D-i oldalán, valamint Pákozdtól Ny-ra a két ásvány együtt fordul elő. Utóbbi helyen egymás mellett két fluoritba ágyazott baritérecskét észlelt JANTSKY B. Ércásványok, így elsősorban a galenit, még a baritban is megjelenhetnek.

A barit legjobb előfordulásai a sukorói Meleg-hegyen, a Nadaptól D-re fekvő Gécsi-hegyen, a pákozdi Sárhegyen vannak. A telérek gránitban, illetve kvarcosodott gránitban húzódnak. A Meleg-hegy DK-i oldalán 20—80 cm vastag, kulisszaszerűleg sorakozó teléreket tártak fel, melyek azonban, az eddigi tapasztalatok szerint, már 20 méter mélységben kiékülnek. A sukorói kristályos-szemcsés barit szemcséi az *a* kristálytani tengely szerint megnyúltak (*Herkules*-típus), a prizmák sugaras elrendeződést mutatnak, unduláló kioltás gyakori. Egyes prizmákon pompás, transzlácio létrehozta, orsós szerkezetet, másokon a plagioklászokra emlékeztető finom ikerlemezességet észlelhetünk. A kristályos barit belsejében gyakoriak az idősebb fluorit kocka alakú, gyakran már megtámadott zárványai. A barit prizmás kristályai közötti teret fiatalabb, aprószemcsés kvarc tölti ki.



7. *ábra.* Sukorói baritkristályok. (ERDÉLYI J. nyomán) *a) Felsőbánya*-típus. *b) Felsőbánya-Herkules*-típus. *c) Herkules*-típus. *d) Felsőbánya*-típuson orientáltan fennőtt *Herkules*-típus

A kristályos baritban húzódó repedések falain fennőve fordulnak elő ennek az ásványnak cm nagyságot is elérő, kissé szürkés színű vagy színtelen kristályai. A kristályok a „*Felsőbánya*"- vagy a „*Herkules*"-típushoz tartoznak, előbbiek ritkábbak. A gyakoribb „*Herkules*"-típusú kristályok néha a „*Felsőbánya*"-típusúakon nőttek orientáltan tovább. Negyven megvizsgált sukorói baritkristályon ERDÉLYI J. [19.] összesen 20 kristályforma lapjait észlelte, s e formák harminc különböző kombinációt építenek fel. Az észlelt kristályformák a következők:

$a\{100\}$	$d\{102\}$	$r\{112\}$
$b\{010\}$	$D\{302\}$	$f\{113\}$
$c\{001\}$	$\{605\}$	$q\{114\}$
$m\{110\}$	$l\{104\}$	$v\{115\}$
$\lambda\{210\}$	$o\{011\}$	$y\{122\}$
$\eta\{320\}$	$\varphi\{012\}$	$\mu\{124\}$
$\chi\{130\}$	$z\{111\}$	

Uralkodnak a „*Herkules*"-típusúnál a {001}, {011} és az {102} formák, a *Felsőbánya*-típusnál a {001} és az {110} formák lapjai.

A kristályosodási sorrend: „*Felsőbánya*"-típus, „*Herkules*"-típus, „*Felsőbánya*"-típus. Az első „*Felsőbánya*"-típus kristályait vékony, kristályos kvarcréteg vonja be. A baritot kevés fluorit, nyomnyi galenit, pirit, markazit kíséri. A pirit hexaéder-oktaéder kombinációk zárványként és fennőve is előfordulnak a „*Herkules*"-típusú, a markazitkristálykák zárványként a „*Felsőbánya*"-típusú kristályokban. ERDÉLYI J. szerint egyes „*Felsőbánya*"-típusú baritkristályokban rendkívül finom hajszerű szálakban feltehetőleg *millerit*zárványok észlelhetők.

A sukorói barittelérek pátos, fehér-sárgásfehér színű baritjának elemzési eredménye:

	%
BaO	62,35
SrO	0,78
Fe_2O_3	0,36
SO_3	33,54
SiO_2	2,45
	99,48,

anal. RÓZSA É.

A karbonátásványokat a kristályos-szemcsés, fehér, sárgás-fehér színű *kalcit* és *dolomit*, valamint a Tompos-hegyről már említett durvánszemcsés, rózsaszínű kalcit képviselik. Az oxidációs öv üreges, kilúgozott kvarcában található romboéder alakú üregek tanúsága szerint a felsőbb szinteken a karbonátásványok jól fejlett kristályok alakjában is előfordultak. ERDÉLYI J. a Kőrakás-hegy tömzseiből előkerült érces kvarcpéldányok üregeiben, fluorit hexaéderek társaságában az *aragonitnak* úrvölgyi típusú, mm-es nagyságú, fehér színű hármas ikerkristálykáit találta [27.]. A kristálykákon az

$m\{110\}$ $b\{010\}$ $c\{001\}$

formák lapjait állapította meg.

Az andezitmagmával kapcsolatos hidrotermás képződmények peremi részének tekinthető a meleg-hegyi Likas-kő környéki enargitos terület, mely a templom-hegyi kvarcos képződmények egyenes folytatása.

A Likas-kő mellett 1959-ben mélyített 1—2 m mélységű kutatógödrökből előkerült malachitos anyag elsődleges ásványa túlnyomórészben *enargit*. Az uralkodóan 0,5—1 mm hosszúságú kristályok táblás-oszlopos kifejlődésűek. Nagyon gyakori a *c* kristálytani tengellyel párhuzamos rostozottság, s nem ritka az ikerösszenövés. Az enargitkristálykákat malachitból, vagy másodlagos rézarzenátásványokból álló koszorú övezi, mely sokszor az egész szemcsét átjárja [31].

Válogatott enargit-szemecskékben színképelemzéssel a Cu és As mellett Ag és Sb mutatható ki. Az egyéb ásványokat, elsősorban tetraédritet és galenitet is tartalmazó mintákban az említett elemek mellett nyomokban Pb-t, Sn-t, Te-t, és Au-t is találunk. Az andezit feltörését követő hidrotermás képződmények Bi-mentesek, a Ge viszont — nyomokban — itt jelenik meg.

Az eocén vulkáni tevékenységet kísérő nagyarányú hidrotermás tevékenység szülötte Nadap és Pázmánd között az andeziteken észlelhető erős kvarcosodás, kaolinosodás és piritesedés. A Nyir-hegy—Templom-hegy között élesen kirajzolódó övben kvarcosodott agglomerátum települ, a Csúcsos-hegy É-i kőfejtőjében andezit, andezittufa és agglomerátum kvarcosodott, kaolinosodott. Ugyanilyen kvarcosodott agglomerátum és tufacsikok szelik át a Cseke- és Cseplek-hegyet is. A piritesedés az egész területre kiterjedt, legerősebb azonban a Cseke- és Cseplek-hegyen. A kvarcosodás a legerősebb a Zsidó- és Kálvária-hegyen. Ennek 70 m-re is kiszélesedő kvarcosodott kőzetét tűzálló kvarcitnak fejtették.

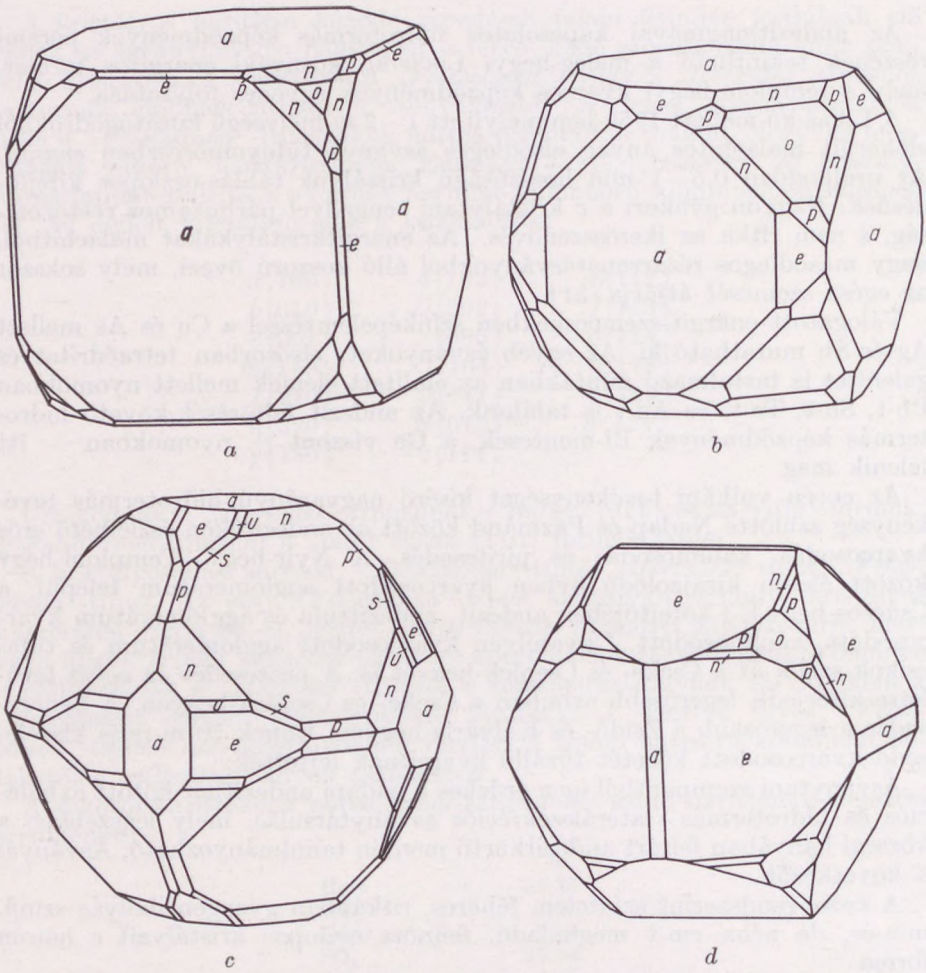
Ásványtani szempontból igen érdekes a nadapi andezithez kötött exhalációs és hidrotermás—laterálszekréciós ásványtársulás, mely legszebben a községi bányában feltárt andezitkürtő mentén tanulmányozható. Ásványai a következők.

A *kvarc* rendszerint színtelen, fehéres, ritkábban gyengén ibolyás színű, mm-es, de néha cm-t meghaladó, fennőtt oszlopos kristályait a három forma

$$m\{10\bar{1}0\} \qquad r\{10\bar{1}1\} \qquad z\{01\bar{1}1\}$$

lapjai határolják. Az *r* és *z* lapok egyensúlyban fejlődtek ki. Az *ametiszt* halvány ibolya, cm-es kristályain az erősen rostozott prizmalapokon kívül rendszerint csak az $r\{10\bar{1}1\}$ lapjai lépnek fel. Ha megjelennek a negatív romboéder lapjai, ezek egészen aprók.

A *szfalerit I* feketésbarna, igen apró, kristálylapokkal csak részben határolt szemek alakjában található, pirit társaságában. A *pirit* elszórt kristálykái andezitben nőttek benn. A kőzet üregeinek, hasadékainak falain fennőtt piritkristályokat dezmin borítja. A pár mm-es, kitűnően fejlett, ragyogó fényű kristálykák lapdúsak, leggyakrabban oktaéderes, néha hexaéderes, pentagondodekaéderes típusúak, vagy középkristályok. Tokody L. [20.] 47 megvizsgált kristályon 39 kristályforma lapjait állapította meg. Feltűnően nagy (17) a vizsgált kristályokon az ikozitetraéderek és jelentős (5) a triakisz-



8. ábra. A nadapi pirit kristályai. (Tokody L. nyomán) *a)* {100} típus. *b)* {100}:{111} típus. *c)* {111} típus. *d)* {210} típus

oktaéderek száma. A nadapi pirit kristályain észlelt kristályformák a következők:

a{100}	*η*{940}	{11.4.4.}	{77.48.48}
d{110}	*e*{210}	*m*{311)	{855}
o{111}	{15.8.0}	{211}	*β*{14.9.9}
h{410}	{24.13.0}	{19.10.10}	{322}
ε{10.3.0}	*ϑ*{430}	{15.8.8}	{13.9.9}
{19.6.0}	{554}	{13.7.7}	{17.12.12}
f{310}	{443}	{16.9.9}	{755}
k{520}	{775}	{12.7.7}	*u*{632}
ε{12.5.0}	*p*{221}	{533}	*s*{321}
O{730}	*q*{331}	{13.8.8}	

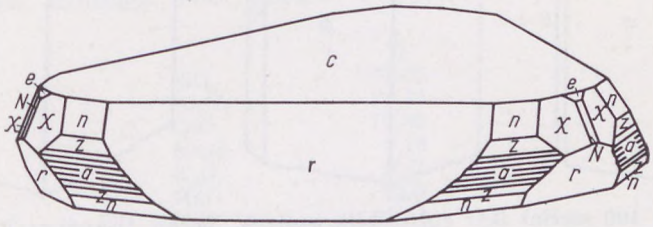
A hexaéderes típusú kristályok általában a kőzetben bennőve fordulnak elő, rajtuk úgyszólván csak az {100} lapjait találjuk, egyéb formák lapjai az e típusú kristályokon ritkák.

Az erősen mállott andeziten igen szép pirit utáni *limonit*-pszeudomorfózák fordulnak elő fehér, illetve sárgás-fehér dezmin társaságában. E pszeudomorfózák leginkább oktaéderes típusúak.

Az *epidot* [5] apró, pisztáciazöld kristálykái a mállott andezit repedéseinek falain nőttek fenn. A mm-es kristálykákat az

$a\{100\}$ $c\{001\}$ $e\{101\}$ $r\{\bar{1}01\}$

és ritkán a $\{\bar{1}11\}$ formák lapocskái határolják. Társaságukban, néha az epidotkristálykákon fennőve, de gyakran e kristálykákat zárványként tar-



9. ábra. Lapdús hematitkristály. Nadap. (Erdélyi J. nyomán)

talmazva találjuk a *fluorit-I* sötétibolya színű, oktaéderes kristályait. Általában 2—4, ritkábban 6—8 mm nagyságúak. A világoszöld, ugyancsak oktaéderes *fluorit II* kristályok, melyeket náluk fiatalabb dezmin társaságában találunk, mállott grániton vagy andeziten nőttek fenn.

A tipikusan vulkáni *hematit* [14] az andezit és az aplit repedéseinek falain fennőve vagy utóbbiban vékony erecskéket alkotva fordul elő. A bázis szerint táblás, legfeljebb 5 mm-es fennőtt kristálykákon az uralkodó bázislapok mellett mindig az alapromboéder lapjai fejlettek erősen. A kristálykákon az alábbi nyolc kristályforma lapjai találhatók:

$c\{0001\}$ $a\{11\bar{2}0\}$
$r\{10\bar{1}1\}$ $n\{22\bar{4}3\}$
$e\{10\bar{1}2\}$ $z\{22\bar{4}1\}$
$N\{05\bar{5}4\}$ $\chi\{12\bar{3}2\}$

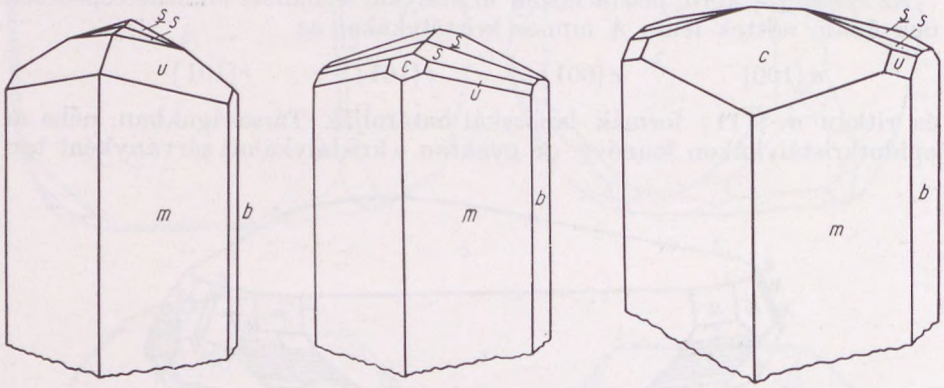
A hidrotermás-laterálszekréciós eredetű termékek közül elsőül a csak nyomokban előforduló ércásványokat említem.

A *szfalerit II* halványsárga, áttetsző kristályain a + és — tetraéder egyensúlyban kifejlődött lapjai uralkodnak. A kombinációk csúcsait az {100}, éleit az {110} lapocskái tompítják igen keskeny sávok alakjában. Ritkák a {311} lapocskái. A kristályok majdnem mindig {111} szerinti poliszintetikus ikrek.

A *kalkopirit* paránya, feketére futtatott kristálykái biszfenoidok, a *galenit* apró, fényes lapú hexaéderekben fordul elő. Igen ritkák a *tetraédritnek*

fakószürke, homályos felületű lapocskákkal határolt tetraéderei. Az ércásványok mállott gránit repedéseinek falán fordulnak gyéren elő.

A zeolitok közül a ritka, alig néhány lelőhelyről ismert *episztilbit* [4, 15] a legidősebb, a 7 mm-t is elérő {110} szerint oszlopos kristályai az andeziten nőttek fenn. Víztiszták, túlnyomó többségük iker az {100} szerint. Ritkák az {110} szerinti áthatolási ikrek. A rendkívül változatos kombinációkon



10. ábra. 100 szerint iker episztilbitkristályok. Nadap. (Erdélyi J. nyomán)

az episztilbitről ismert összes kristályformák lapjai megjelennek. Az észlelt alakok:

$c\{001\}$	$m\{110\}$
$b\{010\}$	$u\{011\}$
$a\{100\}$	$s\{\bar{1}12\}$

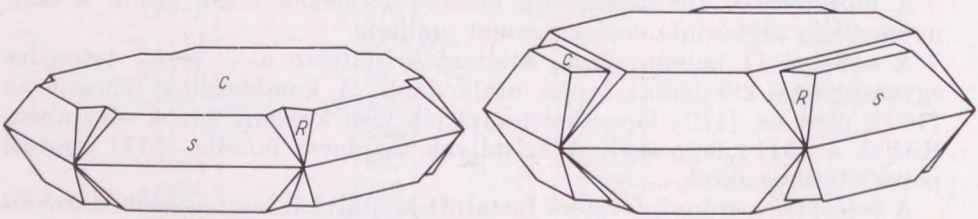
Az {100} csak mint ikerlap szerepel.

A kristályok vagy egyenként, vagy — és ez a gyakoribb eset — legyezőszerű csoportokban fordulnak elő. Az optikai tengelysík a második véglap. A hegyes szögfelező a tompa β szögben 8—9°-ot zár be a c kristálytani tengellyel. A hegyes szögfelező iránya $\mathfrak{c}$, a tompa szögfelezőé $\mathfrak{a}$. A törésmutatók értéke (immerziós módszerrel meghatározva)

$$\alpha = 1{,}510 \qquad \gamma = 1{,}518$$

Kettőstörés közepes, negatív.

A nagyon ritka *levyn*nek hazánkban Nadap az egyetlen előfordulási helye. Andezit repedéseiben, üregeiben fordul elő, a kristályok 1—2 mm



11. ábra. Levyn-ikerkristályok. Nadap. (Erdélyi J. nyomán)

átmérőjű, 0,5 mm vékony táblácskák. Alakjukat az uralkodó bázislapok és egy látszólagos hatszöges bipiramis lapjai szabják meg. A kristályok mindegyike bázis szerinti áthatolási iker, a látszólagos bipiramis lapok az $s\{02\bar{2}1\}$ I. r. negatív romboéder lapjai. Olyan kristályok is előfordulnak, melyeken az $R\{10\bar{1}1\}$ romboéder lapjai is világosan felismerhetők.

A kristályok törésmutatói $\omega = 1{,}494$ $\varepsilon = 1{,}488$

Laumontit mind a községi, mind a Cziráky-féle kőfejtőben előfordul [11, 15]. A községi kőfejtő laumontit kristályai 0,5—1,5 mm hosszúak, 0,2—0,4 mm szélesek. Az andezit üregeinek falán pamatszerűen fennőve helyezkednek el. Fehér, gyengén sárgás színűek, rajtuk az $m\{110\}$ és az $e\{\bar{2}01\}$ formák lapjai szerepelnek. A Cziráky-kőfejtőben a kristályok 1,5 cm hosszat is elérnek, színtelen, fehér, sugaras halmazok. Elemzésük eredménye:

	%
SiO_2	52,35
Al_2O_3	22,11
CaO	10,80
Na_2O	0,18
K_2O	0,51
MgO	0,06
H_2O	14,64
	100,65,

anal. Reichert R.

A *heulandit* [4.] nem ritka ásványa lelőhelyünknek. cm-es nagyságot is elérő kristályai víztiszták vagy fehérek, táblásak a $\{010\}$ lap szerint, rajtuk a következő formák lapjai találhatók:

$c\{001\}$ $t\{\bar{2}01\}$
$b\{010\}$ $s\{\bar{2}01\}$
$m\{110\}$ $x\{021\}$
$\mu\ \{\bar{1}11\}$

A heulandit két különböző darabról származó kristályainak elemzési eredménye:

	1. %	2. %
SiO_2	56,57	56,71
Al_2O_3	16,93	17,30
CaO	6,91	7,05
SrO	0,93	0,88
Na_2O	1,68	1,80
K_2O	1,25	1,37
Li_2O	nyom	nyom
H_2O	16,15	15,87
	100,42	100,98,

anal. Mauritz B.

A *chabazit* fehér vagy sárga színű, romboéderes kristályai 3 cm nagyságot is elérnek. Az alapromboéder lapjai uralkodnak, egyes, a sarkélekkel pár-

huzamos mély rostokban egy szkalenoéder lapjai ismerhetők fel, e szkalenoéder azonban nem volt meghatározható. A lelőhely egyik legelterjedtebb zeolitásványa.

A leggyakoribb zeolit lelőhelyünkön a *dezmin*. Több cm sugarú karfiolszerű halmazokban vagy kéveszerű csoportokban találjuk a mállott gránit, illetve andezit hasadékainak falain. Az apró, rendszerint pár mm-es egyes kristálykák terminális vége jól fejlett, a kristályok {001} szerinti ikrek. Rajtuk a következő kristályformák lapjai találhatók:

$b\{010\}$ $m\{110\}$
$c\{001\}$ $f\{\bar{1}01\}$

Egyes kristályoknál jóval gyakoriabbak a sugaras-rostos gömbök, több cm átmérővel, gyakran jól fejlett terminális lapokkal. A sárgás színű, sugaras dezminhalmazok két különböző példányról vett anyagának elemzése a következő eredményeket adta:

	I. %	II. %
SiO_2	55,79	55,78
Al_2O_3	17,05	16,70
Fe_2O_3	nyom	nyom
CaO	7,82	7,86
Na_2O	1,46	1,56
K_2O	0,20	0,26
H_2O	18,65	18,79
	100,97	100,95,

anal. MAURITZ B.

A nagyon ritka *epidezmin* [27] a nadapi községi kőfejtőben feltárt kaolinosodott gránitporfír repedéseiben fordul elő sárgás színű, selymes fényű rostokból álló sugaras halmazok vagy gömböcskék alakjában. Félgömbös megjelenése igen ritka s ilyenkor a gömböcske felületén szabadon álló kristályvégeket is látunk, az epidezmin jellegzetes, három véglappal határolt kristályalakját. A kristálycsoportot alkotó, selymes fényű rostok nem hosszabbak 4—5 mm-nél. Néha a dezmin-rostok epidezminben folytatódnak. Az epidezmin-rostok hosszanti iránya = $\mathfrak{a}$,

fénytörése $\alpha = 1{,}485$, $\gamma = 1{,}500$.

A rostok tehát a c kristálytani tengely irányában megnyúlt kristályoknak felelnek meg, ellentétben a dezminnel, hol az a kristálytani tengely a megnyúlás iránya.

A *skolecit* selymes fényű, sugaras-rostos halmazok vagy sugaras szerkezetű gömböcskék alakjában található az andezit repedéseiben. A skolecittűk megnyúlási iránya $c = \mathfrak{a}$. Első véglap szerinti ikrek nem ritkák. Törésmutatók:

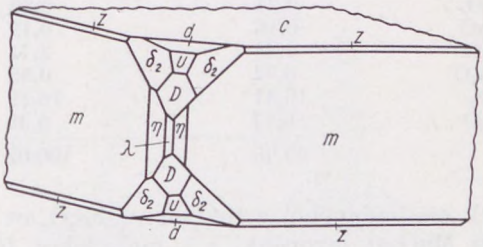
$$\alpha = 1{,}513 \qquad \beta = \gamma = 1{,}520$$

A skolecittűkkel párhuzamosan nőttek össze a *mezolittűk*. Ennél az ásványnál is előfordulnak az első véglap szerinti ikrek.

A zeolitoknál fiatalabb *barit* fennőtt, cm-es kristályai a {001} szerint táblásak, fehéres színűek. Az aránylag lapdús kristályokon tíz kristályforma lapjai szerepelnek:

$a\{100\}$	$u\{101\}$
$c\{001\}$	$d\{102\}$
$m\{110\}$	$D\{302\}$
$\lambda\{210\}$	$z\{111\}$
$\eta\{320\}$	$\delta_2\{827\}$

Minden kristályon a {001} és az {110} lapjai uralkodnak, a többi formák lapocskái csak apró, csillogó sokszögek, illetve sávocskák.



12. ábra. Baritkristály. Nadap. (ERDÉLYI J. nyomán)

A kalcit apró, sárgásfehér kristályai $\{02\bar{2}1\}$ romboéderek, a nagyobb kristályok barnás színűek. Gyakoriak a párhuzamos összenövések a *c* kristálytani tengely irányában. Előfordulnak $\{01\bar{1}2\}$ szerinti ikrek, sőt négyes ikreket is észleltek. Kristályosodottan azonban a kalcit területünkön nem gyakori, rendszerint kristályos, pátos.

Vulkáni utóhatásra az andezit, andezittufa és agglomerátum *kaolinosodott* és piritesedett. A piritesedés az egész területre kiterjed, legerősebb azonban a Cseke- és Cseplek-hegyen. Az elbontott andezites vulkáni összletben igen sok a gránitzárvány, ezek szintén kaolinosodtak. A nadapi kaolintáró-hányó átlagmintájának kaolintartalma 23%, átlagos pirittartalma 5,5%. Az anyag technológiai kísérleti feldolgozása során hidrociklonos eljárással sikerült a kaolinitet mennyiségileg leválasztani.

A másodlagos ásványok sorában mennyiségileg a *limonit* vezet. A felszínen és felszínközelben a pirit limonitosodott, és ez az érc a Meleg-hegy, Nyír-hegy, Cseke-hegy, Cseplek-hegy kőzetét gazdagon itatja át, különösen bőven fordul elő a Templom-hegyen, néhol oly jelentős mennyiségben, hogy VENDL A. [8] szerint szinte a vasérc látszatát kelti. A Varga-hegyen a telérkitöltés oxidációja 1 m vastagságban tömör limonitot szolgáltatott.

A hintett pirit oxidációja folyamán képződött kénsav hatására keletkezett az *alunit* [8]. Ez az ásvány azokon a pontokon a leggyakoribb, hol a legerőteljesebb a limonitosodás. A Meleg-hegy, Csúcs-hegy, Templom-hegy, Cseplek-hegy, Nyír-hegy kőzetének apró üregeiben az alunit vékony levelek, leveles agglomerátumok alakjában az üreget néha egészen kitölti. Olykor nemcsak üregekben fordul elő, de a kvarc-szemek közé ékelten is.

Kristálykáinak fénytörése

$$\omega = 1{,}575 \qquad \varepsilon = 1{,}594$$

Egyik leggazdagabb lelőhelyéről, a Templom-hegyről származó erősen alunitosodott két kőzetpéldány elemzésének eredménye:

	Templom-hegy DK-i része	Templom-hegy teteje
	%	%
SiO_2	54,65	55,05
ZrO	nyom	—
Fe_2O_3	1,78	1,71
Al_2O_3	16,97	16,67
CaO	0,21	0,20
MgO	0,16	0,12
K_2O	2,28	2,71
Na_2O	0,92	0,98
SO_3	16,41	16,19
H_2O	6,57	6,39
	99,95	100,02,

anal. Vendl A.

Ha az elemzések eredményéből a SiO_2-ot, a Fe_2O_3-ot, a csekély mennyiségű CaO-ot és MgO-ot levonjuk, s a maradékot 100%-ra számítjuk át, a következő értékeket nyerjük:

	%	%
Al_2O_3	39,33	38,82
K_2O	5,29	6,31
Na_2O	2,13	2,28
SO_3	38,03	37,70
H_2O	15,22	14,89
	100,00	100,00

Az ásvány tehát nem tiszta kálialunit, hanem káli-nátronalunit. A Nyírhegy alunitos kvarcitja 1 g/t aranyat és 4,9 g/t ezüstöt tartalmaz.

Mint ritka másodlagos ásvány fordul elő a Gécsi-hegyen a *jarosit* [23]. Igen apró, — 0,1—0,2 mm-es — kristálykái kvarcosodott, mállott grániton nőttek fenn limonit társaságában. A kristálykák a bázislap és az alapromboéder kombinációi, átlátszóak, színük sárgás. Összetételük az oldhatatlan rész levonásával:

	%
Fe_2O_3	43,61
Al_2O_3	5,48
K_2O	7,51
Na_2O	1,47
SO_3	30,89
H_2O	11,45
	100,41,

anal. Tolnay V.

Színképanalitikailag As Pb nyomokban
Ag igen gyenge nyomokban.

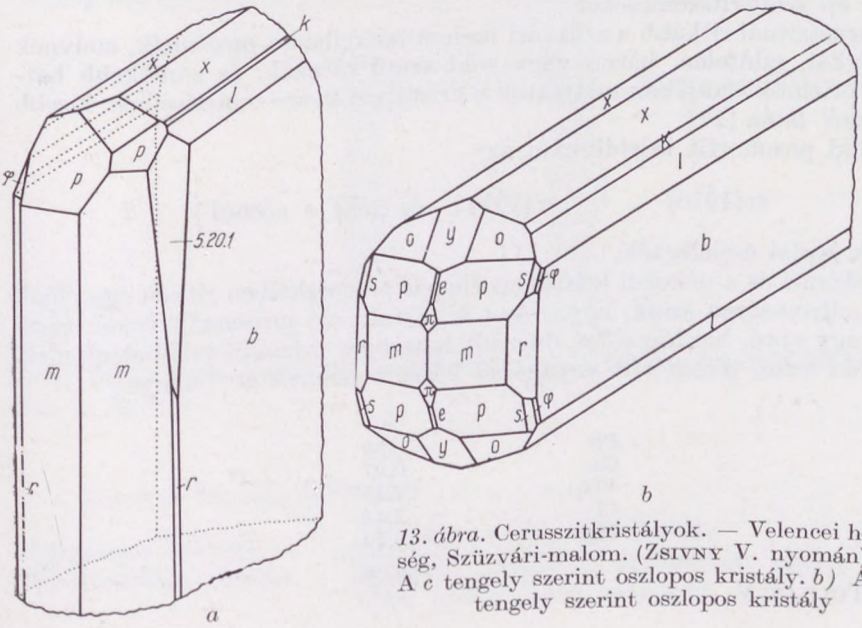
A Meleg-hegyen, különösen ennek DK-i oldalán, a limonittal vegyesen *antimonokker* is előfordul, mint az antimonit mállásterméke. Feltűnő ennek az antimonokkeres limonitnak magas *arany*-tartalma [31]. A nadapi táró feletti világossárga, limonitos-antimonokkeres anyagnak Au-tartalma az 5,50—8,50 g/t-át, *ezüst*tartalma a 297,30—563,50 g/t-át is eléri. Ezzel szemben a Meleg-hegy Ny-i oldalán, az andezithez kötött enargitos rész feletti sötétszínű limonitos anyag legfeljebb 1 g/t aranyat és 1—11 g/t ezüstöt tartalmaz. Kétségtelen tehát, hogy az arany, melynek koncentrációja a területrészen a limonit és az antimon koncentrációjával arányosan növekszik, elsődlegesen az antimonittal, illetve az Sb-Bi elemtársulással kapcsolatos, mint ezt KUBOVICS I. megállapította. Az Au-szemecskék mérete — ugyancsak KUBOVICS I. szerint — 0,001—0,002 mm közé esik.

Limonitos-antimonokkeres anyag (Meleg-hegy DK-i oldal) válogatott mintájának elemzése

	%
Sb	2,25
Pb	1,38
Cu	0,04
Bi	0,009
As	0,007
S	0,147
Ag	563,50 g/t
Au	8,50 g/t,

anal. ZAPP E. és Recski Ércb. V.

A szulfidos ércek mállásából keletkezett másodlagos ásványok közül eléggé elterjedt a *cerusszit* [22]. Néhány szerző által említett *anglezitet*



13. ábra. Cerusszitkristályok. — Velencei hegység, Szüzvári-malom. (ZSIVNY V. nyomán). *a)* A *c* tengely szerint oszlopos kristály. *b)* Az *a* tengely szerint oszlopos kristály

nem sikerült találnom. A Szűzvári malom, a pátkai Kőrakás-hegy galenitje kisebb-nagyobb mértékben cerusszitesedett, másodlagos ásvány erecskéi gazdagon járják át a galenitet, a pátos fluoritot, sőt a kvarcitot is. A „rágott" galenitben, a kőzet üregeinek falán a cerusszit 1—5 mm-es kristálykái, kristályhalmazai nőttek fenn. A megvizsgált kristályokon az alábbi 33 kristályforma lapjai találhatók:

$c\{001\}$	$*\{071\}$	$n\{051\}$	$\pi\{302\}$
$b\{010\}$	$\{025\}$	$t\{061\}$	$l\{201\}$
$a\{100\}$	$x\{012\}$	$u\{071\}$	$\varphi\{131\}$
$*\{650\}$	$k\{011\}$	$\zeta\{081\}$	$s\{121\}$
$m\{110\}$	$i\{021\}$	$\eta\{091\}$	$p\{111\}$
$r\{5.12.0\}$	$v\{031\}$	$\gamma\{0.14.1\}$	$o\{112\}$
$r\{130\}$	$C\{072\}$	$y\{102\}$	$*\{7.15.4\}$
$\{1.21.0\}$	$z\{041\}$	$e\{101\}$	$*\{5.20.1\}$
			$*\{1.23.12\}$

A csillaggal jelölt formák a lelőhelyen észlelt új alakok. A kristályok oszloposak a kristálytani c — ritkábban az a — tengely irányában. Uralkodó kristályformák a

$b\{010\}$ és az $m\{110\}$

A megvizsgált kristályok egy része iker. A kristályok víztiszták, sárgásak vagy vörösesek, az apróbbak a bezárt galenitportól feketék.

A kristályos cerusszit behálózza az ércet és a meddőt, kisebb foltjai, vékonyabb erei benyomulnak a kristályos kvarc szemcséi közé, körülveszik a még ép szfaleritszemcséket.

A cerusszitnál ritkább a szűzvári malom teléreiben a *piromorfit*, melynek kristálykái, színtelen, barna vagy zöld színű tűcskék: és zömökebb hatszöges prizmák alakjában találhatók a kristályos kvarc repedéseiben, kisebb üregeinek falán [27].

A zöld piromorfit kristálykáin az

$m\{10\bar{1}0\}$ $x\{10\bar{1}1\}$ és néha a $c\{0001\}$

formák lapjai észlelhetők.

A szűzvári és a pákozdi kristályos fluorit üregecskéiben ritkán egy élénk fényű, citromsárga színű, kevés As-t is tartalmazó piromorfit finom tűcskéit, vagy apró, hordószerűen duzzadt hatszöges prizmáit találhatjuk meg.

A zöld színű piromorfit anyagából készült elemzés eredménye:

	%
Pb	75,59
Ca	0,27
PO_4	21,25
Cl	2,44
H_2O	0,13
	99,68,

anal. Tolnay V.

Ércmikroszkópi metszetek mindegyikében megtaláljuk a másodlagos rézszulfidokat, elsősorban a *kalkozint*. A másodlagos, rombos kalkozin a galenitet szorítja ki, vékonyabb-vastagabb szegéllyel véve körül a galenit-szemecskéket. Különösen gyakori a pátkai Kőrakás-hegy galenit-szemcséi körül. A kalkozint viszont a nála elterjedtebb *kovellin* lemezkéi, lemezes halmazai emésztik fel. Ennek a két másodlagos rézércnek, éppen így a *termésréznek* és a *kuprit*-nak nyomai is csak ércmikroszkóp alatt vehetők észre. Gyakran megtaláljuk a kvarctelérek felsőbb szintjein, de az ércccel impregnált kőzetben is, mint élénk színeződést okozó másodlagos ásványt, a *malachitot*. Az *azurit* jóval ritkább. A szűzvári malom teléreiben a *malachit* apró tűcskék, sugaras gömböcskék alakjában fordul elő. A Meleg-hegy Ny-i szélétől a Likas-kő kvarcosodott övén át a Templom-hegyen keresztül, ennek K-i lábáig mindenütt gyakoriak a malachit nyomai. JANTSKY B. a Meleg-hegy Ny-i oldalától a gerincig mindenütt megtalálhatónak jelzi nyomokban a *krizokollát*.

A Kőrakás-hegy és a szűzvári malom teléreiben apró foltokban megjelenő, porszerű *cinnabarit* a Hg-tartalmú tetraédrit mállási terméke.

Apró foltocskák alakjában a *piroluzit* eléggé gyakori másodlagos ásvány. A székesfehérvári szőlők gránitjának kvarctelérében cm-t is elérő, a kvarckristályokat mintegy összecementáló piroluzit-erecskét találtunk.

Pátka legalsó 70 m-es szintjének kvarcitján a *gipsznek* mm-es, fennőtt tűcskéi ülnek Ugyancsak ismerjük a gipsz vékony tűcskéit Nadapról is, hol kissé mállott piritkristályok társaságában fordulnak elő.

A székesfehérvári Rác-hegy gránitbányájából ERDÉLYI J [12] a *pinguithez* közelálló hidroszilikátot ismertetett. Az anyag mint bevonat fordult elő a bánya DK-i falán, pár méteres területen. A fűzöld amorf, zsíros fényű anyag keménysége 1, sűrűsége 2,36. Elemzésének eredménye:

	%	
SiO_2	39,54	
Fe_2O_3	30,32	(összes vas: FeO változó)
Al_2O_3	6,04	
CaO	0,04	
SrO	0,09	
BaO	nyom	
MgO	nyom	
K_2O	0,32	
Na_2O	0,24	
H_2O	22,27	
	98,86,	

anal. ERDÉLYI J. A pinguitet a szűzvári malom feltárásának mállott gránitján is észleltem.

— . —

A Velencei hegység ásványai:

pegmatitos szakasz	ortoklász, kvarc, muszkovit.
pneumatolitos szakasz	turmalin, fluorit I, molibdenit, topáz, kvarc, albit, epidot, pirit, magnetit.

hidrotermás szakasz	kvarc, szfalerit, galenit, kalkopirit, tetraédrit, tennantit, kalkozin (primer), pirit, markazit, pirrhotin, bizmutin, antimonit, fluorit II, barit, kalcit, aragonit, dolomit.
andezithez kötött pneumatolitos, exhalatív	epidot, hematit, fluorit,
remobilizált és laterálszekréciós. hidrotermás ásványok	kvarc, szfalerit, pirit, tetraédrit, enargit, kalkopirit, galenit, episztilbit, levyn, laumontit, heulandit, chabasit, dezmin, epidezmin, skolecit, mezolit, barit, kalcit.
másodlagos ásványok	limonit, goethit, alunit, jarosit, kaolin, opál, antimonokker, arany, cerusszit, piromorfit, kalkozin, kovellin, termésréz, kuprit, malachit, azurit, krizokolla, cinnabarit, piroluzit, barit, gipsz, pinguit.
Az ásványtársulás alkotásában résztvevő vegyi elemek Színképelemzéssel kimutatva	O, Si, Al, K, Ca, Na, C, F, Ba, Mg, S, Fe, Zn, Pb, H, Mn, B, Cu, Sb, Mo, Ag, Bi, Hg, As, P, Sr, Au.
Nyomok	Li, Cd, In, Te, Sn, Co, Ti. Sc, Nb, Zr.
Gyenge nyomok	Ni, Cr, Y, Be.
Bizonytalan	Ga.

Irodalom

[1] Schafarzik F. (1908), Ásványtani közlemények. Földt. Közl. **XXXVIII.** 590.
[2] Vendl A.: Ásványtani közlemények. Magyar Orvosok és Természetvizsg. **XXXVI.** vándorgyűlés munk. 172.
[3] Mauritz B. (1908), Új zeolit lelőhely. Földt. Közl. **XXXVIII.** 190.
[4] Mauritz B. (1908), A nadapi zeolitok. Annales Mus. Nat. Hung. 537.
[5] Hunek E. (1910), Két ásvány új hazai termőhelye. Földt. Közl. **XL.** 628.
[6] Vendl A. (1913), A nadapi alunit. Math. Term. Tud. Ért. **XXXI.** 95.
[7] Lóczy L. (1913), A Balaton környékének geológiája és morfológiája. **I.** Budapest.
[8] Vendl A. (1914), A Velencei hegység geológiai és petrográfiai viszonyai. M. K. Földt. Int. Évkönyve. **XXII.** *1.*
[9] Vendl M. (1923), Újabb adatok a Velencei hegység kőzeteinek ismeretéhez. Annales. Mus. Nat. Hung. **XX.** 81.
[10] Pálfy M. (1923), Mágnesvasérc-nyomok a Velencei hegységben. Term. Tud. Közl. **LV.** 233.
[11] Reichert R. (1924), Laumontit a nadapi gr. Cziráky f. bányából. Földt. Közl. **LIV.** 77.
[12] Erdélyi J. (1927), Ismeretlen hidroszilikátgél a székesfehérvári Ráczbányából. M. Chem. Folyóirat. 133.
[13] Tokody L. (1937), Kristálytani vizsgálatok magyarországi kvarcokon. Math. Term. Tud. Ért. **LV.** 985.
[14] Erdélyi J. (1939), A nadapi barit és hematit. Földt. Közl. **LXIX.** 290.
[15] Erdélyi J. (1940), Újabb adatok a nadapi Községi bánya asványtani ismeretéhez. Math. Term. Tud. Ért. **LIX.** 1039.
[16] Tokody L. (1944), Kristálytani vizsgálatok magyarországi piriteken. Math. Term. Tud. Közl. **40.** No. *1.*
[17] Földvári A. (1947), A molibdén velencei hegységi előfordulásának teleptani viszonyai. Magyar Áll. Földt. Int. Évi Jel. Beszámoló a vitaülésekről. **9.**

[18] JANTSKY B. (1952), A Velencei hegység hidrotermális ércesedése. M. Tud. Akad. Műsz. Oszt. Közl. **V.** 69.
[19] ERDÉLYI ,J. (1952), Der Baryt von Sukoró. Acta Geol. Akad. Sci. Hung. **I.** 1.
[20] TOKODY, L. (1952), Kristallographische Untersuchungen an Pyriten a. d. Karpathenbecken. Acta. Geol. Acad. Sci. Hung. **I.** 327.
[21] JANTSKY B. (1950), A Velencei hegység földtani és kőzettani viszonyai. M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1950. évről. 79.
[22] ZSIVNY V. (1953), Cerusszit a Velencei hegységből. Földt. Közl. **LXXXIII.** 156.
[23] ERDÉLYI, J.—TOLNAI, V. (1953—54), Jarosit from Mount Gécsi. Acta Min. Petr. **VII.** 65.
[24] PANTÓ G. (1954), A magmás ércképződés módjai és feltételei magyarországi példákon. Mérnöki Továbbképző Int. 1954—55. évi sor.
[25] KISS J. (1954), A Velencei hegység északi peremének hidrotermális ércesedése. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. **1953.** 111.
[26] TOKODY, L. (1955), Minerogenetische Trachtstudien an Pyriten aus dem Velenceer Gebirge. Annales Mus. Nat. Hung. (Ser. Nova). **VI.** 15.
[27] ERDÉLYI, J. (1955), Beiträge zur mineralogischen Kenntnis des Gebirges von Velence. Acta Min. Petr. **VIII.** 3.
[28] KUBOVICS I. (1956), A Velencei hegység talajtakarójának nyomelem vizsgálata. Földt. Közl. **LXXXVI.** 217.
[29] PESTY L. (1957), A Velencei hegységi fluorit színeződése. Földt. Közl. **LXXXVII.** 284.
[30] JANTSKY B. (1957), A Velencei hegység földtana. Geol. Hung. Ser. Geologica. **10.**
[31] KUBOVICS I. (1958), A sukorói Meleg-hegy hidrotermális ércesedése. Földt. Közl. **LXXXVIII.** 299.
[32] KASZANITZKY F. (1959), A pátkai kőrakás-hegyi érckutatás. Földt. Közl. **LXXXIX.** 133.
[33] KUBOVICS K. (1960), A Velencei hegység utómagmás képződményeinek nyomelem vizsgálata. Földt. Közl. **XC.** 273.

3. SZABADBATTYÁN

(Fejér megye)

SZABADBATTYÁN—POLGÁRDI KÖZÖTT A SOMLYÓ- ÉS SZÁR-HEGY ALSÓKARBON MÉSZKŐVÉBEN KISMÉRETŰ HIDROTERMÁS METASZOMATIKUS Pb-ÉRCESEDÉST ISMERÜNK

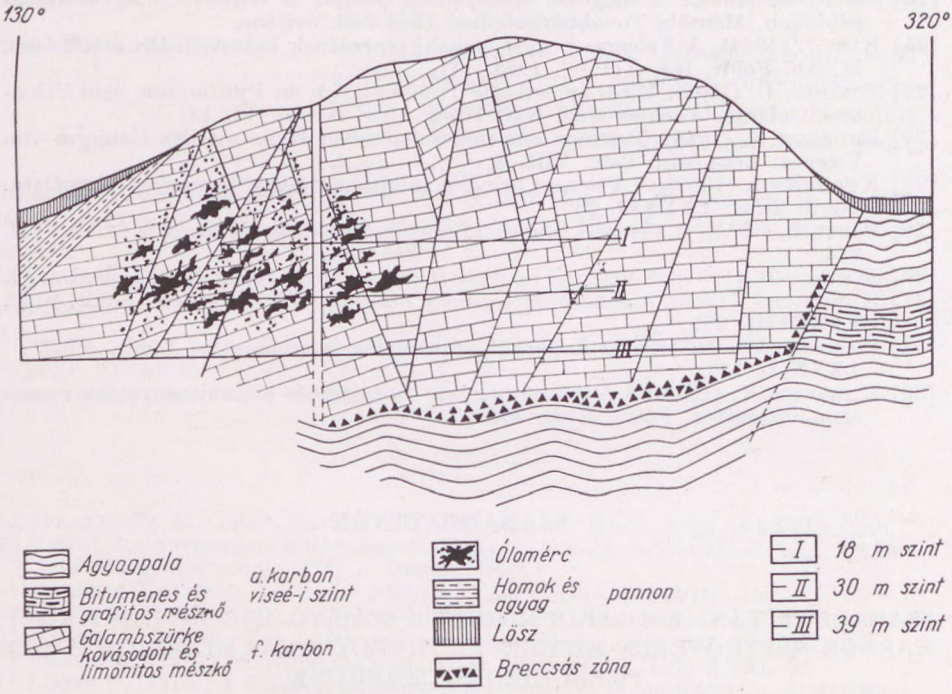
A Szár-hegyen bányászatilag feltárt, térbelileg legmagasabb helyzetű képződmény karbon korú fehér, kristályos mészkő. Ebben jött létre termás oldatok metaszomatikus hatására a galenit és az ezt kísérő barna, durvábban kristályos mangántartalmú vasas mészkő, melynek Fe_2O_3-tartalma a 7—8%-ot is eléri. (KISS J. [3] szerint az átlagos Fe_2O_3-tartalom 13,07%). A barna, vasas mészkő elhelyezkedése a fehér mészkőben típusos átitatódási öv képét adja.

A metaszomatózis a Velencei hegység gránitjához kötött hidrotermás oldatok hatására következett be. (Egyesek, így KISS J. is [6] a felső-eocén andezit vulkáni utóhatásának tartják.)

A *galenit* a kristályos mészkővonulat peremi vetődése mentén, vassal átitatott mészkőben található. Az ólomszulfid betelepülés igen szeszélyes, ennek ellenére kétségtelen, hogy ÉK—DNy-i irányt követ. Legerősebb az ércesedés a nagy ÉK-i szerkezeti vonalat kísérő törések mentén. Az eddig megállapított érces csapáshossz mintegy 150 m, mélysége mintegy 50 m.

Az ércet 1938—54 között kitermelték. Az átlagosan 13% Pb-ot és 150 g/t Ag-ot tartalmazó ércből kb. 9000 t-át nyertek. Az üzemet kimerülése miatt 1954-ben leállították.

A galenit főként kisebb-nagyobb önálló fészkekben vagy apró szemekben, behintésként található az elváltozott vasas-mangános mészkőben. Általában durván szemcsés, mikroszkópban néhol hullámos, transzlációs szerkezetet mutat. Egyes helyeken, főleg a fészkeket összekötő vékonyabb



14. ábra. A szabadbattyáni Szár-hegy földtani szelvénye. (Kiss J. nyomán)

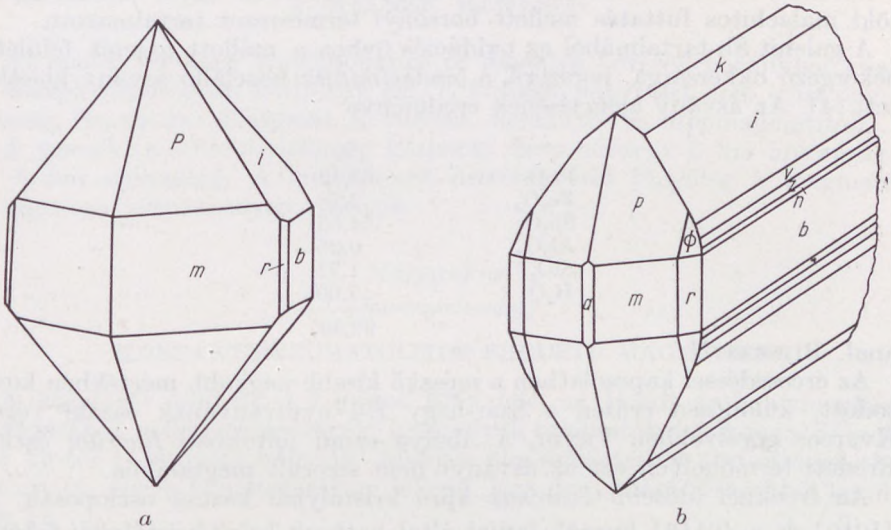
erek érce, igen finomszemcsés. Kristályokat nem sikerült találni. A válogatott érc Pb-tartalma 24,54—51,2% között változik. A dúsérc Ag-tartalma 170—330 g/t. Au-tartalma csekély: 0,4—2 g/t. Tiszta finomszemcsés galenit elemzési eredménye:

	%
Pb	82,65
Fe	0,13
Cu	0,19
Sb	0,23
S	13,59
SiO_2	2,81
	99,60,

anal. Rózsa É.

Az uralkodó galenitet néhol kevés *tetraédrit* szorítja ki. Ez az ásvány olykor vékony erekben is megjelenik. Igen ritka a galenitben apró, legömbölyödött szemek alakjában a nála idősebb *kalkopirit* és *pirit*. Utóbbi apró, idiomorf kristályok alakjában a mészkőben is megjelenik. A galenitet az elsődleges ércek közül legfiatalabb *bournonit* szorítja ki [2].

A galenit erősen cerusszitosodott. Az oxidációs folyamat mindenütt az érc és a mészkő határától indult ki, és a hasadási irányok, szemcsehatárok mentén halad az érc belseje felé. A zsírosfényű, fehéres, sárgás vagy a galenitportól fekete *cerusszit* áthálózza az érces darabokat. A mészkő, vala-



15. ábra. Cerusszitkristályok a szabadbattyáni Szár-hegyről. (Koch S. nyomán). *a)* Piramisos termetű kristály. *b)* Az *a* kristálytani tengely irányában megnyúlt kristály

mint a megtámadott galenit kis üregeinek falain fennőve fordulnak elő a cerusszit apró kristályai, kristályhalmazai. A legnagyobb innen előkerült cerusszitkristály 16 × 12 mm, a kristálytani *a* tengely irányában megnyúlt, oszlopos termetű. Általában a kristálykák mm-es méretűek. A kristályokon, gyakoriságuk és nagyságuk sorrendjében, a következő 13 kristályforma lapjai fordulnak elő:

$p\{111\}$	$k\{011\}$
$m\{110\}$	$v\{031\}$
$b\{010\}$	$z\{041\}$
$i\{021\}$	$n\{091\}$
$r\{130\}$	$\varphi\{131\}$
$a\{100\}$	$y\{102\}$
$o\{112\}$	

A kristályok a kristálytani *c* vagy az *a* tengely irányában megnyúlt oszlopos, ritkábban bipiramisos termetűek. Ikrek az {110} szerint igen gyakoriak [2].

A cerusszitosodott galenitet a mészkő felőli oldalon néhol néhány mm vastagságban barnás kéreg borítja. A kéreg anyaga Ca-tartalmú piromorfit, úgynevezett poliszférit. E kéreg igen apró üregecskéinek falain fennőve találjuk a *piromorfit* világoszöld, mm-en aluli, oszlopos kristálykáit.

A csekély mennyiségű rézérc, elsősorban a tetraédrit mállási termékeként a galenitet behálózó cerusszit-erekben mikroszkóppal eléggé gazdagon találjuk a *kovellin* táblácskáit, ezek csoportjait, jóval ritkábban a *kalkozint*. Kevés *kuprit*, *termésréz*, kis zöldes foltokban *malachit* és ritkábban kis kékes szemekben *azurit* az oxidációs öv másodlagos rézásványai. 1938-ban, a feltárási munkák közben, a IV. aknából előkerült egyik mészkődarab, zöld malachitos futtatás mellett borsónyi termésrezet tartalmazott.

A galenit Sb-tartalmából az oxidációs övben a mállott galenit felületét bekérgező okkersárga, porszerű, a *bindheimit*hez közelálló ásvány keletkezett [4]. Az ásvány elemzésének eredménye:

	%
PbO	63,42
Fe_2O_3	2,78
Sb_2O_5	24,55
Al_2O_3	0,26
SiO_2	1,32
H_2O	7,00
	99,33,

anal. Bitskei N.

Az ércesedéssel kapcsolatban a mészkő kisebb-nagyobb mértékben kovásodott, különösen erősen a Szár-hegy É-i nyúlványának északi végén. Kvarcos görelyekben Vendl A. ibolya színű foltokban *fluoritot* észlelt. Eredeti termőhelyén ezt az ásványt nem sikerült megtalálnia.

Az érceknél idősebb *kvarcnak* apró kristálykái karcsú oszloposak. Az $\{10\bar{1}0\}$ és a $\{01\bar{1}2\}$ formák lapjai által határolt *kalcit* kristálykái fehéres, míg a *dolomit*nak $-\frac{1}{2}$ R termetű kristálykái zöldes színűek. A szabadbattyáni metaszomatikus ólomérc-előfordulás ásványai:

elsődlegesek	vasasmészkő, kvarc, galenit, antimontetraédrit, pirit, kalkopirit, bournonit, kalcit, dolomit, fluorit.
másodlagosak	cerusszit, poliszférit, piromorfit, kovellin, kalkozin, kuprit, termésréz, malachit, azurit, bindheimit.

Az ásványtársulás alkotásában résztvevő vegyi elemek

uralkodóan	O, C, Ca, Fe, S, Pb, Si.
nyomokban	Sb, Cu, Al, Zn, P, Ag, Au, F?

Irodalom

[1] Vendl A. (1928), A Somlyó- és Szár-hegy geológiája és egykori hévforrásai. Hidrol. Közl. **IV—VI.** 37.

[2] Koch S. (1943), A fejérmegyei Szár-hegy ólomérc előfordulása. Acta. Min. Petr. **I.** 1.

[3] Kiss J. (1951), A szabadbattyáni Szár-hegy földtani és ércgenetikai adatai. Földt. Közl. **LXXXI.** 263.

[4] Zsivny V. (1951), Ásványtani adalékok. Földt. Közl. **LXXXI.** 159.
[5] Földvári A. (1952), A szabadbattyáni ólomérc és kövületes karbon előfordulás. M. Tud. Akad. Műsz. Oszt. Közl. **V.** 25.
[6] Kiss J. (1954), Szabadbattyáni andezit és ércgenetikai jelentősége. Földt. Közl. **LXXXIV.** 183.

B) MEZOZÓOS MAGMATITOKKAL KAPCSOLATOS ÁSVÁNYOK

1. MECSEK HEGYSÉG

Az alsó-kréta korú trachidolerites és fonolitos kőzetek hazánkban csak a Mecsek hegységben fordulnak elő. E kőzetek nagyrészt nem igazi orto-, hanem, Szádeczky-Kardoss E. szerint, hemiorto- és hipomagmatitok.

A mecseki trachidolerittömeg központi része mintegy 6 km hosszúságú és 3 km szélességű. A mellékkőzet összetételétől függőleg a magmatit kémizmusa jelentékenyen változik.

Magyaregregy

(Baranya megye)

KONTAKT-PNEUMATOLITOS EREDETŰ MAGNETIT*

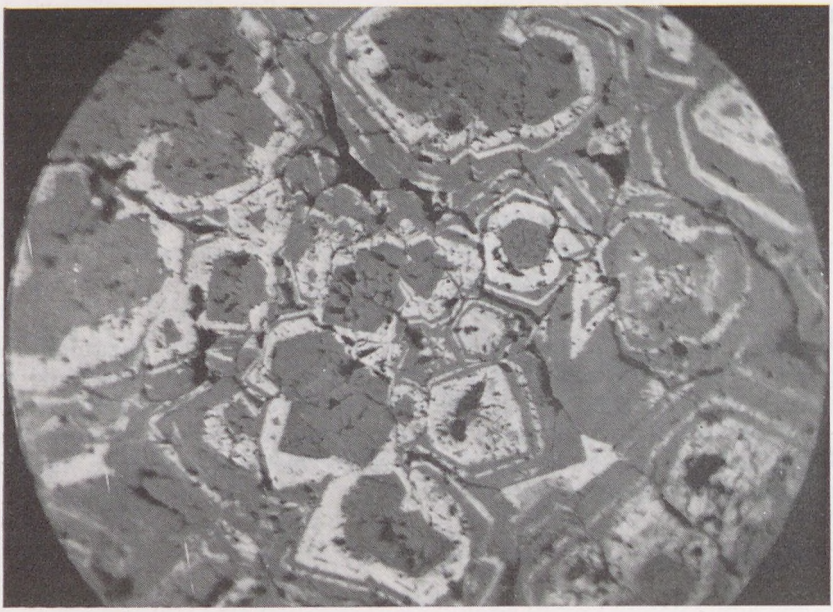
A községtől mintegy 1,2 km-re ÉNy felé, az Iklódi árok vízmosásos bevágásában *mágnesvasérc* rögök, hömpölyök találhatók a felszínen. Súlyuk pár kg-tól 14 tonnáig változik. Alakjuk éles-szögletes. A torton emeletbe sorozható, durva konglomerátum jellegű, laza összeállású rétegekből kerültek ki.

Az érc szkarn-jellegű gránát-epidotszirt és finomszemű trachidolerit kíséretében fordul elő [3, 5]. Keletkezését a szubvulkáni trachidoleritnek a mezozóos mészkőre gyakorolt kontaktpneumatolitos hatására vezethetjük vissza. A másodlagos helyen megtalált ércnyom az eredetileg is kicsiny, túlnyomó hányadában letarolt ércmennyiség maradványa.

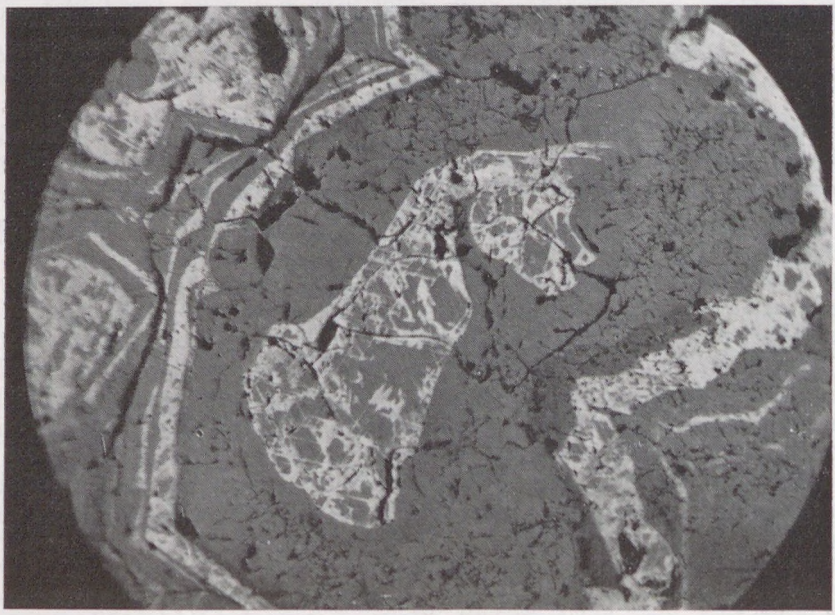
Az aprószemcsés ércet idiomorf rombtizenkettes kristálykák tömege alkotja. Az apró üregecskék falain a magnetit oktaéderes kristálykái nőttek fennt. Ikerlemezesség nem mutatkozik, ellenben igen kifejezett a kristálykák finomrajzú zónás felépítése. A nagyobb idiomorf kristályok mindig a legkésőbbiek, de belső magjuk üreges, vagy idegen anyaggal van kitöltve. Az első generáció kristályaiban nagyritkán parányi *pirit*-csíra is mutatkozik. Az érc jelentős *martitosodást* szenvedett.

A *hematit* (vascsillám) a gránát-epidotszirtben alkot kisebb fészkeket, de a magnetit kisebb üregeiben is találunk pikkelyes hematit kristályhalmazokat.

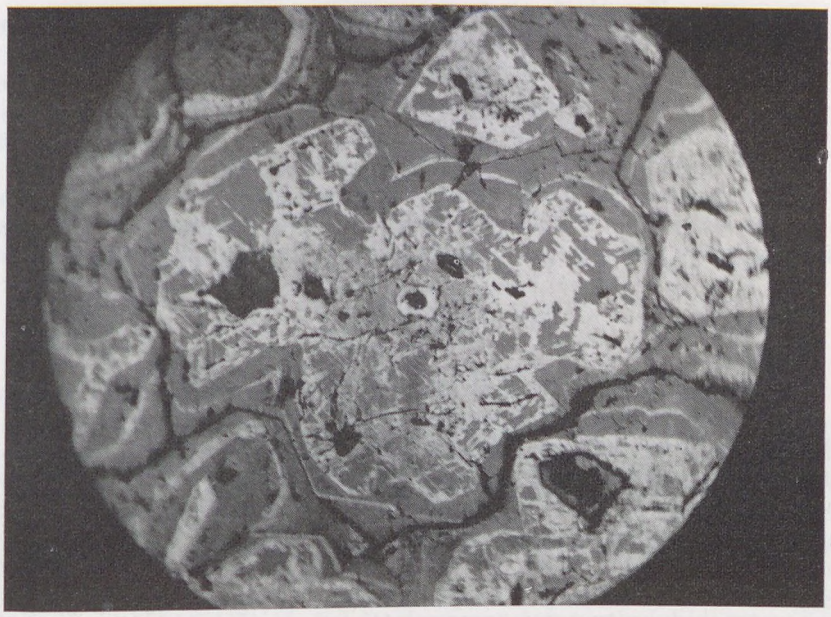
* A felismert kontakt eredetet csak az akkoriban a felszínen észlelt egyetlen magmás kőzettel, a trachidolerittel lehetett kapcsolatba hozni. Az újabb kutatások alapján mindinkább valószínűnek látszik, hogy a szkarnos ércesedés savanyú mélységi magma és paleozóos karbonátkőzetek érintkezésén jött létre. (Sztrókay K. megjegyzése.)



16. ábra. Zónásan martitosodott magnetit. Mecsek hegység, Magyaregregy. Ércesiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 200×. (SZTRÓKAY K. nyomán)



17. ábra. Martitosodott magnetitkristály, belsejében {111} szerint rendezett lemezekkel. Mecsek hegység, Magyaregregy. Ércesiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 200×. (SZTRÓKAY K. nyomán)



18. ábra. Martitosodott magnetitkristály, belsejében {111} szerint rendezett lemezekkel. Mecsek hegység, Magyaregregy. Ércesiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 200 ×. (SZTRÓKAY K. nyomán)

Az ércel összenőtt szkarn uralkodólag andraditból, epidotból áll. Kisebb mennyiségben vezuvián, diopszid, titanit, zoizit, wollastonit és ecsetszerű képletekben aktinolit észlelhető a pisztacitos részlegekben, míg az ércen, jól fejlett, automorf kristálykákban, az *albit* gyakori. Kevés kvarc, zömök kristályos apatit egészítik ki az együttest, melyet bőven kísér durvaszemű, ikerlemezes *kalcit*.

A magnetit mállásának eredményeként kevés *limonit* és *tűvaserc* keletkezett.

Két, különböző darabról vett, aránylag tiszta mágnesvaserc elemzésének eredménye [4]:

	1. %	2. %
Fe_2O_3	84,55	76,96
FeO	12,14	13,15
TiO_2	nyom	1,64
Al_2O_3	0,20	3,58
CaO	0,66	0,82
MgO	0,06	0,60
CO_2	0,58	1,29
SiO_2	2,07	2,06
	100,26	100,10,

anal. DONÁTH É.

Színképanalitikai úton erős nyomokban Mn mutatható ki.

Egy, az ércből készült átlagelemzésben 0,16% P_2O_5-tartalom jelentkezett.

A helyben álló ércesedés nyomát eddig még geofizikai úton sem sikerült megtalálni. A kisebb ércfeldúsulást a mediterrán időszak nagy térszínformáló és letaroló működése pusztíthatta el, és az ércanyag így kerülhetett a felső tortonai durvatörmelékes üledékbe.

Itt említem meg, hogy a mecseki trachidolerit egy — sajnos közelebbről nem ismert lelőhelyről származó — példányának apró üregében MAURITZ B. a *krisztobalit*-nak két, egy-egy mm-es, ragyogó kristálykáját találta fennőve.

Pusztakisfalu

(Baranya megye)

A község DK-i szélén külszíni művelet felső-liász krinoideás mészkövet tárt fel. A sárgás, néha élénkvörös kőzetet litoklázisok szabdalják át és a kisebb-nagyobb fellazulások mentén, vagy azok környékén érces bezsákolások láthatók, melyek helyenként telérszerű képletet formálnak. Az érces anyag zöme *hematit*zárványokat tartalmazó *kvarc*kristályok szövedékéből áll. A 10—25 mikronos hematitkristálykák az uralkodó bázislap és az alapromboéder kombinációi, alakjuk szabályos hatszög. Az ércesedett mészkőanyagban hematittá alakult krinoidea vázlemezek figyelhetők meg. Az érc a trachidoleritmagma tengeralatti exhalációjának anyagából keletkezett.

Hird

(Baranya megye)

A Szamár-hegy fonolitjának apró üregeiben a *natrolit*nak pár mm-es fehér színű, zömök oszlopos fennőtt kristálykái fordulnak elő. A kristálykákat az {110} és az {111} formák lapjai határolják.

Irodalom

[1] VADÁSZ E. (1935), A Mecsek hegység. Budapest.

[2] VADÁSZ E. (1940), Mágnesvaskő a Mecsek hegységben. Bány. és Koh. Lapok. **LXXIII.** 201.

[3] SZTRÓKAY K. (1941), A Mecsek hegységi magnetit. Földt. Közl. **LXXI.** 95.

[4] KOCH S.—GRASSELLY GY.—DONÁTH É. (1950), Magyarországi vasércelőfordulások ásványai. Acta Min. Petr. **IV.** 31.

[5] SZTRÓKAY K. (1952), Mecseki vasércképződés. M. Tud. Akad. Műsz. Oszt. Közl. **V.** 221.

[6] PANTÓ G. (1953), Magyarország ércei. (VADÁSZ: Magyarország földtana.) Budapest. 376.

2. MÁTRA HEGYSÉG

Az ÉK-i Mátrából a Bükk hegység DNy-i részébe Bátor-hegyen, Darnó-hegyen, Bájpatakon át húzódó gabbró-diabáz vonulat ÉK—DNy-i csapású töréses övbe benyomult, egyidős magmatömeg szülötte. Többnyire ladini rétegösszletben megrekedt szubvulkáni alakulat, sokféle megmerevedési változattal.

Az Alp—kárpáti hegyrendszer jelentős hegyszerkezeti öveiben felnyomult „ofiolitokkal" rokon ez a jelentékeny alkálitartalmú, bázisos magmatömeg, melyből felső-kréta korú diabázaink, gabbróink, ultrabazitjaink, felsőbódva-völgyi nátrongabbróink származtathatók.

Felszínen ezek a kőzetek legjelentősebb tömegben Szarvaskő környékén jelentkeznek, hol ultrabazitjaikkal az előkristályosodás, míg Darnó-hegyen a diabázzal, a felső Bódva-völgyben a nátrongabbróval kapcsolatban az utókristályosodás néhány ásványi termékét ismerjük.

Darnó-hegy

(Heves megye)

EXHALATÍV ÜLEDÉKES HEMATIT KVARCBAN

A földtani felépítés tekintetében a Bükk hegységhez, morfológiailag a Mátra hegységhez tartozó Darnó-hegy ÉNy-i szárnyán radiolaritból és radiolaritpalából hematit és kovásvasércnyomokat ismerünk. Ezek az ércnyomok Kiss J. és Kisvarsányi G. kutatásai szerint a középső triász geoszinklinálisban megindult tenger alatti diabázmagma-tevékenységgel hozhatók összefüggésbe. Tenger alatti exhalációs üledékes vasérckiválás.

Az érces anyag ásványai *kvarc, hematit,* és *goethit.* A kvarc vegyesen durva- és finomszemcsés, víztiszta. Mikroszkópban sokszor hullámos a kioltása. A szemcsék belsejében egyenlőtlen elrendeződésben, meggypiros színben áttetsző, hatszöges hematitpikkelyek és diszperz csomók találhatók. A hematit mellett halványvörös-sárgásvörös goethit-tűk észlelhetők.

A kovásvasércnek számos átmeneti változata található a kovasavmentes vasérctől a jaspison át a radiolaritpaláig.

Három érces példány elemzésének eredménye:

	1. vasérc %	2. kovásvasérc %	3. szilikátos vasérc %
SiO_2	nincs meghat.	65,85	79,60
TiO_2	0,01	gyenge nyom	gyenge nyom
Fe_2O_3	87,99	33,63	20,00
Al_2O_3	1,79	0,13	—
FeO	0,23	0,27	0,27
MgO	1,42	nyom	0,10
MnO	0,82	0,07	0,06
CaO	1,25	0,25	0,60
P_2O_5	0,58	0,02	0,02
	94,09	100,22	100,65,

anal. Guzy K.-né.

Irodalom

[1] Kiss J. (1958), Ércföldtani vizsgálatok a Darnó-hegyen. Földt. Közl. **LXXXVIII.** 27.

Bájpatak
(Heves megye)

TERMÉSRÉZ KRÉTA KORÚ DIABÁZBAN

A kutatás története

A múlt század negyvenes éveiben az Aszalás-hegy egyik vízmosásában (Bájpatak és Miklós-völgy között) termésréz példányokra bukkantak. A vaskos-gumós, ritkábban lemezes kifejlődésű példányok súlya néhány grammtól 17 kg-ig változott. Apróbb hömpölyök ma is gyűjthetők.

A kincstár 1849—50-ben 76 méter hosszúságban tárót (Áldáska-táró) hajtatott a réz után. A táró, bár számos, termésrezet tartalmazó kalciteret harántolt, nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket. Századunk harmincas éveinek végén az Urikány-Zsilvölgyi R. T. felújította a vágatokat, de a vállalkozás ez alkalommal sem bizonyult eredményesnek.

A múlt századbeli termésréz leletekből különösen a bécsi gyűjtemények (a Naturhist. Museum és a Geol. Bundesanstalt ásványgyűjteményei) őriznek jelentős mennyiséget. Az előfordulást ZEPHAROVICH V. és TÓTH M. is említik.

Az általában kalcitos-zeolitosnak tartott termésréz eredetének kérdésével újabban KISS J. és KISVARSÁNYI G. foglalkoztak. Eredményeiket az előfordulás genezisére vonatkozólag a következőkben felhasználtam.

A terület nagy részét a „Bükk hegységi bázisos batolit" (Kisvarsányi) kréta diabáza alkotja. Az általában finomszemcsés, ofitos szövetű, néhol mandulaüreges, melafírhoz hasonló diabáz magmájának benyomulása nem történhetett nagy felszín alatti mélységben, települése nem, vagy nem mindenütt áttöréses jellegű. Lehetséges, hogy benyomulásakor az üledékes összletet megemelte, darabokra törte, előkészítve a további tektonika útját. (PANTÓ G.)

A kőzetet a Tarna pataktól északra több ÉK—DNy-i, ritkán É—D-i csapású vékony, néhány cm-es zsinórból álló, de helyenként 1 m vastagságot is meghaladó telér járja át. A telérek anyaga tömör *kvarc, kalcit* és *ankerit.*

A tömör kvarc a diabáz anyakőzet felé helyenként üreges és az üregek belsejét megnyúlt kvarckristályok töltik ki. A telérben hintve *kalkopirit*-szemek fordulnak elő. Az ércásvány a telér közvetlen szomszédságában, kloritosan bomlott diabázban, a kőzetszövet elegyrészeként is megjelenik. Az elsődleges kalkopirit a lebontás miatt jobbára csak roncsok alakjában maradt meg. Nagyobb dúsulása csak az elhagyott hosszúvölgyi egykori kutatás környékén mutatkozott. Egy újabban kibontott telérszakasz átlagosan 0,55% Cu-t tartalmazott. Nyomelemekként Zn, Ag és igen gyengén a Sr és Ba mutatkoztak. Az érc, szerzők szerint, pszeudohidrotermás eredetűnek tartható.

A kalkopirit-szemeket, mint a lebontás termékei, *kalkozin-, kovellin*-maradványok, kevés *kuprit* veszi körül. A kupritot *tűvasérces* sáv övezi. A bájpataki *termésréz* előfordulást a kalkopiritből keletkezett cementációs terméknek tekintik a szerzők. Ez azonban éppen oly kevéssé bizonyítható, mint az elsődleges eredete. Magam, PANTÓ G.-val együtt inkább elsődlegesnek kalcitos, zeolitos rézelőfordulásnak minősítjük Bájpatak termésrezét.

A termésréz darabok csiszolva és étetve szemcsés szerkezetűek, az idiomorf szemcsék nagysága 3—4 mm. Kitűnően mutatják az {111} szerinti ikerlemezességet. A réz vegyileg tiszta, Cu-tartalma 99,57%. Arzént a réz nyomokban sem tartalmaz. A rézpéldányokon *kvarc, kalcit, epidot, laumontit* és *klorit* a kísérő ásványok.

A példányokat *malachit* vonja be.

Kalcit-erekben, karbonátos kitöltésű kis mandulaüregekben gyakoriak a *malachit*, ritkábbak az *azurit*-nyomok. A Kis-hegy egyik elagyagosodott diabázhasadékában a *gipsz*nek kisebb feldúsulását észlelték.

A Galambos-tanya melletti vízmosás kis telérkét tár fel. A telértöltelék *galenit*-nyomokat mutat. Mint másodlagos ásvány nyomokban a *piromorfit* is megtalálható.

Irodalom

[1] Haidinger, W. (1850), Note über das Vorkommen von gediegenem Kupfer zu Recsk bei Erlau in Ungarn. Jahrbuch d. K. u. K. Geol. Reichsanst. **I.** 145.
[2] Zepharovich, V. (1850), Mineral. Lexicon. **I.** 229.
[3] Vass, A. (1866), Die im Mátraer Gebirge bestehenden Silber- u. Kupferbergbaue. Oesterreich. Zeitschrift f. Berg.- u. Hüttenw. **IX.** 90.
[4] Cotta, B. (1861), Die Erzlagerstätten Europas. 308.
[5] Cotta, B. (1855), Oesterreich. Zeitschrift f. Berg- u. Hüttenw. **IX.** 90.
[6] Kubinyi, F. (1867), A recski termésrézről. Magyarhoni Föld. Társ. Munk. **III.** 186.
[7] Andrian F. V. (1868), Die Geol. Verhältnisse d. Mátra. Jahrbuch d. K. u. K. Geol. Reichsanst. 520.
[8] Tóth M. (1882), Magyarország ásványai. Budapest. 422.
[9] Löw M. (1926), Ércelőfordulások a Mátrában. Földt. Közl. **LV.** 140.
[10] Noszky J. (1927), A Mátra hegység geomorfológiai viszonyai. A Debreceni Tisza I. Társ. Kiadványa. **III.** *8—10.* 11.
[11] Vitális I. (1933), A recski arany-, ezüst- és rézércbányászat. Bány. és Koh. Lapok. **LXVI.** 145—55., 169—180. és 193—201.
[12] Mezősi J.—Grasselly Gy. (1949), A bájpataki termésréz előfordulás. Acta Min. Petr. **III.** 44.
[13] Pantó G. (1952), Bányaföldtani felvétel Recsk és Parád környékén. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről. Budapest, 75.
[14] Kiss J. (1958), Ércföldtani vizsgálatok a Darnó-hegyen. Földt. Közl. **LXXXVIII.** 27.
[15] Pantó G., A Recsk környéki ércelőfordulások földtana. (Kézirat).

3. BÜKK HEGYSÉG

Szarvaskő

(Heves megye)

GABBRÓ-MAGMA ELŐKRISTÁLYOSODÁSA SORÁN KELETKEZETT TITANOMAGNETIT ÉS PIRRHOTIN

A kutatás története

A Szarvaskő környéki Vasbánya-hegy tömegében felszínre bukkanó, fekete színű, súlyos, felületén rozsdásodó, ércszerű kőzet már régebben felkeltette a figyelmet. Zipser A., aki először (1833) ismertette, ásványnak, éspedig lievritnek vélte. Kobell F. nevezte el wehrlit-nek, Wehrle A., a selmec-

bányai Bányászati Akadémia vegytan tanára után, akinek az anyag első elemzését köszönjük. Hogy nem ásvány, hanem kőzet, ezt FISCHER H., majd alaposabb vizsgálat eredményeként SZABÓ J. mondotta ki. A „wehrlitet" mind ZEPHAROVICH V., mind TÓTH M. megemlítik. Magas Ti-tartalmára v. JOHN C. [5, 6] elemzése hívta fel a szakemberek figyelmét (1907). PÁLFY M. (1910) [7] lakkolitnak vélte a magas fémtartalmú ultrabazit előfordulását, és mennyiségét 5 millió tonnán felülinek becsülte. VENDL A. [9] (1939) megállapítja, hogy a wehrlitet agyagpalába települő gabbrótömeg foglalja magába, mennyisége tehát jóval kisebb, mint ezt PÁLFY M. feltételezte. Legújabban LENGYEL E. foglalkozott a sajátos érckőzet települési viszonyaival.

Sajnos, gazdasági szempontból ez az előfordulás egyelőre semmi hasznot nem jelent népgazdaságunknak. Részben a feltárt érc csekély mennyisége, részben a dúsítás és főleg a kohászati nehézségek akadályozzák értékesítését. LENGYEL E. szerint az Újhatár-völgyben ércben dús ultrabazitoknak a ma feltártnál nagyobb tömege remélhető.

A földtani felépítés

A Bükk hegység középső-triász mészkőfennsíkjától DNy-ra, ÉK—DNy-i irányú törésrendszer mentén a kréta időszakban bázisos eruptív tömeg nyomult be a középső-triász agyagpala-homokkő-összletbe. A Szarvaskő—Bélapátfalva között húzódó eruptív test legmagasabbra felnyomult tömegei a felszínen vagy ennek közelében diabázként, a mélyben megrekedt, magmahasadással elkülönült tömegek gabbróként merevedtek meg.

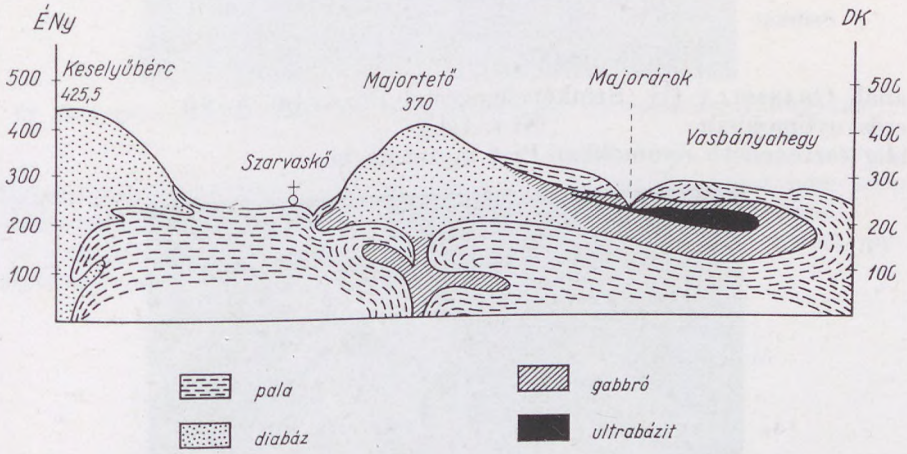
SZÁDECZKY-KARDOSS E. szerint, ha bázisos magma nagyobb mélységben — különösen gyűrt orogén területen — agyagos kőzetekbe hatol, bonyolultabb, többemeletes összetett „lakkolitszerű" magmatest keletkezhet. A transzvaporizáció révén a magmatitba került nedvesség ilyenkor a kristályosodásnak csaknem egész folyamatán keresztül kifejtheti hatását, és általa a magma erősen differenciálódik. Minthogy nagyobb hőmérsékleten nedvesség jelenlétében nem keletkeznek vas- és titánásványok, ezért először a földpátok kristályosodnak, éspedig főleg a magmatestnek gyorsabban hűlő peremein. A peremeken tehát földpátban gazdagabb, savanyúbb kőzet keletkezik. A hidroxiltartalom hatására a vas- és titánvegyületek csak később, a kristályosodó magmatest melegebb belsejében válnak ki és hozzák létre, víztelenedés után, az ércben gazdagabb kőzeteket. Így keletkezhettek — mondja SZÁDECZKY-KARDOSS E. — azok a középen ércben gazdagabb kőzeteket tartalmazó magmatittestek, melyek példájaként LENGYEL E. a szarvaskői ércperidotitos „fenyőfaszerkezetet" kimutatta [16].

A magasabban elhelyezkedő diabázok és a mélyebb szinti gabbró-peridotites plutonitek között szoros genetikai kapcsolat áll fenn, a vasbányahegyi ultrabázit-tömlő a Majortetőben csúcsosodó eruptív tömeg mélyszinti tartozéka. Az érces tömeg csekély vastagságú, 70 × 30 m-es ellipszoid. A tulajdonképpeni „wehrlit" mellett számos, csaknem tisztán titanomagnetitből álló slirt találunk.

Az újhatár-völgyi gabbróba telepített Forgalmibánya magmatitját burkoló, erősen gránátos kontaktkőzet mellől került elő az a biotitos kvarc-

diorit példány, melyben eddig leggazdagabban találtuk az ultrabazit folyósmagmásan kiválott szulfidos érceit. Az érc a kőzetben teljesen szabálytalan eloszlású és a kőzetpéldány tömegének cca 25%-át teszi ki. Minden valószínűség szerint egy nagyobb, a mélyben rejtőző, folyósmagmásan elkülönült szulfidos érctömegnek nyomás által kipréselt töredéke [15].

A szulfidok közül a *pirit I.* a legidősebb. Eredetileg idiomorf kristályai erősen megtámadottak, néha már csak teljesen legömbölyödött szemecskéket találunk a pirrhotinben. Az elsődleges pirit mellett előfordul ez az



19. ábra. Harántszelvény a Keselyűbérc—Majortető—Vasbánya-hegyen át. (LENGYEL E. nyomán)

ásvány másodlagosan is. A litoklázisok mentén találjuk vékony bevonat alakjában. Ez a *pirit II* kétségtelenül másodlagosan, a pirrhotinból keletkezett.

A *kalkopirit* aránylag elterjedt ércásvány. A világos kőzetalkotókba ágyazott, egészen apró, 20—25 mikronos kristálykái idiomorfok, egyébként a szilikátok közeit tölti ki. A kalkopirit-szemek belsejében kőzetüveg és apró, kristályos zárványok láthatók. A kristályok között a biotit és a kvarc kristályai gyakoribbak.

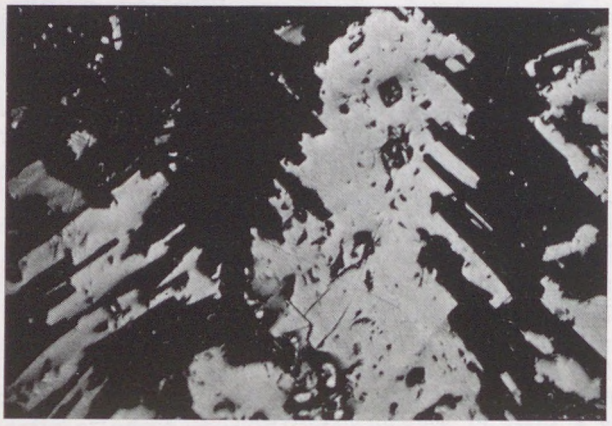
A szulfidok között mennyiségben a *pirrhotin* vezet. Világos kőzetalkotókba (plagioklászokba) ágyazott, egészen apró táblás kristálykái idiomorfok, egyébként a kőzetalkotók közeit tölti ki. Néha biotit keretezi. Durván szemcsés, szemecskéi lemezesek. A pirrhotinban, hasadása mentén, a repedések mellett belsejébe nyomulva igen elterjedtek a *pentlandit* „lángocskái". A pentlanditot mindig hasadások, repedések mentén észlelhetjük.

A szulfidos ércek mellett, náluk jóvalta csekélyebb mennyiségben, oxidos ércek is előfordulnak az említett kőzetpéldányban. Az oxidos ércek nagy része *magnetit.*

Az érces kőzetpéldányból készített elemzés eredménye:

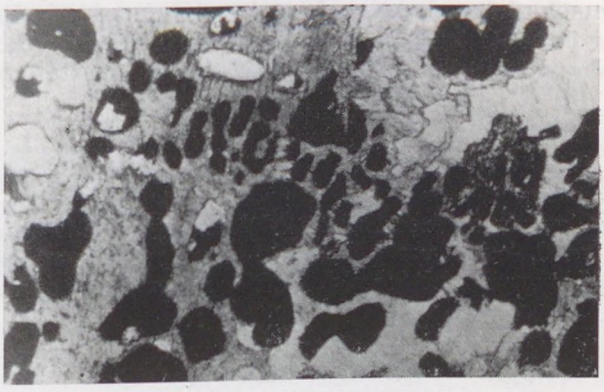
	%		
Fe	12,38		
Cu	1,06		
Ni	0,67		
Co	erős nyom		
Mn	0,53		
S	8,65	az összes szulfidos érc	23,29%
TiO_2	0,59		
FeO	0,66		
Fe_2O_3	0,28	az összes oxidos érc	1,53%
		összes érc	24,82%
Szilikát	75,18		
	100,00,		

anal. GRASSELLY GY. Színképelemzéssel FÖLDVÁRI A.-NÉ
erős nyomokban Ni-t, Co-t
alig észrevehető nyomokban Pt-t mutatott ki.



20. ábra. Pirrhotin pentlandit-„lángokkal" az újhatár-völgyi Forgalmi-bánya biotitos kvarcdioritjában. Ércesiszolat. Nagyítás: 133 ×. ‖ Nikol

Oxidos ércásványok a Vasbánya-hegy ultrabazit-lencséjében halmozódtak fel jelentős mennyiségben. A súlyos, fekete színű wehrlit anyagának átlagosan 25%-a ércásvány, de SZENTPÉTERY ZS. [14], a terület kőzeteinek lelkes kutatója szerint érces zsinórokban az anyag 90%-át ércásványok alkotják. Az ércásvány *ilmenit, magnetit* és *titanomagnetit*. Ez oxidok a peremi övekben apró, idiomorf kristályok, az ércben dús belső övekben a hézagokat kitöltő, xenomorf szemek vagy cseppek alakjában találhatók. Az ércszemecskék mérete 0,2—1,2 mm, utóbbiak részben már szemcsecsoportok. A szemcsék néha szalagokká kapcsolódnak. A szemcsék részben korrodáltak, belsejük egyneműnek látszik, néha az ilmenit-lemezekben egy-két szélesebb ikerlemezt vehetünk észre. Mind az ilmenitben, mind a magnetitben néha megtalálhatjuk apró, néhány mikronos cseppecskék alakjában a pirrhotint, máskor a kalkopiritet is. Az olivin által reszorbeált



21. ábra. Titanomagnetit-cseppek az ultrabazitban. Vékonycsiszolat. Nagyítás: 60×

magnetitkristályok anyaga az olivinből újra kikristályosodva igen szép kristályvázakat, apró, éles magnetitkristályok halmazát hozta létre.

A wehrlitből és két, az érckőzetből *Clerici*-oldattal elkülönített ércdúsítmányból készített elemzés eredménye:

	1. wehrlit Bányatáró	2. ércdúsítmány Majorlápa	3. ércdúsítmány Bányatáró
Fajsúly	3,835	4,725	4,620
	%	%	%
SiO_2	22,50	0,10	2,54
TiO_2	15,00	32,20	41,34
Al_2O_3	nyom	1,74	—
Fe_2O_3	21,40	23,98	11,49
FeO	25,56	40,10	38,60
MnO	0,87	0,42	1,01
MgO	7,95	0,70	3,18
CaO	6,35	—	1,53
Na_2O	0,10	—	—
K_2O	0,22	—	—
P_2O_5	nyom	—	—
H_2O	0,25	—	—
	100,20	99,24	99,69,

anal. Pollner Ö.

A Vasipari Kutató Intézet 15 mintából készített részletes elemzése alapján a wehrlit Fe-tartalma 20,68—31,57%, TiO_2-tartalma 10,08—17,16% között változik.

A wehrlit vanadiumtartalmának átlaga 0,14%, a talált maximum 0,28% volt [12].

Egyéb nyomelemek közül a színképelemzés során

közepes erősséggel jelentkezett	Cr
gyenge és igen gyenge nyomként	Ni
igen gyenge nyomként	Co, As
bizonytalan a	Pt, Sn jelenléte.

A triász homokkőrétegeit helyenként kvarcit-erek határolják. Ezen erek üregeiben pár cm-es, fennőtt *kvarc*kristályok fordulnak elő. Legjobb lelőhelyük a Vaskapu kőfejtő. A hidrotermás eredetű kristályokat az

$$m\{10\bar{1}0\} \qquad r\{10\bar{1}1\} \qquad z\{01\bar{1}1\}$$

formák lapjai határolják.

Másodlagos ásvány az érces kőzet felületén gyakori *limonit* és a diabáz repedéseiben apró, kristályos halmazokban megjelenő *prehnit*.

A Szarvaskő környéki feltárásokból eddig ismert érces és nem érces ásványok:

elsődlegesek	pirit I, kalkopirit, pirrhotin, pentlandit, *ilmenit*, *magnetit*, *titanomagnetit*, kvarc.
másodlagos	pirit II, limonit, prehnit.
Az előkristályosodás során feldúsult elemek	
uralkodó elemek	O, Si, Fe, Ti, Mg, Al, Ca
1 % alattiak	S, Na, K, Mn, V, Cu, P, Ni
csak színképelemzéssel mutathatók ki	Cr, Co, As.
bizonytalan	Pt, Sn.

Irodalom

[1] Zipser, A. (1834), Über den Lievrit aus Ungarn. Neues Jahrbuch f. Min. 627.
[2] Kobell, F. (1838), Grundzüge d. Mineralogie. Nürnberg. p. 318.
[3] Szabó J. (1871), Wehrlit Szarvaskőről mint összetett kőzet. Földt. Közl. **I.** 18.
[4] Szabó J. (1877), Wehrlit Szarvaskőről. Földt. Közl. **VII.** 169.
[5] John, C. v. (1885), Olivingabbro von Szarvaskő. Verhandl. d. k. k. Geol. Reichsanst. 317.
[6] John, C. v. (1907), Wehrlit aus d. nördlichen Umgebung v. Erlau in Ungarn. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst. **LVII.** 435.
[7] Pálfy M. (1910), A szarvaskői wehrlit-tömzs. Földt. Közl. **XL.** 480.
[8] Papp K. (1915), A magyar birodalom vasérc- és kőszénkészlete. Budapest· 247.
[9] Vendl A. (1939), A szarvaskői wehrlitről. Math. Term. Tud. Ért. **LVIII.** 591.
[10] Papp F. (1939), Néhány szarvaskői ásványról. Math. Term. Tud. Ért. **LVIII.** 918.
[11] Koch S.—Grasselly Gy.—Donáth É. (1950), Magyarországi vasércelőfordulások ásványai. Acta Min. Petr. **IV.** 1.
[12] Földváriné, Vogl M. (1950) (A szarvaskői wehrlit vanadiumtartalmáról. Földt. Közl. **LXXX.** 181.
[13] Kisvarsányi G. (1953), Szarvaskő környékének földtani viszonyai. Földt. Közl. **LXXXIII.** 24.
[14] Szentpétery Zs. (1953), A déli Bükk hegység diabáz- és gabbrótömege. A Magyar Áll. Földt. Int. Évkönyve. **XLI.** *1.*
[15] Koch, S. (1955), Liquid-magmatic pyrrhotite from Szarvaskő. Acta Min. Petr. **VIII.** 27.
[16] Lengyel E. (1957), Szarvaskő környéki titán-vanadium-vasérckutatás újabb eredményei. M. Áll. Földt. Int. Évkönyve. **XLVI.** *2.*
[17] Szádeczky-Kardoss E. (1958), Vulkáni hegységek kutatásának néhány alapkérdéséről. Földt. Közl. **LXXXVIII.** 171.

4. BÓDVA-VÖLGY

Tornaszentandrás

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

A Bódva-völgy felső szakaszán, jelentős szerkezeti vonal mentén, a felsőkrétában nátrongabbró nyomult be szubvulkánként a triász képződmények közé. A gabbró kisebb-nagyobb tömzsök alakjában szilárdult meg, és a mai széles Bódva-völgy alján a pannóniai és pleisztocén üledékek csaknem teljesen eltakarják.

A Tornaszentandrás és Bódvarákó községek között emelkedő — 380 m magas — Osztramos-hegy főtömegében pados, kristályos szövetű, középtriász mészkőből áll. A hegy ÉNy-i alja alsó-anizusi dolomit, mely ÉK—DNy-i csapású, meredek vető mentén érintkezik a mészkővel. Az Osztramos-hegy vasérc-előfordulásai a gabbrómagma maradékoldatának pneumatolitos-hidrotermás metaszomatikus hatására keletkeztek és a hegy ÉNy-i lejtőjén kialakult ÉK—DNy-i hasadékrendszer mellett jelentkeznek.

Az elsődleges ércásvány hematit és vasas mészkő, sziderit, másodlagos az utóbbiakból keletkezett limonit.

A cm-től néhány dm-nyi *hematit*-kitöltések anyaga igen apró, {0001} szerint táblás kristálykák tömött halmaza. A tömött ércben aránylag ritka, viszont a mm-nyi üregecskék falain ott találjuk fennőve a keskeny romboéderlapok által keretezett, bázis szerint táblás kristálykákat. A csak ásványtani érdekességű vasoxid közel ideálisan tiszta hematit [8]. Elemzésének adatai:

	%
Fe_2O_3	95,98
FeO	0,43
Al_2O_3	0,79
MnO	nyom
CaO	0,97
MgO	nyom
P_2O_5	0,03
CO_2	0,74
SiO_2	1,20
	100,14,

anal. Grasselly Gy.

A *sziderit* a hematitnál finomabb érhálózat élesen elhatárolódó kitöltéseként jelenik meg, anyaga a mészkő tömegébe nem hatol be. A sziderit kitöltések kíséretében néhol nyomokban *vascsillám* vált ki. A mállás mind a két ércásványból, de főként a kevés szideritből és a bőséges vasas-kalcitból okkeres limonitot hozott létre.

A másodlagos folyamatok kapcsán feldúsult ércanyag kérges-okkeres *limonit*, mely 400 m hosszú, 100 m magas és a mélység felé 15 m-ről 1,5 m-re szűkülő hasadékrendszer nagyrészét szabálytalanul töltötte ki. A limonitot kristályos-cseppköves, durvaszemű *kalcit* kísérte. Az okkeres érc átlagosan 28,71% Fe-at, 0,37% Mn-t, 5,73% SiO_2-ot tartalmazott. Már egész menynyiségét lefejtették.

Válogatott, tiszta példányokból készült elemzés eredménye:

	%
SiO_2	1,14
Al_2O_3	7,89
Fe_2O_3	75,19
FeO	0,03
CaO	0,55
P_2O_5	nyom
$-H_2O$	1,46
$+H_2O+CO_2$	13,90
	100,16,

anal. Grasselly Gy. [8].

Az üreget, mely a limonitot tartalmazta, finomabb-durvább sugarasrostos, vagy durván szemcsés *kalcit-erek* hálózzák át, anyagukat részben barnára festi a limonit. A finomabb rostos változat áttetsző, selymes fényű, csiszolva igen tetszetős. Az üregekbe a kalcitnak $\{01\bar{1}2\}$ kristálykái nyúlnak be. A tömör, rozsdabarna, vagy porhanyós, okkersárga limonit üregeinek falán — kalcit társaságában — *barit*kristálykák nőttek fenn [5]. A $\{001\}$ szerint lapostáblás kristáiykákat az uralkodó $\{001\}$ mellett a

$b\{010\}$	$\eta\{320\}$
$a\{100\}$	$d\{102\}$
$\chi\{130\}$	$o\{011\}$
$m\{110\}$	$z\{111\}$

formák apró lapocskái határolják. A $\{001\}$ mellett az $\{110\}$ és $\{102\}$ lapjai fejlettek jobban.

Az Osztramos-hegy ásványai:

elsődlegesek	hematit, sziderit.
másodlagosak	limonit, barit, kalcit.

Irodalom

[1] Zepharovich, V. (1873), Mineralogisches Lexicon. **II.** 150., 184.
[2] Maderspach L. (1880), Magyarország vasércfekhelyei. Budapest. 77.
[3] Tóth M. (1882), Magyarország ásványai. Budapest. 219.
[4] Koch A. (1904), A Rudabánya-Szent Andrási hegyvonulat geológiai viszonyai. Math. Term. Tud. Ért. **XXII.**
[5] Zimányi K. (1905), Adatok Gömör-Abaúj vármegyék ásványtani ismeretéhez. Földt. Közl. **XXXV.** 491.
[6] Pálfy M. (1929), A Rudabányai hegység geológiai viszonyai és vasércztelepei. M. K. Földt. Int. Évkönyve. **XXVI.**
[7] Pantó G. (1948), Szerkezeti és ércképződési megfigyelések a Rudabányai vasércvonulaton. M. Földt. Int. Évi Jel. B. Beszámoló a vitaülésekről. Bpest. 77.
[8] Koch S.—Grasselly Gy.—Donáth É. (1950), Magyarországi vasércelőfordulások ásványai. Acta Min. Petr. **IV.** 27.
[9] Pantó G.—Földváriné, V. M. (1950), Nátrongabbró a Bódva-völgyben. M. Áll. Földt. Int. Évkönyve. **XXXIX.** 3.
[10] Pantó G. (1956), A rudabányai vasércvonulat földtani felépítése. M. Áll. Földt. Int. Évkönyve. Budapest. **XLIV.** 2. 479.

Perkupa
(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

A nátrongabbró maradékoldatának hidrotermális hatására Perkupa vidékén erősen epidotosodott, részben szerpentinesedett gabbró repedéseihasadékai mentén *vascsillám* vált ki. A lemezes, gyakran rózsaszerű vascsillámot jól fejlett, mm-es *klorit* kristálykák és a *kalcit*nak apró, színtelen kristálykái kísérik.

Irodalom

[1] Pantó G. (1956), A rudabányai vasércvonulat földtani felépítése. M. Áll. Földt. Int. Évkönyve. Budapest. **XLIV.** 2. 479.

22. ábra. Rudabánya pecsétje a XIV. századból a Történeti Múzeumban

5. RUDABÁNYAI HEGYSÉG

Rudabánya
(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

A vidék története

A rudabányai vasércvonulat a Gömör-Tornai Karszt hatalmas, összefüggő triász összletének DK-i peremén alakult ki. Települési központja, Rudabánya, egyik legrégibb bányahelyünk, már a XIV. században mint rangban harmadik szerepel a felső-magyarországi bányavárosok között. A XIV. századból származó, művészi kivitelű pecsétjét a Magyar Nemzeti Múzeum Történeti Osztálya őrzi.

Jelentős bányászatának tárgyát oxidációs övezetének egyes pontjain, az akkori viszonyokhoz mérten, érdemlegesen termelhető termésréz, másod-

lagos rézércek és ezüsttartalmú galenit alkották. A másodlagos rézércek nyomokban aranyat is tartalmaztak.

Bányászata a XVI. század végével veszít jelentőségéből és a következő két évszázad során egyre jobban hanyatlik, bár MARSIGLI A. F. 1726-ban megjelent művében (DANUBIUS-PANNONICO MYSIUS) azt írja, hogy Rudabányán az ő ottjártakor még sok termésréz fordult elő.

A múlt század második felében a Diósgyőri Vasgyár vasérc után kezdett kutatni Rudabányán, de nagyobb vonalú kutatást kezdeményezni nem tartották érdemesnek. Alábecsülték a bányahely jelentőségét, s Diósgyőr elveszítette ezt a hozzá oly közel fekvő, értékes nyersanyagforrást. Lelőhelyünket mint vasércbányát 1880-ban kezdte nagyüzemileg művelni a Borsodi Bányatársulat, és megnyitása után öt évvel már évi 100 000 tonna jó minőségű barnavasércet termelt. Az ércet a 40 kilométerre fekvő Diósgyőr helyett a kb. 400 km távolságra fekvő Witkowitz kohóiba szállították. Az első világháborút megelőző években évi 400 000 tonna, átlagosan 39% fémvasat tartalmazó barnavasércet termeltek. Az akkori Magyarország vasérctermelésének 19%-át ez a bányahely szolgáltatta. A termelt érc úgyszólván kizárólag barnavasérc volt, az elsődleges ércnek, a szideritnek termelése csak a barnavasérc fogytával, az első világháború utáni években indult meg.

Rudabánya ma Magyarország egyetlen jelentősebb vasérc-bányahelye. Ércei a már erősen megfogyatkozott barnavasérc, az aránylag gyenge minőségű, metaszomatikus eredetű sziderit és a másodlagos szferosziderit. Az elsődleges ércet kísérő, csekély mennyiségű szulfidos ércekből keletkezett másodlagos rézércek, melyek a kisüzemű méretekben űzött bányászat korában Rudabánya jólétének alapját képezték, ma jelentéktelen mennyiségük miatt nem hasznosíthatók. A különlegesen szép másodlagos rézásványok azonban ismertté tették bányahelyünk nevét a szakemberek és a gyűjtők előtt. Az Andrássy I. bányarészben még ma is szép, több kg súlyú termésréz példányok találhatók.

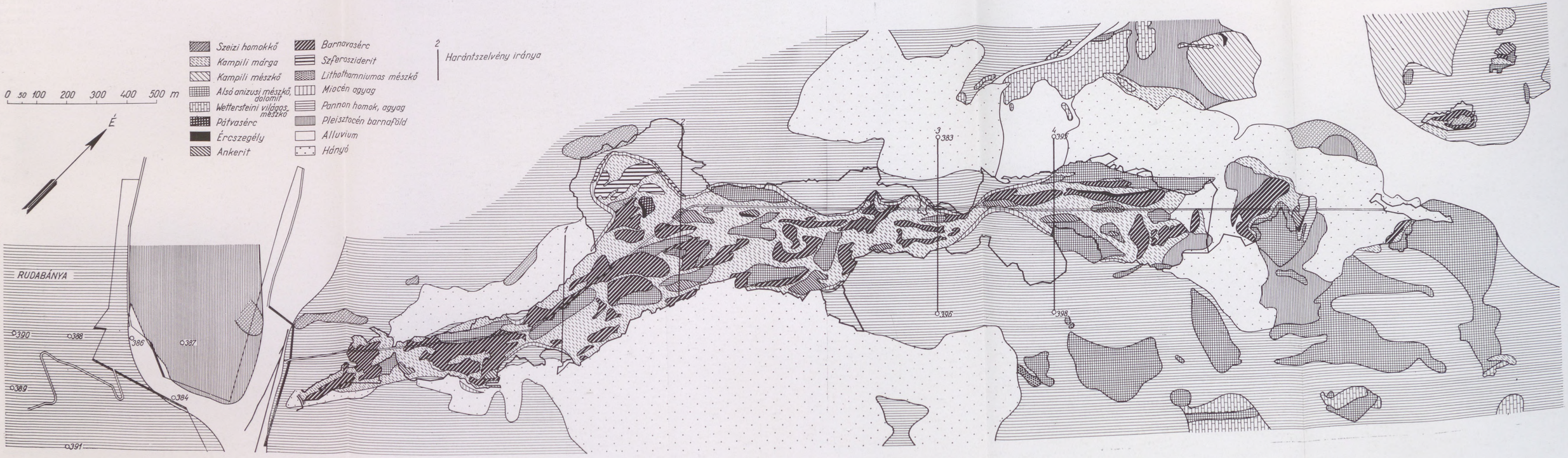
TÓTH M. Telekes néven, ZEPHAROVICH V. mint Telekest és mint Rudabányát említi lelőhelyünket.

A földtani felépítés

Rudabánya ércteleptanával elsőül MADERSPACH L. [1], Rudabánya és környéke földtanával 1904-ben KOCH A [10] foglalkozott. Ő rakta le a terület földtani megismerésének korszerű alapjait. Utána többen kutatták területünk földtani felépítését, így PÁLFY M. 1924-ben [12], VENDL M. [17] 1938-ban, és legutóbb BALOGH K. és PANTÓ G. Kettőjük — de különösen PANTÓ GÁBOR [25] kutatásai szolgáltattak új eredményeket — adatait használtam fel a következőkben.

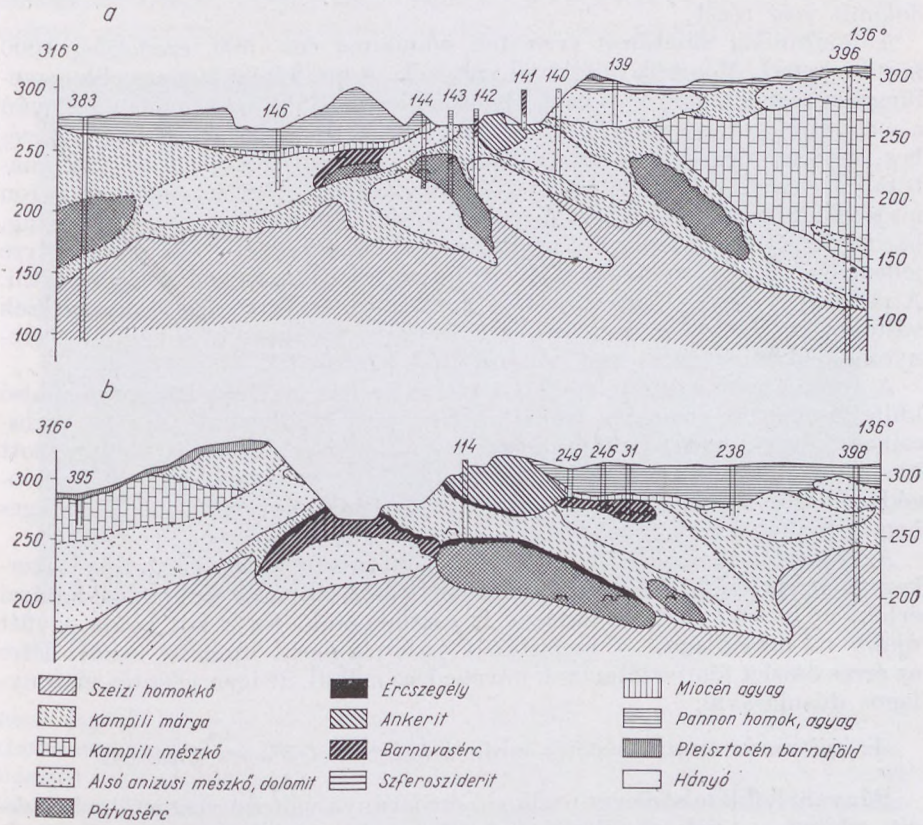
Rudabánya a triász hegység DK-i peremén, szélsőségesen pikkelyeződött övben fekszik. A vasérctelep ércteleptanilag és bányászatilag Rudabánya — Alsótelekes közötti külszíni és föld alatti művelés alatt álló 4,5 km-es szakaszban határolódik le.

Az ÉÉK—DDNy-csapású, külszíni műveletekkel 4,5 km hosszan feltárt, több száz méter széles vasérces triász sorozat lényegileg alsó-triász kampili márgából, lemezes mészkőből és középső-triász anizusi dolomitból



23. ábra. Rudabányai külszíni bányászat földtani térképe. Rudabánya Ércbányászata c. mű III. melléklete. (Pantó G. nyomán)

áll. Az ércképződés előtti pikkelyeződés során az anizusi dolomit nagy táblái egymásra tolódtak, és közéjük iktatódott a képlékeny kampili márga anyaga. A triász sorozat együttes igénybevétele során a rideg dolomit összetöredezett, szétmorzsolódott, míg a képlékeny kampili márga kitért a nyomás elől és kaotikusan gyűrve, kenődve a legkisebb nyomású résekbe préselődött. Ez a szerkezeti adottság teremtette meg a metaszomatózis előfeltételeit. A metaszomatózis során az anizusi dolomit és helyenként a kampili mészkő összetöredezett anyagából is sziderit keletkezett.



24. ábra. A rudabányai vasérctelep harántszelvényei. A Rudabánya Ércbányászata c. mű IV. mellékletének *a)* és *b)* ábrája. (PANTÓ GÁBOR nyomán)

Az ércesedés kétségtelenül a pikkelyek feltolódásának mozgási pályájához volt kötve, s a jelenlegi szerkezet főbb vonalainak kialakulása után következhetett be. A magmatitot, melyből az érchozó oldatokat származtathatnánk, nem ismerjük. Az ércképződést PANTÓ G. szerint [25] a kárpáti eseménysorozatba illesztve, a larami hegységképződéssel meginduló — eddigi ismereteink szerint időben le nem határolt — hosszan tartó folyamatként tételezhetjük fel. A metaszomatikus ércesedés valószínűleg a felső-

krétában következett be, és mindenesetre az epitermás ércesedési csoportba kell soroznunk.

Az érces vonulat rendkívül zavart szerkezetének teljes kialakulása az ércképződés után, az új-harmadidőben mehetett végbe. A rudabányai érctelep pikkelyeződési övben helyezkedik el. A szeizi fekű felett találjuk az 50—100 m vastag vasérces összletet, melynek felépítésében a kampili emelet mind a három csoportja (márga-mészkő-dolomit) és az alsó anizusi dolomit vesz részt.

A földtanilag elhatárolt érctestek száma ma cca. 500, eredetileg 1000 körül lehetett. Méreteik rendkívül változók. A ma feltárt legnagyobb összefüggő érctest cca. 500 m hosszú, 40 m széles és 10 m vastag. Rudabányán a metaszomatózis nem volt teljes, nem vezetett tiszta sziderit keletkezéséhez, hanem megállott a szideritesedés különböző fokán. A metaszomatózist szenvedett dolomittömegen kifelé átáramló oldatok a márgahatáron megtorlódtak, és a sziderit-márga határán különös, 0,5—2 m vastag, barit-szideritből álló szegélyi képződmény alakul ki. E baritos pátszegélyre jellemző a finom sávosság, mely ritmusos kiválásra enged következtetni. A pátszegély anyagában a barit és a sziderit az uralkodó ásványok, ezek váltakozása okozza a szegélyek sávos-csíkos szerkezetét. A szulfidos ércnyomok is a pátszegélyben halmozódtak inkább fel.

A rudabányai vasérctelep ÉK-i végződésénél, a Deák-bányatelep alsó külfejtésében az ércesedés szokatlan típusával találkozunk. A seizi vörös-csíkos márga-homokkő rétegsor egy része, mely eredetileg is tartalmazott üledékes eredetű vasfelhalmozódást, alakult át vasérccé. Az ércfelhalmozódás kisebb részben sziderit, jelentősebb szerep jut benne az elsődleges hematitnak (vascsillámnak) is.

Az újharmadkorban a már kialakult metaszomatikus érctesteket szerkezeti átrendeződésekkel kapcsolatban újabb termális működés hatásai érték, melyekhez felszíni hatások is csatlakoztak. Ez a két hatás együtt újabb — másodlagos — ércfajtákat (szferosziderit, limonit) hozott létre az érces összlet fémtartalmának növekedése nélkül, de igen jelentős viszonylagos dúsulásával.

Az epitermás metaszomatózis során keletkezett elsődleges ásványok

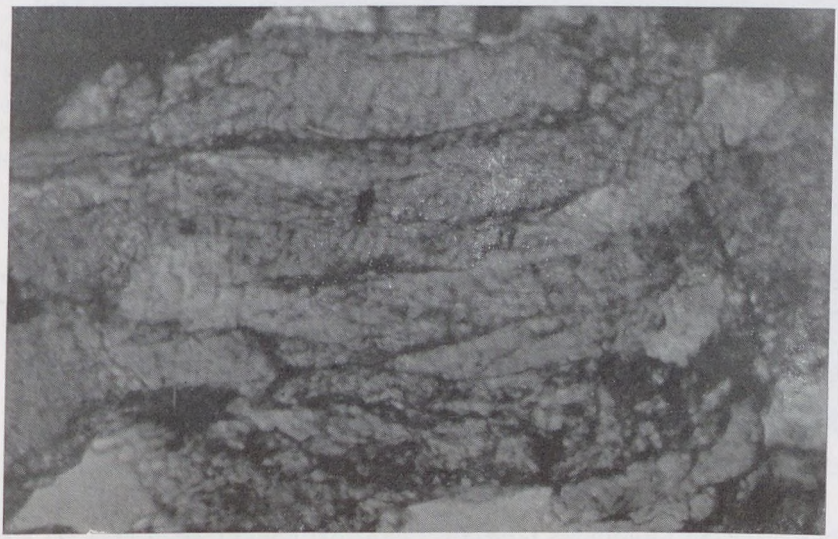
Bányahelyünk elsődleges uralkodó ércásványa változó vastartalmú *sziderit*, melyet — vele rendkívül finomszemcsés összenövésben — barit és kisebb mennyiségű kvarc kísér.

A tektonikailag rendkívül erősen igénybe vett, összetöredezett és különböző mértékben metaszomatizálódott dolomit szideritté változott. A metaszomatózis terméke, Pantó G. szerint, csaknem mindig elegykristály, ennek ellenére az ankeritet differenciál-termikus elemzéssel egyszer sem sikerült kimutatni.

A finomszemcsés szideritet oldataikból később kiválott barit és kvarc itatták át. Az oldatok a legfinomabb repedésekbe, a legkisebb üregekbe is behatolnak, és különböző százalékarányú Fe-Ca-Mg-karbonátokat tartalmazó, barit- és kvarc-erekkel átjárt ásványtársulás keletkezett. Barit és kvarc főként a szegélyképződményekben gyakori, hol szulfidos érceket és a mellékkőzetből átmosott *szericitet* is találunk. A szulfidos ércásványok közül a pirit és a szfalerit idősebbek a baritnál és a kvarcnál, a többiek fiatalabbak [21].

Az ásványtársulás tömött, benne üregeket nem találunk. Az elsődleges ásványok, eltekintve a barit néhány egészen apró kristályától, fennőtt kristályokban nem fordulnak elő. Az általában aprószemcsés ásványtársulás néha áthengerelt szerkezetet mutat.

Az uralkodó *sziderit* üde állapotban világosabb-sötétebb szürke. Szemcsenagysága 0,02 mm-től néhány mm-ig terjed, de a „pátos" szideritnek nevezhető kristályosságot soha nem éri el. Nagyobb szemcséi általában egészen szabálytalanok, a metaszomatikus ércekre jellemző módon amőba-



25. ábra. Sziderit, kihengerelt szövet. Rudabánya. Vékonycsiszolat. Nagyítás: 70×. + Nikol. (Koch—Grasselly nyomán)

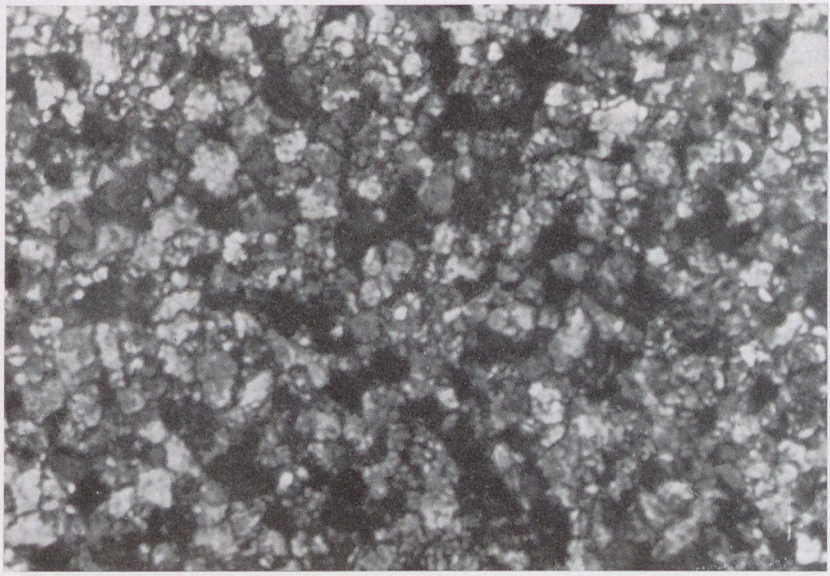
szerű szabálytalanul elágazó szemek alakjában fogódznak egymásba. A kisebb szemcsék által alkotott kristályos tömegek metszetben szép homöoblasztos mozaik szerkezetet mutatnak. A finom szemcséjű sziderit szövete általában nem bizonyul állandónak, és részleges vagy teljes átkristályosodással módosult. A nagyobb szemcsékben gyakori az ikersávozottság, az Istvántelekről származó, breccsás baritban és kvarcban gazdag sziderit nagyobb szemcséiben remek poliszintetikus ikerlemezesség észlelhető.

A nagyobb, erősen hasadozott, töredezett karbonát-szemcsék között gyakran egészen aprószemcsés sziderit sávok húzódnak. A szürke, aprószemcsés szideritet utólag krémszínű, legyezős-hullámos kioltású sziderit hálózza át, mely a metaszomatikus úton keletkezett szideritet emészti fel. Málláskor az említett aprószemcsés sávok anyaga változik el legelőbb, és keletkezik a rudabányai bányászok által „ankerit"-nek nevezett, limonitereccskékkel átszőtt breccsás érc.

A tömött szideritből készült metszetekben jól lehet látni az eredetileg a dolomitban volt apró üregecskék falain fennőtt, görbült lapú—1/2 R sziderit kristálykákat. Az üregecskéket utólag kvarc töltötte ki.

A szegély durvaszemű pátos szideritje az aprószemű érc kiszorítása révén keletkezett.

Válogatott sziderit példányok átlagosan 35,53% FeO-ot és 2,45% Fe_2O_3-ot tartalmaznak.



26. ábra. Homöoblasztos szövet szideritben. Rudabánya. Vékonycsiszolat. Nagyítás: 70×. + Nikol. (Koch—Grasselly nyomán)

A bányaterület különböző pontjairól gyűjtött néhány sziderites érc elemzésének eredményei [21]:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
	%	%	%	%	%	%	%	%
FeO	34,85	28,89	30,79	28,57	35,53	39,68	40,59	10,89
Fe_2O_3	—	5,79	5,42	—	1,87	3,30	3,95	40,95
Al_2O_3	1,89	—	3,91	3,67	3,42	0,77	0,94	5,18
TiO_2	—	—	—	—	0,08	0,08	0,09	—
CaO	0,12	1,80	3,82	4,17	4,19	0,37	nyom	0,15
MgO	5,23	3,73	6,03	3,62	8,73	5,30	4,94	2,20
MnO	2,45	2,24	3,39	3,09	1,93	2,76	3,00	4,33
BaO	8,68	15,70	0,39	1,48	1,14	6,84	5,74	0,69
Na_2O	—	—	—	—	0,04	0,06	0,03	—
K_2O	—	—	—	—	0,07	0,15	0,04	—
SiO_2	14,40	9,32	9,06	28,35	4,15	5,38	5,87	14,82
H_2O	—	—	6,37	—	0,68	0,12	1,34	9,20
CO_2	28,07	24,56	28,47	25,02	36,08	31,83	31,17	9,81
SO_3	4,53	8,19	0,21	0,77	0,60	3,57	3,00	0,37
S	0,67	0,20	3,01	2,00	0,39	1,14	0,22	3,02
P_2O_5	—	—	—	—	nyom	0,01	0,06	—
	100,89	100,42	100,87	100,74	99,90	101,36	100,98	101,61
—O	0,17	0,05	0,75	0,50	0,19	0,57	0,11	0,76
	100,72	100,37	100,12	100,24	99,73	100,79	100,87	100,85

1. Átkristályosodott, egészen aprószemű sziderit. Vilmos-bánya. Anal. GRASSELLY GY.

2. Nagyobb szemű, erősen baritos sziderit. Vilmos-bánya. Anal. GRASSELLY GY.

3. Durvább szemcsés sziderit. Andrássy I. bánya. Anal. GRASSELLY GY.

4. Durvább szemcsés, kvarcos sziderit. Andrássy I. bánya. Anal. GRASSELLY GY.

5. Vékonylemezes sziderit. É-i szállítóvágat. Anal. TOLNAY V.

6. Breccsás, középszemű sziderit. X. szint. É-i szállítóvágat. Anal. GUZY K.-NÉ.

7. Finomszemű sziderit. X. szint. É-i szállítóvágat. Anal. TOLNAY V.

8. Mállott sziderit. Deák-bánya. Anal. GRASSELLY GY. Színképelemzéskor minden mintában erős nyommal jelentkezett a Cu, a 2. mintában mennyisége 0,15%. A pátvasérc átlagos Cu-tartalma 0,045%. Gyenge nyomként jelentkeztek az összes mintákban:

Ag Sr Li B

Egyes mintákban gyenge nyomként észlelhető volt Ni, Ga. Két, ún. „ankerit" (1. és 2.) és egy vasas dolomit (3.) elemzésének eredménye:

	1.	2.	3.
	%	%	%
FeO	15,66	9,67	3,70
Fe_2O_3	10,82	1,60	4,07
Al_2O_3	2,82	0,81	0,39
TiO_2	—	0,06	—
CaO	19,10	28,86	28,75
MgO	12,18	13,81	17,35
MnO	nyom	0,59	0,66
Na_2O	—	0,03	—
K_2O	—	0,16	—
BaO	nyom	0,15	—
SiO_2	1,39	1,12	0,79
H_2O	0,32	0,78	0,28
CO_2	37,61	42,57	44,17
SO_3	—	0,08	—
S	—	0,32	—
P_2O_5	—	0,01	—
	99,90	100,62	100,16

1. „Ankerit". Andrássy II. Anal. GRASSELLY GY.

2. Durvakristályos „ankerit". Andrássy I. altáró keresztvágat. Anal. GUZY K.-NÉ.

3. Vasas dolomit. Andrássy I. Anal. GRASSELLY GY.

Színképelemzéssel mindkét „ankeritben"

nyomként	Cu	Sr	
gyenge nyomként	Ag	Ni	Ga jelentkezett.

A metaszomatózis sehol sem volt teljes, a vasas dolomittól a szideritig minden elemzésben ott találjuk a Mg-tartalmat, kétségtelen jeléül annak, hogy a metaszomatózist szenvedett kőzet elsősorban a dolomit volt.

A *kalcit* az ércanyagban, mint utólagosan kivált ásvány, gyakori. Szemcséi általában nagyobbak a szideriténél, az üregecskék falain néha romboéderekből álló bekérgezést alkot.

A karbonátos érceknél mindig fiatalabb, a metaszomatózist előidézett termák anyagából származó *barit I.* vékony erecskék alakjában szeli át az ércet, benne kisebb fészkeket alkot, karbonát-szemeket szorítva ki. Uralkodólag barit az anyaga a szideritettestek és a márga érintkezésén megjelenő

27. ábra. Legyezőszerű rozettás barit. Rudabánya, Andrássy I. Vékonycsiszolat. Nagyítás: 50×. + Nikol. (Koch—Grasselly nyomán)

sávos szegélyképződménynek is. Ezen, az ércesedés területén általánosnak mondható előforduláson kívül a bányaterület egyes pontjain jelentősebb mennyiségben, meglehetős tisztán is megtaláljuk a baritot a dolomit-test eredeti (rétegrések) vagy utólagos (diaklázisok) repedéseiben, hézagaiban.

A mai feltárásokban különösen jelentős baritos pátszegélyeket ismerünk a Deák-bányából, az Andrássy I.-ből (galenittel) és Andrássy II.-ből, utóbbiból a X. szállítószintből (szulfidokban gazdag), a Vilmos-bányából (galenittel), a Ruda-hegyről és Istvántelekről. Néhány, az említett pontokról származó pátszegély mintadarabjainak $BaSO_4$-tartalma:

Rudahegy III. szint	Andrássy I.	Deák-bánya	alsó Istvántelek
$BaSO_4$ 84,31 %	51,27 %	53,07 %	84,90 %

Ez az elsődleges barit durvánszemcsés, áttetsző, fehéres színű (Vilmos-bánya, Andrássy I. és II.), vagy fehér, átlátszatlan, sugaras-leveles (Rudahegy, Istvántelek, Deák-bánya), illetve limonittól sárgás színű (Andrássy II. X. szállítószint). A vastagleveles barit gyakran legyezőszerűen sugaras, a sugarak között aprószemcsés, fiatalabb baritot és kvarcot találunk. Ásványunk nagy nyomásra valló unduláló kioltást mutat, gyakran szorítja ki a

nála idősebb érceket, belsejében a sziderit erősen megtámadott maradványai közönségesek.

Az elsődleges barit tömött, kristályos, csak az Andrássy II. bányarészből, a kompresszor mellől sikerült egy vékonyka hasadék szélén ülő, mm-en aluli, fennőtt kristálykákat találni. A víztiszta, a {001} szerint vastagtáblás kristálykák uralkodó formái

	$c\{001\}$	$m\{110\}$	$\eta\{320\}$	
ragyogó fényes sávok a	$S\{014\}$	$i\{021\}$	$z\{111\}$	
parányi háromszögek az	$o\{011\}$			lapjai.

A Deák-bányából is kerültek elő mm-es, színtelen-fehér elsődleges baritkristálykák. A vastagtáblás kristálykákat a következő formák lapjai határolják:

$c\{001\}$ $m\{110\}$ $z\{111\}$

a $z\{111\}$ lapocskái igen aprók.

A pátszegélyek tömeges, durvánszemcsés vagy leveles-legyezős baritjával szemben a karbonátokban finoman eloszlott, ezeket vékony erekben behálózó és kiszorító barit mindig nagyon aprószemcsés.

A deák-bányai durván leveles, erősen kvarcos és az Andrássy I. bányarészből származó, áttetsző, szürkésfehér szegélybaritnak elemzési adatai:

	Deák-bánya	Andrássy I.
	%	%
BaO	32,32	63,12
Fe_2O_3	5,90	0,79
MnO	1,38	—
CaO	0,72	1,07
SrO	nyom	—
SO_3	18,96	34,26
SiO_2	40,63	0,43
H_2O	0,57	0,64
	100,48	100,31,

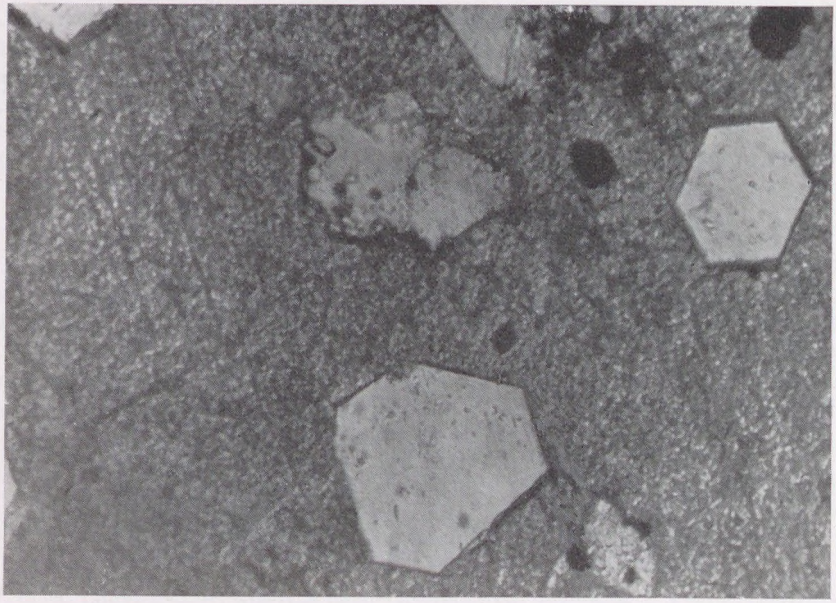
anal. Donáth É. [21].

A baritnál általában fiatalabb, a bányaterület legnagyobb részén kisebb mennyiségben jelentkező *kvarcot* bennőtt, idiomorf kristálykák alakjában is megtaláljuk a karbonátban. Ez az idiomorf kvarc a metaszomatózis fő fázisát kísérő járulékos ásvány. Oszlopai mm-esek.

A kvarc fiatalabb generációja xenomorf, szemcséinek nagysága a mm-től 0,01 mm-ig változik. A szemcsék gáz- és folyadékzárványokban gazdagok, szilárd zárványként leggyakrabban a barit jelentkezik. A sok, rendkívül apró folyadékzárvány alakja szabálytalan, a zárványsorok rendszerint a szemcsehatárt követik. A nagyobb szemcséken észlelhető unduláló kioltás, a gyakori gyűrődéses szerkezet az átszenvedett erős nyomásra mutatnak. A kvarc, mint az elsődleges ásványtársulás uralkodó ásványai közül a legfiatalabb, igen gyakran szorít ki karbonátos ércet és baritot is. A kiszorító, éppen így a nagyobb, összetöredezett karbonát, barit és kvarcszemeket összecementáló fiatalabb kvarc mindig igen finomszemcsés. A rendelkezésre álló példányok tanúsága szerint kvarcban aránylag az Andrássy I. bányarész és a Deák-bánya elsődleges érce a leggazdagabb. Ezeken a helyeken

utólagos kovasav beszivárgása impregnáció alakjában jelentősen átkovásította az érctestet. Önálló nagyobb fészkekben, erekben a kvarc Rudabányán nem fordult elő.

A Deák-bánya leveles baritját átszelő vékony kvarc-erecskék repedéseinek falán néhány igen apró, alig mm-es, fennőtt kristálykát találunk.



28. ábra. Szideritben idiomorf kvarckristályok metszete. Rudabánya. Vékonycsiszolat. Nagyítás: 35 ×. ‖ Nikol. (Koch—Grasselly nyomán)

A zömök oszlopos, egyik lappár szerint lapult kristálykákat az

$$m\{10\bar{1}0\} \qquad r\{10\bar{1}1\} \qquad z\{01\bar{1}1\}$$

formák lapocskái határolják.

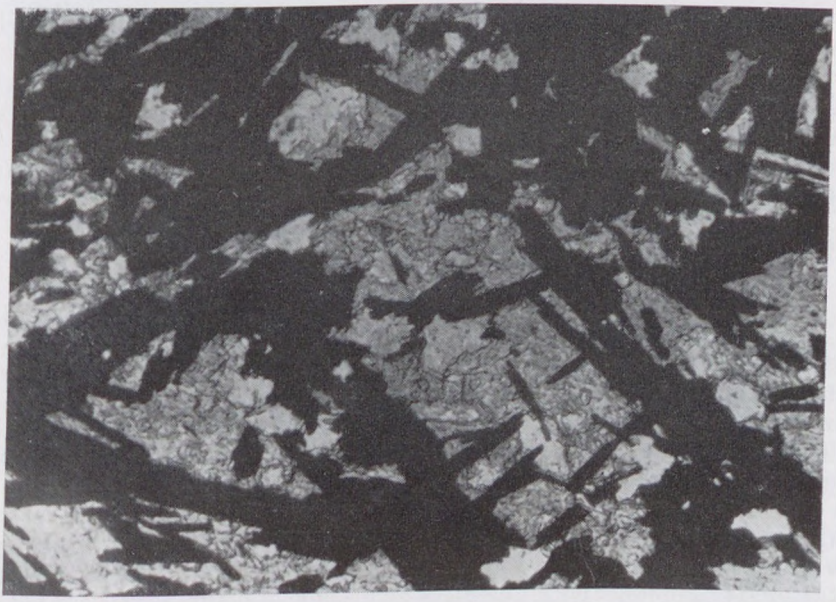
Válogatott érc kovasavtartalmát üzemi elemzések 5,51—5,55 %-ban adják meg. Az Andrássy I. bányarészből származó egyik erősen kovásodott ércdarab SiO_2-tartalmát 49,62 %-nak határoztuk meg. A pátszegély átlagos kovasavtartalma 7,5—8 % közötti, az itt talált legnagyobb kovasavtartalom 22 %. Ritkább elsődleges érce Rudabányának a *vascsillám* alakjában megjelenő *hematit*. Legjobb előfordulását a Deák-bányatelek első külfejtéséből ismerjük, de nyomokban a Vilmos-bányamező II. szintjének ÉK-i szélén is megtaláljuk.

A szeizi vöröscsíkos márga-homokkő rétegsor egy része, mely üledékes eredetű vasfelhalmozódást eredetileg is tartalmazott, alakult át — Pantó G. szerint — hematittá. Ezt az érdekes ércesedést a rudabányai metaszomatózis különleges, nagy hőmérsékletű, helyi jellegű kifejlődésének kell tekintenünk.

A hematit 0,5—20 mm-es zsinórok — vagy kisebb lencsék alakjában fordul elő az említett mellékkőzetekben, de megtaláljuk vékony erecskék

alakjában a Deák-bánya leveles, fehér baritjában is. A hidrotermás szulfidos ércteléreket néha kísérő „cinopel"-hez hasonlóan, itt a rendkívül finom eloszlású hematit festi a márgát, homokkövet vörösre.

A vascsillám pikkelyes, a pikkelyek gyakran legyezőszerűen csoportosulnak. Az érc kvarcszemeket és üledékes eredetű szideritet szorít ki. A Deák-bánya-



29. ábra. Vascsillám-lemezes halmazok szideritet és kvarcot szorítanak ki. Rudabánya, Deák-bánya. Vékonycsiszolat. Nagyítás: 50×. ‖ Nikol. (Koch—Grasselly nyomán)

telek első külfejtéséből származó vascsillámos érc elemzésének adatai [25]:

	%
Fe_2O_3	56,41
Al_2O_3	4,37
TiO_2	0,25
MnO	2,97
MgO	0,50
CaO	0,20
Na_2O	0,17
K_2O	1,50
BaO	0,62
P_2O_5	0,04
CO_2	nyom
S	0,14
H_2O^-	0,57
H_2O^+	4,42
SiO_2	28,65
	100,81
—O	0,07
	100,74,

anal. Tolnay V.

A szulfidos ércek közül a *pirit* a legidősebb. Idiomorf, bennőtt kristályai idősebbek a kvarcnál és a baritnál is. Ezek a bennőtt hexaéderes kristályok igen gyakran összetöredezettek, a töredékek oldódást szenvedtek, legömbölyödtek s néha igen aprószemű barit vagy kvarc cementálja össze, illetve szorítja ki őket. A többi szulfidos ércásvány a pirit-I-gyel szemben mindig mint kiszorító jelentkezik. A kalkopiritből, tetraédritből mint szigetek állanak ki a kemény, erősen megtámadott pirit-I maradványok.

A pirit-I a rudabányai bányaterületen egyes elszórt bennőtt kristálykák, kristálycsoportok alakjában mindenütt megtalálható az elsődleges ércben, de a mai feltárásokban jelentősebb mennyiségben csak az Andrássy II. bányarész szegélybaritjában lép fel. Nem válogatott, innen származó baritpéldányokban

11,98 %, illetve 11,28 %

volt a pirit mennyisége.

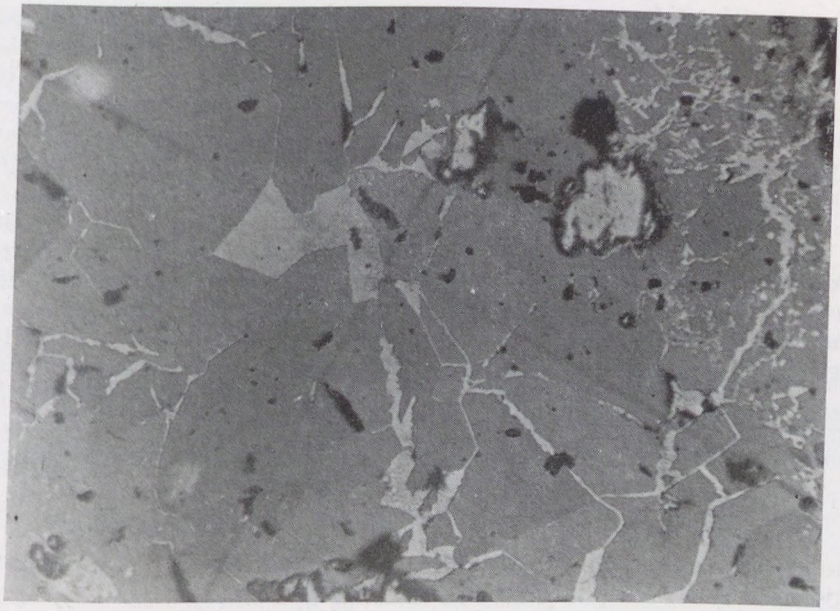
A mm körüli kristálykák uralkodó alakja a {210}, vékony sávok alakjában, hiányosan fejlett lapokkal megjelenik a bennőtt kristálykákon az {100} is. Nagyobb, kristályos tömegekben a pirit-I ma egyetlen bányarészben sem fordul elő.

Az Andrássy II. bányarészből származó egyik karbonátos ércmintában a pirit-I helyét markazit-I foglalja el. Ez az ásvány, ha ritkaságként is, de megvan az elsődleges övben is.

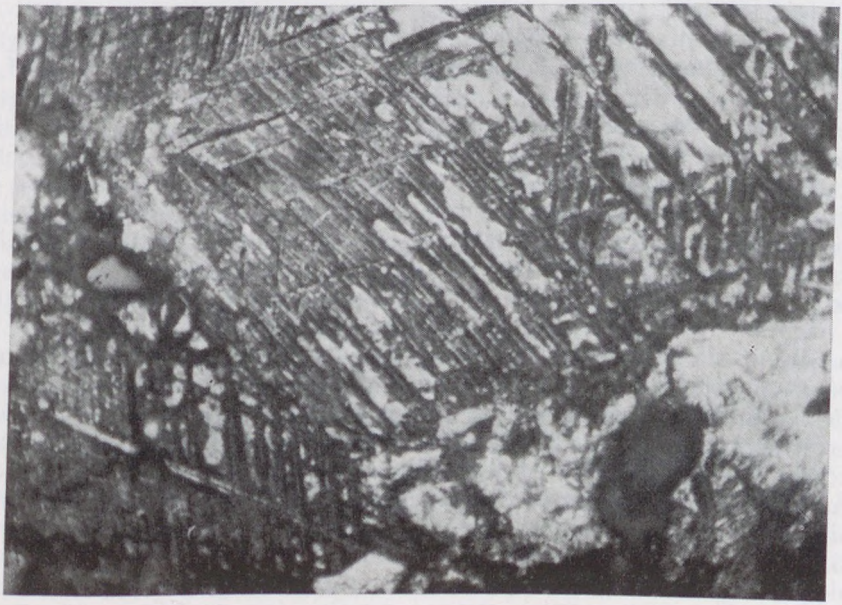
A karbonátokban és a szegélybaritban ritkán, legömbölyödött szemek alakjában észlelhetjük a *szfaleritet*, ez az ásvány a piritnél valamivel fiatalabb. Ércmikroszkópban, olajimmerzióban világosbarna belső reflexeket mutat, Fe-tartalma közepes. Jelentősebb a szfalerit mennyisége az Andrássy I. és a Vilmos-bányákból származó szegélybarit galenitjében. Itt a Zn a 8,32 %-ot is eléri. A szintén erősen megtámadott, mm-en aluli szfaleritszemcsék legömbölyödtek.

A szulfidok közül a *kalkopirit* a legáltalánosabban elterjedt ércásvány. Szemben a pirittel, csak ritkán idiomorf, bennőtt kristálykái ekkor biszfenoidok. Apró üregecskék falain fennőtt biszfenoidos kristálykái ritkaságok. Rendszerint kristályos-szemcsés. Szemcséit a karbonátos ércben, szabálytalanul eloszolva, minden feltárásban megtalálhatjuk. Nagyobb mennyiségben a szegélybaritban fordul elő, különösen az Andrássy II. bányarészben találhatjuk, nála idősebb pirit és az őt felemésztő tetraédrit társaságában. A kalkopirit szideritet, baritot, kvarcot és piritet szorít ki. Ércmikroszkópi csiszolatokban kitűnően látszik, mint hatol ez a fiatalabb ércásvány előre a karbonátok hasadási lapjai, illetve a barit és kvarc szemcsehatárai mentén és szorítja ki ezeket a nála idősebb ásványokat. Szemcséi belsejében bőven találjuk a pirit legömbölyödött szemecskéit és a sziderit hasadási romboédereit.

A kalkopirit xenomorf szemcsés, a szemcsék legnagyobb része rendkívül finom lemezkék alkotta poliszintetikus iker. Az ikerlemezek gyakran görbültek. A karbonátos érc majdnem mindig jelentkező kis réztartalmát úgyszólván kizárólag kalkopirit adja, belőle keletkezett az oxidáció-cementációs övek számos, pompás másodlagos rézásványa [21].



30. ábra. Sziderit-szemcsehatárok mentén kalkopirit. Ércesiszolat. Nagyítás: 50 ×. ‖ Nikol. (Koch—Grasselly nyomán)



31. ábra. Poliszintetikus ikerlemezes kalkopirit. Rudabánya. $HNO_3 + KCl_3$-tal átetve. Ércesiszolat. Nagyítás: 80 ×. (Koch—Grasselly nyomán)

Az elsődleges övből csak egyetlen — az Andrássy II. bányarész X. szintjéről származó — baritban gazdag sziderites darabban észleltem, szabadszemmel is láthatóan, a *bornit* néhány mm-es szemcséit. A bornit pirit felemésztésével képződött. Mikroszkópi kicsinységű foltocskákban elszórtan előforduló szemcséi ércmikroszkópban gyengén anizotrópok. Az Andrássy II. bányarész oxidációs övéből előkerült, részben már elváltozott, szulfidos ércpéldányban igen szép kalkopirit-bornit szételegyedést észlelhetünk.

A negyvenes években az Andrássy II. bányarészből, a X. szint baritjából, nagyobb mennyiségben került elő az utóbbi évtizedekben Rudabányán csak ritkán észlelt *tetraédrit*. Míg a karbonátos ércben csak néhány tized mm-es szemcséit figyelhetjük meg, önállóan vagy kalkopiritet szorítva ki, az említett bányarész szegélybaritjában jelentős foltok alakjában találtam. Kristályokban, hasonlóan a többi szulfidokhoz, ez az ásvány sem forrdul elő. Kisebb-nagyobb foltjai kristályos-szemcsések, a szemcsék szabálytalan alakúak. Fiatalabb, mint az eddig tárgyalt szulfidok, ezeket szorítja ki. Elemzése alapján kevés Hg-t tartalmazó antimontetraédritnek bizonyult:

	%
Cu	39,01
Fe	5,78
Hg	1,22
Sb	27,49
S	23,60
SiO_2	2,30
	99,40,

anal. Pákozdy V. [20]. Benne spektrográfiai úton Bouska V. nyomnyi In-ot is talált [27].

A bányaterület egyes pontjairól, szinte kizárólag a baritos pátszegélyhez kötve, régen ismert a *galenit* előfordulása (Szlávy, Divald, Andrássy I. és Vilmos-bányarész Ny-i része, Andrássy II. Barbara-tölcsér, szállítószint és a X.—XIII. szint, keleti vágat). Magában a karbonátos ércben a galenitet soha nem észleltem, a mai galenit-előfordulások mindenütt baritban lelhetők, és ezt az ásványt szorítják ki elsősorban. A galenites ércdarabok sok baritot, több kevesebb kvarcot és kevés karbonátot tartalmaznak. A mindeddig említett ásványoknál fiatalabb galenit megjelenésében rendkívül hasonlít a szabadbattyáni érchez s mint ez, szintén finomszemcsés, tömött, csak az Andrássy II. bányarész X—XIII. szintjének K-i vágatából kerültek elő nagyobb, kitűnő hasadási lapok által határolt szemek.

A galenit üde, élénk fémfénnyel, kivéve az Andrássy II. bányarész most említett pontjáról kikerült darabokat, melyek limonittól barnára festett baritban találhatók és nagyobb részben már cerusszitosodtak. Ez a barit — részben galenit, de részben már cerusszit alakjában — több elemzés középértékeként 7,8 % Pb-ot tartalmaz.

A galenitben, mint erre az elemzés eredményében szereplő Sb-tartalom is utal, nem ritkák a *jamesonit*nak vékony szálacskái, szálas halmazai. Ez a szulfósó rendszerint a barit-galenit határán keletkezett a galenit rovására. Különösen gyakori a jamesonit az Andrássy II. bányarész galenitjében.

Az Andrássy I. és a Vilmos-bányarész tömött galenitjében ércmikroszkóppal szép számmal találunk pirit- és szfaleritkristály maradványokat.

A Vilmos-bányarészből származó, tömött galenit elemzésének eredménye [21]:

	%
Pb	49,91
Zn	8,32
Fe	0,19
Sb	0,74
S	12,41
CaO	0,10
BaO	15,21
Fe_2O_3	1,81
SO_2	7,94
SiO_2	2,89
	99,52,

anal. GRASSELLY GY.

A *bournonit* szemecskéi már jóval ritkábbak, a szemcséken ikersávozottság csak igen figyelmes megtekintésre vehető észre. Ugyancsak ritka galenitet kiszorító ásvány a galenit-barit határon vékony sáv alakjában húzódó *pirargirit* is.

Az oxidációs-cementációs öv másodlagos ásványai

Rudabányán, PANTÓ G. szerint, az oxidációs öv kialakulásánál nem csupán a sziderit egyszerű, helyben történő oxidációjáról van szó, melynek során a Ca-, illetve a Mg-tartalom túlnyomó hányada kioldódott. Az érc vastartalmának, akár karbonátos, akár oxidos alakban történő oldása, a szállítás utáni felhalmozódása az ércanyag jelentős tömegének számottevő dúsítását idézte elő (szferokristályos, likacsos sziderit, kérges-okkeres limonit). Ezeknél a folyamatoknál a csapadékvíz hatása kielemezhetetlenül összeszövődött — PANTÓ G. szerint — az ércképződés utáni meleg-langyos víz feltörésének hatásával, így a felszálló és leszálló oldatok hatására bekövetkezett folyamatok nem különíthetők pontosan szét [25].

Az oxidációs övben tehát az uralkodó *limonit* mellett megtaláljuk a másodlagos, az oxidációs övben keletkezett *szferoszideritet* is. Az oxidációs öv uralkodó ásványa a limonit. Földes, okkeres, erősebben — gyengébben szennyezett, világossárga, barna, fekete foltos-barna, fekete vörösesbarna színű, tömegükben uralkodó példányoktól a közel ideális összetételű „glaskopf"-ig minden változat bőven megtalálható. A cseppköves-gömbös „glaskopf" felületén fennőve a barit II hófehér, apró táblás kristályai alkotta halmazt, kalcitot, néha malachitot találunk.

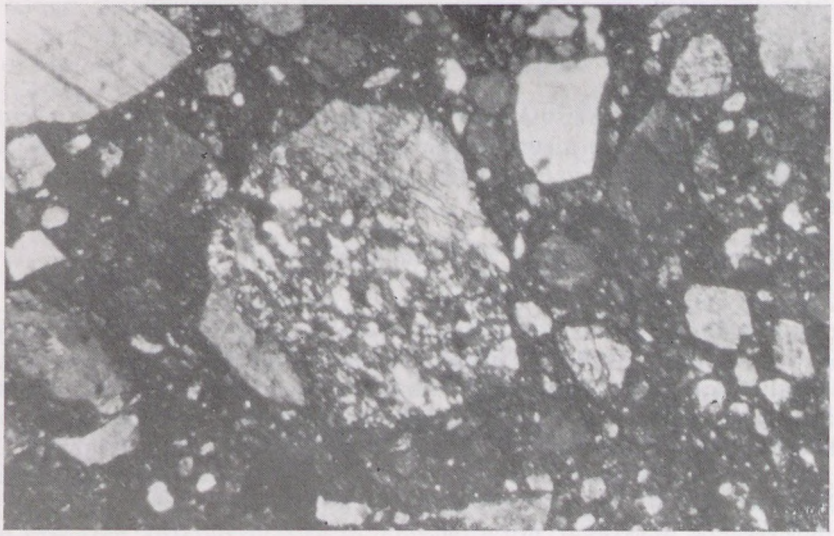
FÖLDVÁRINÉ V. M. és KOBLENZ V. DTA vizsgálatai szerint a pátvasérc helyben történt oxidációjából keletkezett limonit *goethit* és *lepidokrokit* változó arányú keverékéből áll. A glaskopfok fényes, feketés, néha szépen irizáló felületűek, gömbös-vesések vagy cseppkövesek. A sugaras-rostos glaskopfok anyaga minden esetben goethit.

A limonitosodás kitűnően megfigyelhető a breccsás szerkezetű karbonátos ércpéldányokon, hol a cementáló igen finomszemű sziderit már teljesen limonitosodott, míg a durvaszemű, pátos sziderítben a limonitosodás a hasadási irányok mentén halad előre.

Feketés, ibolyás-feketés, korábban Mn-ban különösen dúsnak tartott ércdarabok röntgenvizsgálattal *hematitban* gazdagoknak bizonyultak. A

hematitos vasérc többnyire földes tömeg, melyben a hematit jelenlétét legfeljebb karca árulja el. A hematit megoszlásának és mennyiségének pontosabb ismerete nélkül, írja PANTÓ G., nem tudjuk leméri, hogy a hematit képződéséig vezető víztelenedés milyen körülmények között folyt le és hogy a felszíni mállás tényezői a feltörő termális oldatok hatásával e tekintetben is milyen módon és arányban fonódtak össze.

A vörös vasokker kisebb-nagyobb foltokat alkot a barnavasércben. Kristályos, glaskopf-szerű, másodlagos hematitot Rudabányáról nem ismerünk.



32. ábra. A finomszemcsés (cementáló) sziderit egészen limonitosodott. A porfírosan beágyazott durvább szideritben a limonitosodás csak részleges. Rudabánya. Szöveti kép, vékonycsiszolat. Nagyítás: 70×. ‖ Nikol. (KOCH—GRASSELLY nyomán)

A barnavasérc fejtmény átlagminta Fe_2O_3-tartalma 46,56 %.
Néhány barnavasérc elemzésének eredménye:

	1.	2.	3.	4.	5.
	%	%	%	%	%
Fe_2O_3	74,91	66,75	71,06	72,76	79,31
Al_2O_3	—	2,03	2,10	4,47	2,49
MnO	7,71	0,68	1,64	—	—
CaO	nyom	4,28	5,95	nyom	—
MgO	nyom	3,87	2,99	—	—
BaO	1,60	—	—	—	—
SO_3	0,84	—	—	—	—
H_2O^-	1,36	—	—	1,25	0,77
H_2O^+	8,28	4,06	5,04	10,86	11,35
CO_2	—	7,99	8,94	—	—
SiO_2	5,50	10,49	2,82	10,67	6,05
	100,20	100,15	100,54	100,01	99,97,

anal. GRASSELLY GY.—DONÁTH É.

1. Feketésbarna, Mn-tartalmú limonit, Deák-bánya.
2. Világosvörös, földes limonit, Andrássy II.
3. Barna földes limonit Andrássy I. DNy-i része.
4. Sárgás színű, tömött limonit, Andrássy I. ÉNy-i része.
5. Glaskopf, Andrássy I.

A Rudabánya ércbányászata című [26] mű 260. oldalán PANTÓ G. által közölt 19 (az 1.-t nem számítottam, nem vasérc) teljes elemzés adatai szerint a rudabányai limonit

		%	
Fe_2O_3	tartalma	26,71—79,31	között
Al_2O_3	„	nyom—11,42	„
CaO	„	0 —15,69	„
BaO	„	0 —13,97	„
SiO_2	„	2,70—30,84	„ változik

A barnavasérc mintákban színképelemzéssel kimutatható elemek közül

erős nyomként szerepel a	Zn
nyomként a	Cu, Pb, As, Sb, Sr, Ni, V
gyenge nyomként az	Ag, Co, Ga.

Az ércátalakulások között éles határvonalat az átalakító közeg redoxpotenciálja alapján vonhatunk. Kis redoxértékű átalakulások során a korábban kialakult barnavasérc szideritté redukálódik. E folyamatok terméke a *szferosziderites* érc. Szferosziderit képződésre az érctelep átalakulá-

33. ábra. Szferosziderit aprószemcsés kvarc kíséretében. Rudabánya, Andrássy I. Vékonycsiszolat. Nagyítás: 60×. ‖ Nikol. (KOCH—GRASSELLY nyomán)

sainak során több szakaszban, különböző hatások révén, igen eltérő körülmények között került sor.

A szferosziderites ércfajták közös, uralkodó jellemvonása a likacsosság. Az apró, gömbszerű halmazok ritkán illeszkednek szorosan egymás mellé. A sugaras gömbök magjában legömbölyödött barnavaserc maradványt vagy pisolitos szferosziderit szemet találunk. A szferosziderites ércet a bányászok „salakos érc"-nek nevezik. Építőelemei kisebb-nagyobb, sugarasrostos szerkezetű szferosziderit-gömbök. A legnagyobb összefüggő szferosziderit-testeket az Andrássy I. és az Istvántelek földalatti barnavaserc fejtései tárták fel. A szferoszideritet markazit, kalkopirit II, termésréz, kuprit, malachit, kalcit, aragonit, barit, kvarc és agyagásványok kísérik.

Néhány szferosziderites érc elemzésének adatai [25]:

	1.	2.	3.	4.
	%	%	%	%
Fe_2O_3	3,14	10,98	3,59	3,44
FeO	43,18	40,80	47,06	47,52
Al_2O_3	1,83	1,29	0,04	—
TiO_2	0,10	0,20	nyom	0,12
MnO	2,87	0,34	1,97	0,86
MgO	1,94	0,70	2,50	2,73
CaO	6,92	6,78	6,57	6,99
BaO	0,62	0,28	0,31	0,16
Na_2O	0,21	—	0,08	0,19
K_2O	0,13	—	0,04	0,13
H_2O^-	0,22	0,16	0,12	0,19
H_2O^+	0,82	1,16	0,46	0,76
P_2O_5	0,12	0,55	0,05	0,01
CO_2	26,18	34,18	36,68	36,34
SO_3	3,89	0,53	—	—
S	—	0,86	0,34	0,11
SiO_2	8,50	1,50	0,42	1,07
	100,67	100,31	100,23	100,62

1. Tömött, szürke szferosziderites érc. X. déli kamra tömedékszint. Anal. Toókos I.

2. Szferosziderites érc. Andrássy I. föld alatti fejtés. Anal. Toókos I.

3. Vörösbarna szferosziderites érc. X. déli kamra 999. p. Anal. Guzy K.-né.

4. Salakos, sárgásszürke szferosziderites érc. X. déli kamra tömedékszint. 999. p. Anal. Guzy K.-né.

A színképelemzés az ércmintákból

erős nyomként mutatta ki a	Cu-ot
nyomként mutatkozott a	V, Sr, Ni
gyenge nyomként mutatkozott az	Ag, Zn, As, Co, Ca
csak egy mintában gyenge nyomként a	Li

A Lónyai, Andrássy I. és II. bányarészek oxidációs övében a másodlagos sziderit (sziderit-II) apró, mm-es, görbült lapú, barna-zöldes színű alapromboéderek alakjában is megjelenik. A kristálykák limoniton vagy kvarc szferosziderit alkotta kristályos alapon, sőt az Andrássy bányarészekben

termésrézen nőttek fenn. A szideritkristálykákra néha apró malachitgömböcskék telepedtek. Mint elemzése bizonyítja, ez Rudabánya legtisztább szideritje [21]:

	%
FeO	48,63
MnO	1,75
CaO	7,76
MgO	2,01
CuO	0,55
CO_2	39,35
SiO_2	0,35
	100,40,

anal. Grasselly Gy.

Rudabánya oxidációs övének, különösen az Andrássy II. bányarésznek igen gyakori ásványa a másodlagos markazit. A *markazit-II* kiválások többnyire a szferosziderites érc repedései, üregei mentén jelennek meg bekérgezés vagy érkitöltés alakjában. Több esetben megfigyelhető, hogy a markazit-II kiszorítja a korábban kiváltott szferosziderit anyagot, tehát a markazit-II — legalább részben — a szferosziderítből keletkezett kénfelvétellel. A markazit-II a szferosziderit üregeiben néhol több kilogrammnyi, cseppköves-kristályos halmazokban található, a kristályok felülete gyakran pompás futtatási színekkel ékes. A darabok gyűjteményekben, sajnos, hamarosan elmállnak.

A kristályos halmazok kristályai tipikus „dárdakovandok", rajtuk mindössze a

$$c\{001\} \text{ és az } l\{011\}$$

lapjai jelennek meg.

Egyes kisebb kristályhalmazok cm-t is elérő kristályai, mivel rajtuk a

$$g\{101\} \text{ és az } l\{011\}$$

lapjai egyensúlyban fejlődtek ki, egészen az oktaéderre emlékeztetnek. Az Istvántelek bányarészben előkerült kristályos-szemcsés bariton fennőtt egyik markazitpéldány kristályait vékony rétegben kalkozin vonja be, az oktaéderre emlékeztető kristályok sötétszürke színűek.

Nagyobb markazitfészkekben ritkaságként megjelennek a *kalkopirit II* apró, fennőtt biszfenoides kristálykái (Istvántelek).

A baritszegélyekben hintett, durvánszemcsés pirit a szferosziderítesedés során markazit, *melnikovitpirit* kéreggé változott át, a kéreg porló baritsávokkal váltakozik.

Ritka ásványa az Andrássy II. bányarész téglaércének a sugaras-gömbös azurit kristálykákon fennőtt *kakoxén*. A hajszálfinom, mm hosszú tűcskék terminális végei nem fejlődtek ki. A tűcskék sugaras, félgömb alakú csoportokat alkotnak, színük kissé zöldes-sárga [21].

Elhagyott bányaműveletekben gyakori a cseppkő alakú bevonatokat, vékony kérget képező *melanterit*.

Mint az elsődleges — karbonátos — ércpéldányok elemzésének eredményeiből láttuk, ezek az ércek mindig tartalmaznak Mn-t. Ugyanígy Mn-tartalmúak a limonitok és a másodlagos szideritek is. A legtöbb vaskalap-

ban megtaláljuk a másodlagos mangánoxidokat, így Rudabányán is, bár csak szórványosan. A bánya több pontjáról ismert a *piroluzit*. Különösen szépen fordult elő a Deák-bánya tömött, barit-erekkel átjárt limonitjának üregeiben. Apró, ragyogó táblás vagy finom tűs kristálykái manganit utáni pszeudomorfózák. A táblás kristálykákon az

$a\{100\}$ $m\{110\}$ $c\{001\}$

lapocskái jelennek meg, a kristálykák az erősen rostozott {100} lapok szerint táblásak. A kristálykák, illetve finom tűcskék sugaras, fennőtt csoportokat alkotnak.

A lágy *wad* sugaras-gömbös halmazait és a limonit felett glaskopf-szerű, több cm vastagságot elérő *pszilomelán* rétegeket a bányának szintén több pontján megtalálták. A pszilomelán a felülettel párhuzamosan futó rétegzettségű. Ércmikroszkópban a rétegek vagy anizotrópok és finom, részben a felületre merőlegesen álló, részben nemezszerű szövedéket alkotó szálacskákból állanak, vagy nem kristályos szerkezetű, izotróp anyagból, melybe belényúlik a szomszéd kristályos résznek néhány tűcskéje. A tömött, igen szívós, közel 6-os keménységű pszilomelán elemzésének eredménye [21]:

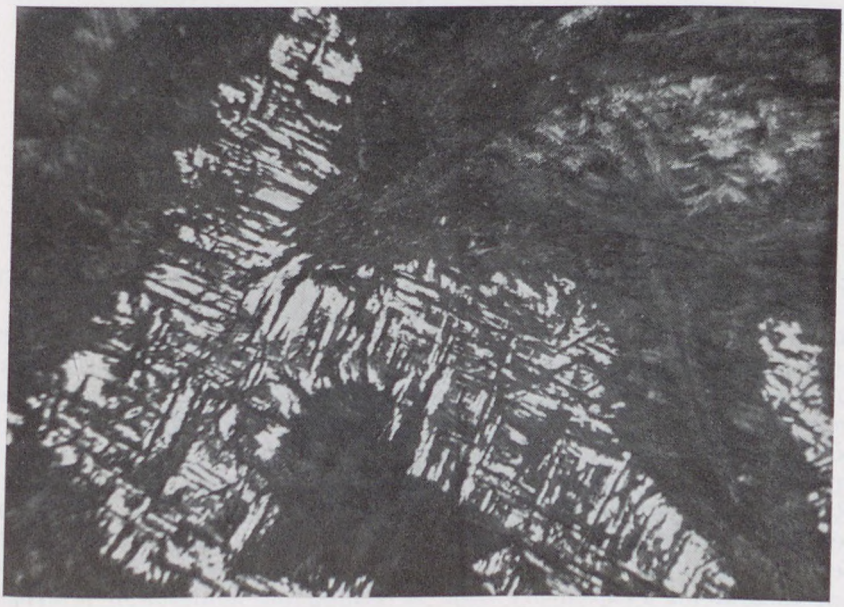
	%
MnO_2	65,68
MnO	9,74
Fe_2O_3	1,11
Al_2O_3	0,45
BaO	16,87
CaO	1,20
MgO	1,07
K_2O	nyom
Na_2O	nyom
H_2O^+	3,74
SiO_2	0,67
	100,53,

anal. Grasselly Gy.

Rudabánya ásványtani szempontból legszebb és legérdekesebb ásványaiban, a másodlagos rézércekben a közelmúltban különösen az Andrássy I. és II. bányarészek oxidációs-cementációs övei voltak gazdagok. Megtaláltuk itt az elsődleges rézásványok közül a kalkopirit és bornit maradványait is, utóbbit, a mai elsődleges előfordulásokhoz viszonyítva, aránylag gazdagon. Mind a két elsődleges ásványt a cementációs úton keletkezett rombos *kalkozin* szorítja ki. A bornit-molekula bomlása gyorsabban halad, mint a kalkopirité, a bornitot kiszorító kalkozinban ott találjuk a bornittal szingenetikus kalkopiritnek még ép szemecskéit.

A bornitot egyes megvizsgált példányokon nem kalkozin, hanem egy orientáltan elhelyezkedő lemezekből álló, vékonyabb-vastagabb szegély veszi körül, sőt egy kb. mm-es foltocskában a bornit egész mennyisége ezzé a másodlagos ásvánnyá, *idaittá* (Cu_5FeS_6) alakul át. Az idait ércmikroszkópban aranysárga, reflexiós pleochroizmusa erős, reflexiós képessége a borniténál magasabb, anizotrópia-hatása rendkívül élénk, hasonlít a valleriitéhez: világos narancssárga kis zöldes árnyalattal — halvány rózsás-

34. ábra. Bornit alapban lemezes, szételegyedett kalkopirit. Rudabánya, Andrássy I., oxidációs öv. Ércesiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 370 ×. ‖ Nikol. (Koch—Grassely nyomán)



35. ábra. Idait. Rudabánya, Andrássy I., oxidációs öv. Ércesiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 200 ×. ‖ Nikol. (Koch—Grasselly nyomán)

sárga. Olajimmerzióban a reflexiós pleochroizmus gyengébb. Az ásvány lemezei behatolnak a bornit-szemcsébe, kiszorítva ezt. Rétegrácsa van, a bornitból cementatív úton keletkezett. Kalkopirit mellett az idaitot soha nem észleltem. A szélek felé az idait kovellinba megy át [21].

Eltekintve néhány, idaittól kiszorított bornit-szemecskétől, mind a bornit, mind a kalkopirit fehér, rombos *kalkozinba* megy át. Ez az ásvány szabdalja fel a nagyobb kalkopirit-szemeket és keretezi az elsődleges rézérceket. A kalkopiritet általában szabálytalanul emészti fel, a bornitban azonban igen gyakran az oktaéderlapokkal párhuzamosan halad az átalakulás. 1959-ben előkerült néhány jól fejlett kalkozinkristály (Istvántelep, kamarafejtés). A kristályok 3—5 mm nagyságúak a $c\{001\}$ szerint táblásak. Az uralkodó harmadik véglapon kívül jól fejlett lapokkal szerepelnek a $z\{113\}$ és az $e\{023\}$ formák. A kristályok ikrek.

A kalkozint mindenkor *kovellin*-lemezek által alkotott szélesebb-keskenyebb sáv veszi körül. A kovellin-lemezek gyűrűje kifelé kupritba, majd malachitba megy át.

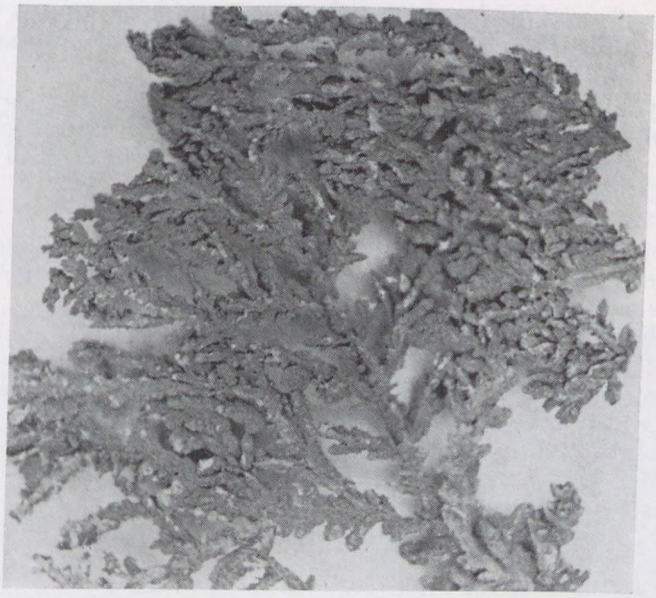
A kovellin az 50-es években került elő eddig leggazdagabb kifejlődésben. A begyűjtött anyag az Andrássy II. bányarész szegélybaritjában alkot 1—3 cm vastag ereket. A kékes-fekete aprószemcsés, néhol malachit- és azuritfoltokkal tarkázott érc anyaga rendkívül finomrostos malachitba ágyazott kovellinlemezek tömege. A finomrostos-sugaras malachitban minden rendszer nélkül helyezkednek el a lemezkék, vagy néhány vastagabb kovellinlemezke kisebb üregeket tölt ki. Primer ércnek ebben a különös előfordulásban nyomát sem találtam. Az érc sötét színét a kovellin adja, karca azonban a malachitra jellemző zöld színű. Az érces ér anyagának elemzési eredménye:

	%
CuO	65,23
CO_2	17,44
H_2O	7,18
Cu	6,77
S	3,32
	99,94,

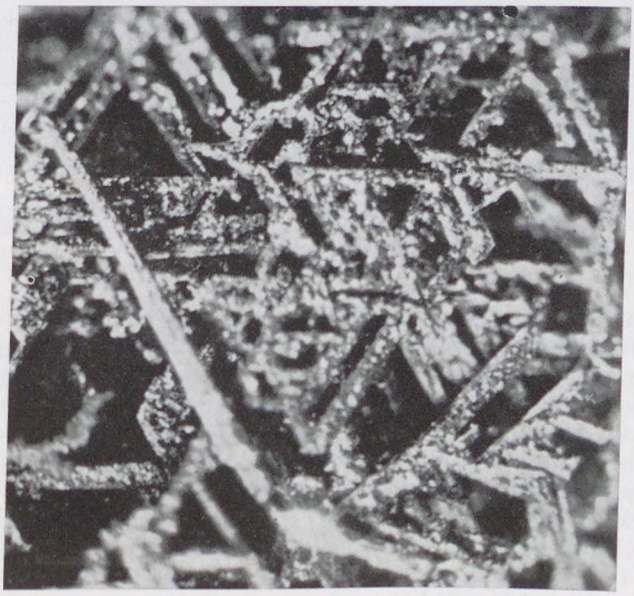
anal. Grasselly Gy. Az anyag tehát 89,95%-ban malachit, 10,09%-ban kovellin.

Rendkívül gyakori ásványa volt Rudabánya másodlagos öveinek (a közelmúltban az Andrássy I. és II. bányarészeknek) a *termésréz*. Esetenként az Andrássy I. bányarészben egész üregrendszer tartalmazott termésrezet és másodlagos rézércet, másutt a termésréz és a másodlagos rézásványok vasérctestet hálószerűen átjáró repedésekben váltak ki (Andrássy III. Lónyai bányarészek).

Rudabányáról származó, pompás ágas-bogas, levél, haj, drót alakú, vesésded, néha többkilós termésréz példányokat, jóval ritkábban szépen fejlett kristályok alkotta halmazokat, kristályvázakat minden nagyobb hazai és külföldi gyűjtemény őriz. A példányok felületükön rendszerint kuprittá, majd malachittá oxidálódtak. Nem oxidálódott vagy éppen élénk fémfénnyel csillogó kristályhalmazok, haj-mohaszerű vázkristálycsoportok



36. ábra. Termésréz, malachitosodott kristálycsoport. Rudabánya, Andrássy I.



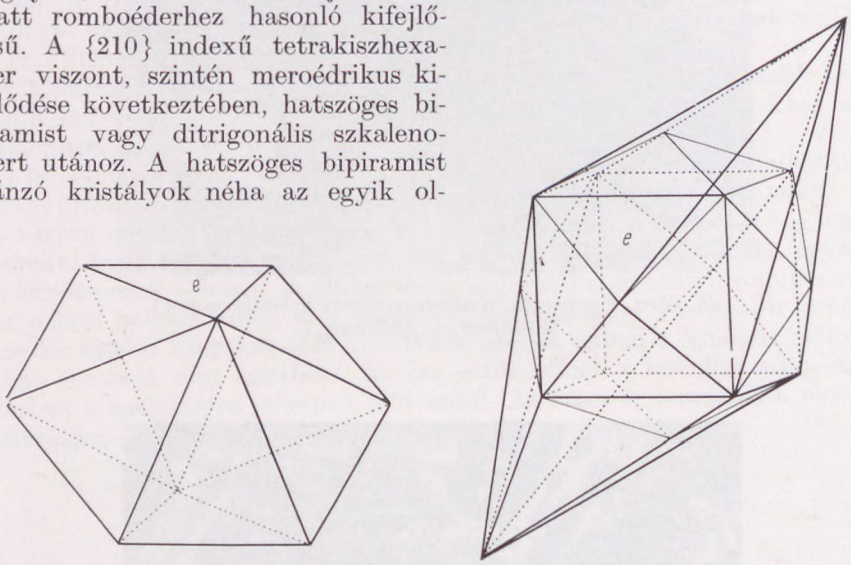
37. ábra. Termésréz. Rudabánya, Andrássy I. Vázkristály-csoport. Nagyítás: 5 ×

jóval ritkábbak. 1961-ben az Altáró Új Keresztvágat harántolta limonitból kerültek elő igen szép, nem malachitosodott, ágas-bogas termésréz példányok.

A kristálycsoportok általában meroédrikusan fejlett és az egyik lappár szerint lapult, {210} forma által alkotott, az oktaéder szerint átnőtt ikrek halmazából állanak. Az igen erősen torzult egyes kristályokon az

$$c\{100\} \qquad d\{110\} \qquad p\{111\}$$

formák lapjai állapíthatók meg. Tokody L. [13] néhány igen érdekes meroédrikusan fejlett kristályt írt le: oktaéder, mely egyik trigir irányában megnyúlt, s meroédrikusan fejlett volta miatt romboéderhez hasonló kifejlődésű. A {210} indexű tetrakiszhexaéder viszont, szintén meroédrikus kifejlődése következtében, hatszöges bipiramist vagy ditrigonális szkalenoédert utánoz. A hatszöges bipiramist utánzó kristályok néha az egyik ol-



38. ábra. Termésréz meroedrikusan fejlett {210} tetrakiszhexaéderei. (Tokody nyomán). *a)* A kristály hatszöges bipiramist mintáz. *b)* A kristály ditrigonális szkalenoédernek látszik

dalélpár irányában nyúltak meg, és rombos, bipiramislapok által fedett prizmára emlékeztető forma keletkezett. Igen érdekes és minden valószínűség szerint az egyik trigir irányában megnyúlt és csak e trigirrel párhuzamos lapokban (tehát fél lapszámmal) fejlett rombtizenkettes, mely hatszöges oszlopot utánzó alakot ölt. Az oszlopok 6 cm hosszat is elérnek [22].

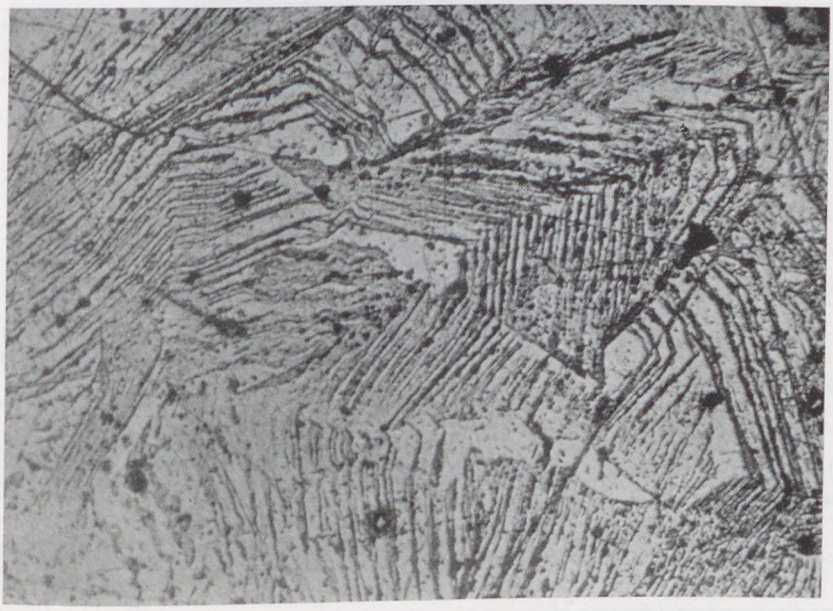
Kristályok, vázkristályok, torzult kristályok által alkotott csoportok, gömbös-vesés tömegek nagy változatosságban fordultak elő a másodlagos övekben. Felületüket majdnem mindig vékony kupritréteg, ezen felül rendkívül finom tűcskékből álló malachitréteg vonja be. Ritkán találkozunk jól fejlett, 1—2 mm-es nagyságot elérő, oktaéderes kupritkristályokkal bevont termésréz példányokkal is. A kupritkristályok felülete is megtámadott, malachitosodott. Igen gyakoriak voltak a termésréz vázkristályok is.

Az egyik tetragir irányában megnyúlott és az oktaéder csúcsok-élek irányában fejlődött kristályvázak a 20 cm hosszat is elérik. Anyaguk nagyrészben kupritosodott, malachitosodott.

A termésréz túlnyomólag cementatív úton keletkezett. A nagyobb, tömör termésréz rögök megcsiszolt és maratott felszínén ritmikus kiválásra valló szerkezet látható.

A rudabányai termésréz vegyileg igen tiszta, benne minőségi elemzés útján semmi szennyezést kimutatni nem sikerült, vasra, arzénre negatív.

Már a kalkozin oxidációja is kovellin és kuprit keletkezéséhez vezet, de kuprittá oxidálódik a kovellin és a termésréz is. Végül kuprit keletkezik



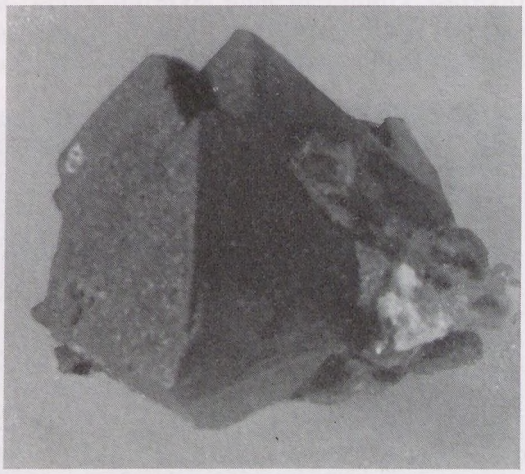
39. ábra. A termésréz légétetéses felülete ritmikus kiválásáról tanúskodik. Rudabánya. Ércesiszolat. Nagyítás: 75 ×. ‖ Nikol

kuprit- és ferroszulfátoldatok egymásrahatásakor. Ez alkalommal azonban a fölös mennyiségben jelenlevő ferroszulfát a keletkezett kupritot részben rögtön színrézzé redukálja [18, 21, 22].

Az Andrássy I., valamint a Lónyai bányarészekben századunk harmincas és negyvenes éveiben előfordult nagyobb mennyiségű, igen szépen kristályosodott *kuprit* kétségtelenül a legutóbb említett módon keletkezett. Nagyobb — 4 cm-t is elérő — mintaszerűen fejlett, a híres chessy-i kristályokat is felülmúló szépségű, fennőtt kristályainak alakja úgyszólván kizárólag az oktaéder. Az uralkodó forma éleit gyakran tompítják az {110} keskenyebb-szélesebb sávjai. A kristályok felületét minden esetben finomtűs malachitkristálykák vonják be. A kuprit gélmalachitba, ez viszont kifelé rendkívül finom tűcskék halmazából álló kristályos malachit-rétegbe

megy át. Néha, mint legfiatalabb ásvány, színtelen vagy limonit által barnára festett kalcit —½ romboéderei telepszenek a malachitrétegre.

A kuprit említett kristályainak belsejében igen gyakoriak a teljesen szabálytalanul elhelyezkedő termésréz pikkelykék-vázkristályok. Ritkák a 6 cm hosszat is elérő, már erősen megtámadott, legömbölyödött élű, malachit réteggel bevont, parallel összenőtt kupritkristály halmazok.

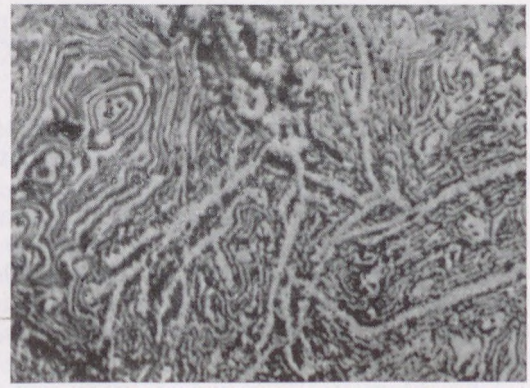


40. ábra. Kupritkristály, {111}, fennőtt. Rudabánya, Andrássy I. Természetes nagyság kétszerese

Előfordulnak már tisztán malachitból álló kuprit utáni, földes, likacsos anyagú kémiai pszeudomorfózák is.

A bányaterület oxidációs övében igen elterjedt *téglaérc* a szulfidok közvetlen oxidációja révén jött létre. A téglaérc darabok belsejében gyönyörű

41. ábra. Termésréz-vázkristály kupritban. Ércesiszolat. Nagyítás: 30×. ‖ Nikol



42. ábra. Ritmikus kupritkiválás téglaércben. Rudabánya. Ércesiszolat. Nagyítás: 75×. ‖ Nikol

ritmikus kuprit kiválásokat találunk, kristályos kupritsávok váltakoznak erősen szennyezett, limonitos érccel. Ebben a kupritban termésréz nem fordul elő.

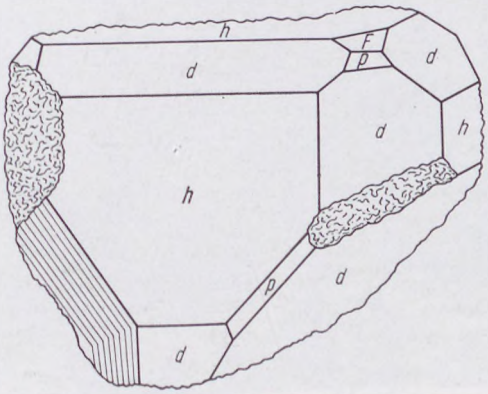
A termésréz oxidációja útján keletkezett kupritkristályok vagy termésrézen nőttek fenn, vagy a rézkristály nagyobb hányadában már oxidálódott és csak a kristályos, illetve kristályosodott kuprit belsejében találjuk meg az eredeti rézkristály erősen megmart maradványait. A Lónyai bányarészben fordult elő a harmincas években különösen nagy, több kilós példányokban a termésréz oxidációja útján keletkezett kuprit. A limonitba ágyazott, kisebb-nagyobb kupritrögök anyaga részben kristályosodott, nagyobb részében szemcsés, belsejében apróbb üregekkel. Ezeknek az üregeknek falain fennőve fordulnak elő az általában mm körüli, de ritkán 5 mm nagyságot is elérő, üde átlátszó, villogó lapokkal borított kupritkristályok. A kristályokon nyolc kristályforma lapjait sikerült megállapítani. Ezek gyakoriságuk sorrendjében:

$d\{110\}$	$e\{210\}$
$p\{111\}$	$\{50.1.0\}$
$h\{100\}$	$\{20.1.0\}$
$n\{211\}$	$F\{126\}$

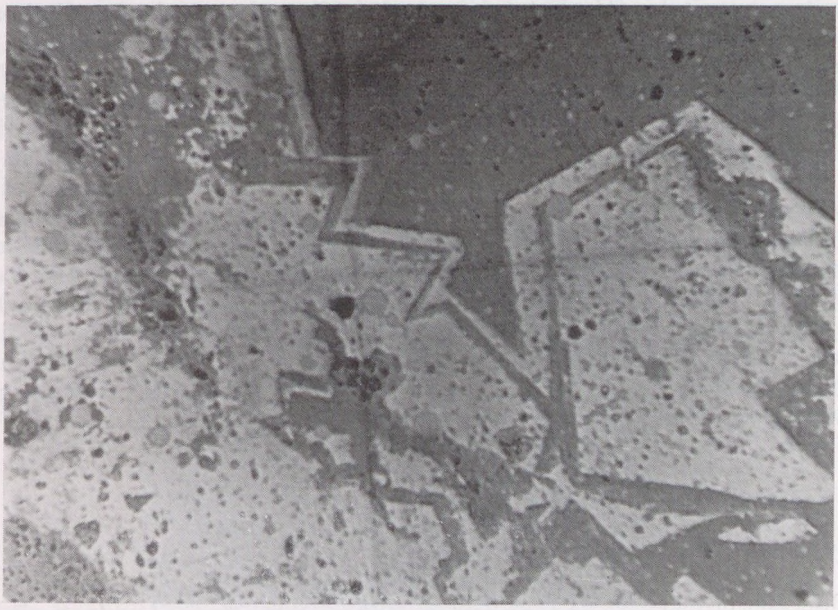
Különösen érdekes az új, Tokody L. által észlelt, $F\{126\}$ indexű giroéder megjelenése.

A kristályok három típusba tartoznak:

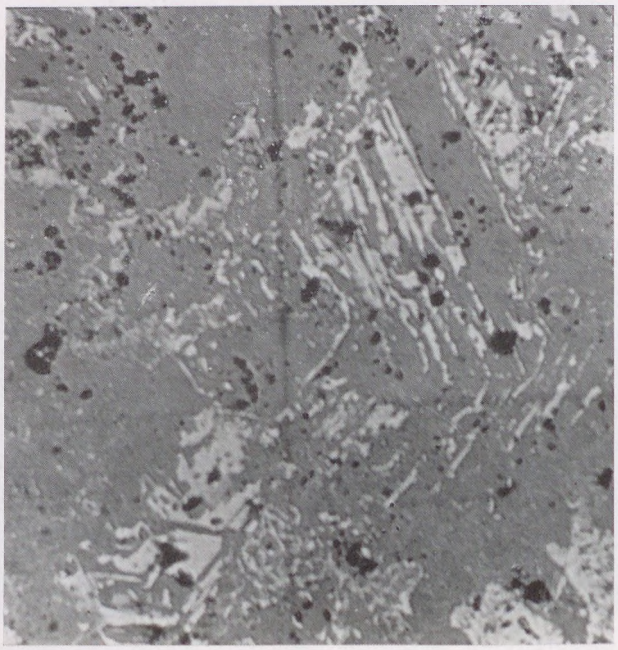
	1.	2.	3.
uralkodó kristályforma	$d\{110\}$	$p\{111\}$	$h\{100\}$
alárendelt kristályformák	$h\{100\}$	$h\{100\}$	$d\{110\}$
	$p\{111\}$	$d\{110\}$	$p\{111\}$
	$n\{211\}$	$n\{211\}$	$\{50.1.0\}$
	$e\{210\}$	—	$\{20.1.0\}$
			$F\{126\}$



43. ábra. Lapdús kupritkristály. Rudabánya, Andrássy I., 1. szint. (Tokody L. nyomán)



44. ábra. Kupritkristály zónás mállása. Rudabánya, Andrássy I. Ércesiszolat. Nagyítás: 75×. ‖ Nikol. (Koch—Grasselly nyomán)



45. ábra. Kupritkristály zónás mállása. Rudabánya, Andrássy I. Ércesiszolat. Nagyítás: 75×. ‖ Nikol. (Koch—Grasselly nyomán)

Gyakoriak az olyan kristálykák, melyeken csak az {110} lapjai jelennek meg. Ezek a gyémántfényű kristályok néha az egyik trigir irányában megnyúlva, romboéderlapokkal fedett hatszöges oszlophoz hasonló alakot öltenek. A ritkábban azurittá, rendszerint malachittá változott kupritkristályokon a zónás mállás jelenségét igen gyakran és szépen észlelhetjük. A zónás mállás az {111}, ritkábban az {100} lapjai mentén halad előre.

Kupritkristály elemzésének eredménye:

	%
Cu	88,62
O	11,14
	99,76,

anal. Grasselly Gy.

A kupritba és a belőle keletkezett malachitba ágyazva, apró, részben sugaras, részben héjas szerkezetű gömböcskék ülnek nagy számban. Színük a kuprit mellett kissé sárgás, a malachit mellett feltűnőbb a sárgás szín. Vegyi vizsgálat sok Fe mellett Cu-ot mutatott ki bennük. A héjas szerkezetű gömböcskék anyaga limonittal vegyes *tenorit*. A héjas szerkezetű gömböcskék egyes öveit tisztán limonit, másokat limonittal vegyes tenorit alkotja.

Ma is előfordul Rudabányán *azurit*, de régebben, így a XIX. század végén, valamint századunk elején, az oxidációs öv felsőbb szintjeiben sokkal gyakoribb volt. Az Andrássy II. bányarész már letermelt földes barnavaséreében 3—10 cm átmérőjű kristályos-sugaras gömbök alakjában találták. A felületéről görbült lapú kristályok nyúltak ki. Limonitos mészkő üregeiben, hasadékaiban, nála fiatalabb malachit kristálycsoportjainak kíséretében, vagy limonitos mészkőrögöket cementálva ma sem ritkák, apró, fényeslapú kristálykák alkotta kristálycsoportjai.

Jelentős nagyságot — 10 cm átmérőt is — elérő, mindig a {001} szerint lapostáblás kristályok az Andrássy és a Lónyai bányarészek kalcit-erekkel átjárt limonitjának üregeiben fennőve fordultak elő. A legszebb azurit kristálycsoportok közé tartozó eme példányok néhányát a M. Áll. Földtani Intézet gyűjteménye őrzi. A mindig erősen korrodált kristályokon méréssel az uralkodó $c\{001\}$ mellett

az $m\{110\}$ és az $n\{102\}$

formák lapjait sikerült meghatározni. Számos apró vicinális lapocska meghatározása a lapok korrodált, görbült volta miatt nem volt lehetséges.

Tokody L. kicsiny, mm-es, azuritkristálykákon a következő 17 kristályforma lapjait állapította meg [13]:

$a\{100\}$	$n\{\bar{1}02\}$	$P\{223\}$
$b\{010\}$	$O\{\bar{1}01\}$	$\Omega\{212\}$
$c\{001\}$	$\eta\{\bar{3}02\}$	$k\{\bar{2}21\}$
$l\{023\}$	$v\{\bar{2}01\}$	$e\{\bar{2}45\}$
$p\{021\}$	$m\{110\}$	$R\{\bar{2}41\}$
$\delta\{101\}$	$s\{111\}$	

A megvizsgált kristályok mind a *c* kristálytani tengely irányában nyúltak meg, rajtuk a {010} lapjai uralkodnak.

Ércmikroszkópban az azurit rendszerint koncentrikus-sugaras gömböcskék vagy kristályos tömegek alakjában jelentkezik. Belső reflexei, különösen olajimmerzióban, gyönyörű világosabb-sötétebb kék színben ragyognak.

Az Andrássy I. bányarész földes limonitjába ágyazva a harmincas évek elején pompás azurit utáni malachit-pszeudomorfózák kerültek elő. A tömött finomtűs, álalakú malachitkristályokon az azurit következő kristályformáit sikerült meghatározni [21]:

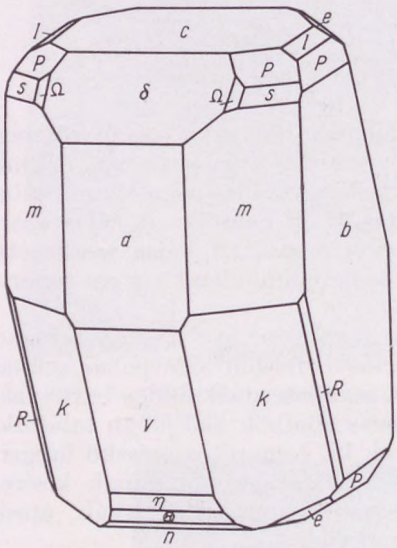
$a\{100\}$ $c\{001\}$ $m\{110\}$ $\sigma\{101\}$

Az {100} szerint vastagtáblás kristályok a kristálytani *b* tengely irányában nyúltak meg.

Kertai Gy. az általa megvizsgált pszeudomorfózákon a következő kristályformák lapjait észlelte [15]:

$c\{001\}$ $x\{\bar{1}11\}$ $v\{\bar{2}01\}$

A pszeudomorfózák 2—3 cm nagyságúak, a legnagyobb közülük 49,7 × 26 mm méretű. Éleik és csúcsaik általában legömbölyödtek, mégis a legszebb efajta álalakok közé tartoznak.



46. ábra. Azuritkristály Rudabányáról. (Tokody L. nyomán)

Az azuritnál sokkalta gyakoribb másodlagos rézásvány Rudabánya oxidációs övében a *malachit*. Az ásvány szép fennőtt kristálykák, kristálycsoportok, sugaras kéve, rózsa alakú csoportokban fordul elő itt. A kristályosodott malachitnak Rudabánya egyik legkitűnőbb lelőhelye. De ez a malachit nem volna alkalmas dísztárgyak készítésére, mivel nem tömött, kriptokristályos, vesés tömegekben fordul elő, hanem finomtűs, vékony oszlopos kristályokban, vagy apró, zömök oszlopos kristálykákban, kristálycsoportokban, illetve párhuzamosan összenőtt kristályhalmazokban [13, 21].

A kristályok közül a mm-en aluli, igen jól fejlett, átlátszó egykristályokon a következő formák lapjait sikerült meghatározni:

$c\{001\}$ $m\{110\}$
$b\{010\}$ $p\{\bar{2}01\}$
$a\{100\}$

Előfordulnak egyszerű kristályok is, a kristálykák nagyobb része azonban az {100} szerint mellénőtt iker. A kristálykákon mindig az {110} forma lapjai uralkodnak, a kristályok oszloposak. A nagyobb, 5—10 mm-es, sötétzöld, áttetsző kristályok nem egykristályok, hanem párhuzamosan

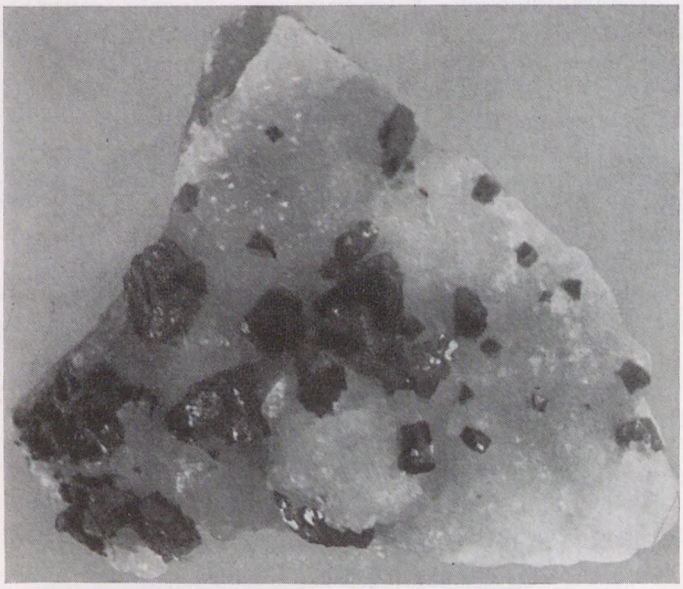
összenőtt kristályhalmazok. A kristálytani *c* tengely irányában összenőtt vékonyoszlopos kristályok gyakran alkotnak 15—20 mm hosszat is elérő kéveszerű csoportokat. Gyakoriak a finomtűs kristályok által alkotott sugaras, legyező-, rózsaszerű halmazok, félgömb-, gömb alakú kristálycsoportok. Az egyes kristálytűk hossza több cm-t is elér, a gömbök több cm átmérőjűek is lehetnek. A malachit-kristálytűk alkotta gömbök felületére — sajnos — legtöbbször limonittal festett kalcitkristályokból álló kéreg telepszik.

47. ábra. Gömbös-rózsás malachit-kristályhalmaz. Rudabánya. Természetes nagyság

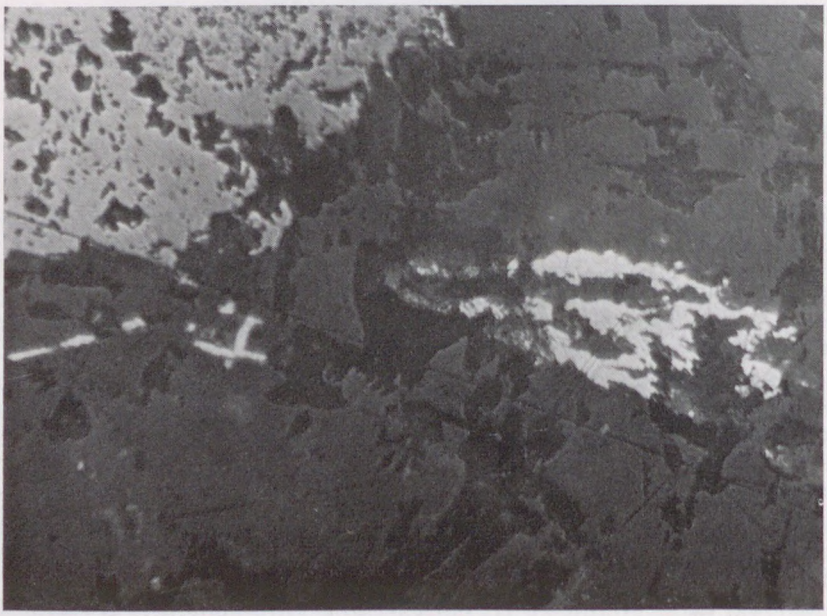
A gömbös-félgömbös halmazok színe egységesen sötét mályvazöld, csiszolva nem olyan szépek, nem mutatnak olyan változó színárnyalatokat, mint a sávosan színezett kriptokristályos uráli vagy tsumebi malachitok. Ezt a tömött, kriptokristályos malachitot Rudabányáról ezideig nem láttam, a rudabányai malachit mindig fanero-kristályos.

A legszebb eddig Rudabányáról ismert malachit-kristálycsoportok az ötvenes évek elején kerültek elő az Andrássy II. bányarészből. Limonittól sárgára festett, durván szemcsés kalcit üregét átlag 5 mm vastagon borító fehér, $-\frac{1}{2}$ R kalcitkristályok alkotta kérgen nőttek fenn a cm-t meghaladó hosszúságú, mélyzöld, áttetsző, üveg-, a hasadási lapon gyöngyházfényű, zömök oszlopos, hipoparallel összenőtt malachit-kristálycsoportok. A legszebb példányokat belőle Vidacs A. gyűjtötte be, és a M. Áll. Földtani Intézet gyűjteménye őrzi.

A Lónyai és az Andrássy II. bányarészek kupritjában és a belőle keletkezett malachitban fordul elő, aránylag ritkán, a *termésarany* [18]. Néhány mikronnyi szemecskéi ércmikroszkóp segítségével, de 1 mm nagyságot is

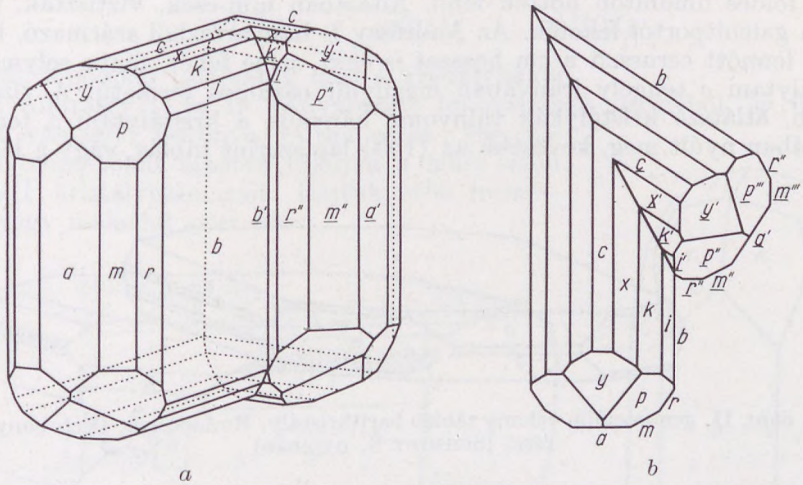


48. ábra. Malachit-kristályhalmazok fehér kalciton. Rudabánya, Andrássy II. Az eredetinél valamivel kisebb. (Gyűjtötte VIDACS A.)



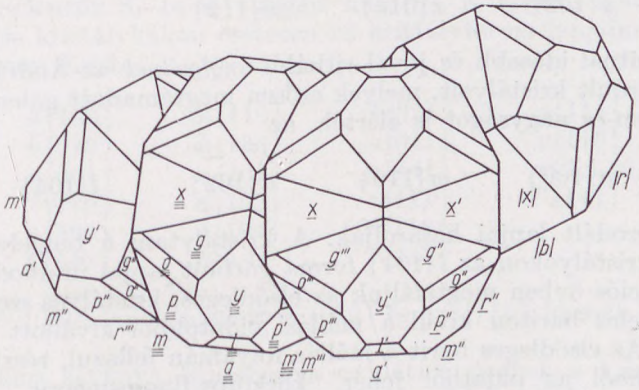
49. ábra. Termésarany (világos fehér), malachitban. Rudabánya, Andrássy II. Ércesiszolat. Nagyítás: 300×. ‖ Nikol

elérő lemezkéje már szabad szemmel is észrevehető. Az aranyat elsődlegesen az aránylag fiatal bornitban észleltem egy alkalommal. Az arany elsődlegesen valószínűleg igen finoman diszpergálva fordul elő a szulfidos ércekben, elsősorban a kalkopiritben, s csak a cementációs övben dúsul valamennyire fel.



50. ábra. Cerusszit, 130 szerinti ikerkristályok. Rudabánya, Péch bányarész. (SCHMIDT S. nyomán)

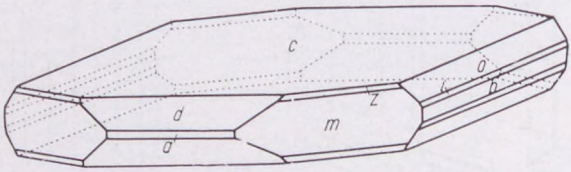
A Hg-tartalmú tetraédrit mállásterméke a földes *cinnabarit*, mely oxidos rézércekre, ritkábban galenitre telepedett, vagy ez utóbbiból keletkezett igen apró, bipiramisos *terméskén* és víztiszta cerusszitkristálykákon alkot vékony kérget. Társaságában az Andrássy II. bányarészben kicsiny, fényes cseppecskék alakjában a *terméshigany* is megjelenik. Mint GUCKLER Gy. értekezéséből [7] tudjuk, régebben a termés-Hg gyakoribb volt és földes limoniton lelték.



51. ábra. Cerusszit négyes ikerkristály a 110 szerint. Rudabánya, Péch bányarész. (SCHMIDT S. nyomán)

A galenit oxidációs termékei közül a *cerusszit* az elterjedtebb a rudabányai bányaterületen. Kristályos példányai, fennőtt kristálycsoportjai a Péch-, Splényi-, Vilmos-, Andrássy I. és II. bányarészekből és Ruda-hegyről ismertek [8, 15, 21, 23].

A kristályok málló galeniten, galenit-behintést tartalmazó vaskos bariton vagy földes limoniton nőttek fenn. Általában mm-esek, víztiszták, néha finom galenitportól feketék. Az Andrássy I. bányarészből származó, limoniton fennőtt cerusszit a cm hosszat is eléri, színe fehér, fénye selymes, a kristálytani *c* tengely irányában megnyúlt oszlopos termetű. A vizsgált kisebb, átlátszó kristálykák túlnyomó hányada a kristálytani *a* tengely irányában nyúlt meg, kevesebb az {100} lap szerint táblás, vagy a bipira-



52. ábra. II. generációjú, vékony táblás baritkristály. Rudabánya, Péch bányarész. (Schmidt S. nyomán)

misos termetű. Gyakori az {110} szerinti mellénőtt iker, ritka az {130} szerinti ikerkristály. A megvizsgált (Schmidt S., Kertai Gy., Koch S., Zsivny V.) kristályokon a következő 23 kristályforma lapjai voltak megállapíthatók:

a{100}	*n*{051}	*γ*{013}	*g*{113}
b{010}	*z*{041}	*m*{110}	*w*{211}
c{001}	*v*{031}	*χ*{120}	{351}
l{201}	*i*{021}	*r*{130}	*s*{212}
e{101}	*k*{011}	*p*{111}	*φ*{131}
y{102}	*x*{012}	*o*{112}	

A cerusszitnál idősebb és jóval ritkább *anglezitnek* az Andrássy I. Ny-i részén előfordult kristályait, melyek erősen megtámadott galeniten nőttek fenn és a cm-es nagyságot is elérték, az

a{100} *m*{110} *d*{102} *l*{104}

formák korrodált lapjai határolják. A kristálytani *b* tengely irányában megnyúlt kristályokon az *l*{104} forma görbült lapjai uralkodnak [18].

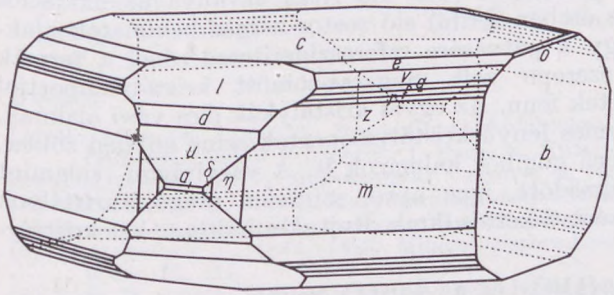
Az oxidációs övben megtaláljuk az elsődleges, kristályos-szemcsés vagy durván leveles bariton kívül a mállási oldatokból kiválott másodlagos baritot is. Az elsődleges barit a mállás folyamán fellazul, részben oldatba megy s ebből az oldatból fehér, körkörös-finomsugaras, pizolitszerű kristályos-, vagy színtelen, fehéres, aprótáblás, kristályosodott *barit-II* válik ki. A kristályos barit-II példányai mindig igen apró, vékony táblács-

kák tömegéből épültek fel. A kristályosodott barit II-nek általában mm-es, a {001} szerint vékonytáblás kristálykái egyenként vagy rózsaszerű csoportokat alkotva nőttek fenn limoniton, másodlagos rézérceken és termésrézen. Az uralkodó {001} lapok mellett, mint keskeny sávok az

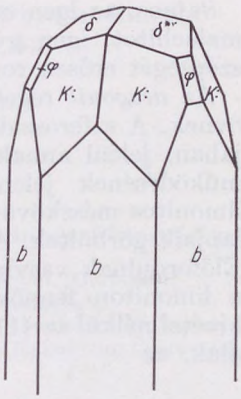
$m\{110\}$ $o\{011\}$ $d\{102\}$

formák lapocskái találhatók meg a kristálykákon.

Az Andrássy I. és II. bányarészek limonitjának üregeiből, az üregek falait vastagon bevonva, rajtuk rózsa-, legyezőszerű csoportokat alkotva találjuk a fehér színű barit-II kristályhalmazait. Rajtuk néha termésréz vagy malachit nőtt fenn.



53. ábra. II. generációjú, vastag táblás, lapdús baritkristály. Rudabánya, Deák bányarész. (SCHMIDT S. nyomán)



54. ábra. Oszlopos kalcitkristály. Rudabánya. (TOKODYL.—VENDL M. nyomán)

A Deák, Péch és az Andrássy II. bányarészek limonitjának üregeiben a barit-II jól fejlett, lapdús kristálykákban is található volt. A mm-es kristálykák közül SCHMIDT S. 14-et vizsgált meg [8]. A kivétel nélkül a {001} szerint táblás kristálykákon összesen 22 kristályforma lapjainak jelenlétét állapította meg. Ezek:

$a\{100\}$	$m\{110\}$	$i\{021\}$	$q\{114\}$
$b\{010\}$	$k\{130\}$	$o\{011\}$	$v\{115\}$
$c\{001\}$	$u\{101\}$	$p\{441\}$	$e\{1.1.20\}$
$\lambda\{210\}$	$d\{102\}$	$z\{111\}$	$T\{141\}$
$\eta\{320\}$	$l\{104\}$	$r\{112\}$	
$h\{540\}$	$x\{0.10.1\}$	$f\{113\}$	

Az uralkodó {001} lapok mellett a {010} és az {110} formák lapjai is jól fejlettek.

Igen gyakori ásványa Rudabánya oxidációs övének a kristályosodott *kalcit-II*. Több cm nagyságot elérő, színtelen, fehér színű vagy limonittól barnára festett kristályain általában a $\{01\bar{1}2\}$ forma lapjai fejlődtek uralkodólag, sőt néha kizárólagosan. Gyakoriak a bázis szerinti ikrek. Nem rit-

kák az említett kristályokon az $\{10\bar{1}0\}$ formák keskeny, görbült lapjai sem [13].

A ritkább, részben romboéderes, részben oszlopos kifejlődésű, lapdúsabb kristályokon, melyek 4—5 cm hosszat is elérnek, az alábbi formák lapjai fejlődtek ki:

$b\{10\bar{1}0\}$ $\varphi\{02\bar{2}1\}$
$\delta\{01\bar{1}2\}$ $\eta\{04\bar{4}5\}$
$K\{21\bar{3}1\}$

Sajnos, az igen szép másodlagos rézásványokat, főként a kupritot és a malachitot, igen gyakran burkolja kristályos kalcit-kéreg s ez a darab szépségét erősen rontja.

Az *aragonit* régebben gyakoribb volt. Ma ritka ásványa az oxidációs övnek. A szferosziderites ércben fordul elő rostos-kérges bevonatok alakjában, jeléül annak, hogy a pátvasérc szferosziderites esedésénél a termák működésének jelentős szerepe volt. Sugaras-tömött kristálycsoportjai limonitos mészkövön nőttek fenn. Az egyes kristálykák éles véső alakúak, lapjaik görbültek. A selymes fényű kristálycsoportok színe enyhén zöldes. Előfordulnak vasvirágszerű gömbös halmazok is. A vasvirágon, valamint a limoniton fennőve képződött, igen apró, színtelen aragonitkristályok kivétel nélkül az $\{110\}$ szerinti kettős ikrek. Rajtuk mindössze két kristályalak, az

$m\{110\}$ és a $k\{011\}$ lapjai

szerepelnek.

A kristálykák az összenövés lapjára merőleges lap szerint vékonytáblásak.

A *gipsz* egyes kisebb, vékonytűs kristályok, kristályos halmazok alakjában nem ritka ásványa az oxidációs övnek. Igen szépek a malachittól zöldre festett, hajszálfinom tűk által alkotott félgömbös gipsz-kristály-halmazok, melyek malachitosodott termésréz társaságában találhatók a tömött limonit kisebb üregeiben.

A *másodlagos kvarc* ritka. Limonit üregeiben találunk malachit tűs halmazait bevonó, vékony kvarckristálykák által alkotott kérget.

Vivianitot MADERSCHPACH L. említ Rudabányáról, kívüle sem ezt az ásványt, sem pedig a valószínűleg tévedésen alapuló *libetenitet* senki sem észlelte, nem említi.

Az eddigi vizsgálatok alapján Rudabányáról az alábbi elsődleges és másodlagos ásványokat ismerjük, s bennük a feltüntetett elemkombináció szerepel:

uralkodó elsődleges ásványok:	sziderit-I, barit-I, kvarc-I, kalcit-I,
járulékos elsődleges ásványok:	szericit, hematit (vascsillám), pirit, szfalerit, markazit-I, kalkopirit-I, bornit, tetraédrit, galenit, jamesonit, bournonit, pirargirit,
uralkodó másodlagos ásványok:	limonit, szferosziderit,

járulékos másodlagos ásványok: hematit, sziderit-II, markazit-II, kakoxén melanterit, piroluzit, pszilomelán, wad, idait, kalkozin, kovellin, kuprit, tenorit, termésréz, azurit, malachit, termésarany, cinnabarit, terméshigany, kén, cerusszit, anglezit, barit-II, kalcit-II, aragonit, gipsz, kvarc-II.

Az ásványtársulást alkotó elemek:

uralkodó mennyiségben:	O, C, Fe, Ca, Mg, Ba, Si
járulékos mennyiségben:	S, Al, Mn, H, Na, Pb, Cu, Zn, K
nyomokban	Ag, Hg, Sb, As, P, Au
csak színképanalitikailag mutathatók ki:	
nyomként	Sr, V, Ni, Cd, Ti, In
gyenge nyomként	Co, Li, B, Ga

Irodalom

[1] Maderspach, L. (1876), Beschreibung der Telekes-Rudabányaer Eisensteinlager. Oesterreichisches Zeitschrift. f. Berg- u. Hüttenw.

[2] Kerpely A. (1877), Magyarország vaskövei és vasterményei. Budapest.

[3] Maderspach L. (1880), Magyarország vasércfekhelyei. Budapest.

[4] Wenzel G. (1880), Magyarország bányászatának kritikai története. Budapest.

[5] Zepharovich, V. (1873., 1893), Mineralogisches Lexicon f. Kaisertum Österreichs. Wien. **II.**, III.

[6] Tóth M. (1882), Magyarország ásványai Budapest.

[7] Guckler Gy. (1882), Rudabánya vidékének bányászati fejlődése. Földt. Ért. **III.** 37.

[8] Schmidt S. (1882), Barit és cerussit Telekesről. Ért. A Term. Tud. köréből. **XII.** *1.*

[9] Hahn A. (1904), A borsodi Bányatársulat vaskőbányászatának monográfiája. Bány. és Koh. Lapok. **37.** 579.

[10] Koch A. (1904), A Rudabánya-szentandrási hegyvonulat geológiai viszonyai. Math. Term. tud. Ért. **XXII.** *3.*

[11] Papp K. (1915), A magyar birodalom vasérc- és kőszénkészlete. Budapest. 238.

[12] Pálfy M. (1924), A Rudabányai hegység geológiai viszonyai és vasérctelepei. Geologie u. Eisenerzlagerstätten des Gebirges v. Rudabánya. Földt. Int. Évk. **XXVI.** *2.*

[13] Tokody, L. (1924), Mineralien von Rudabánya. Zeitschrift f. Krist. **60.** 315.

[14] Papp F. (1933), Érevizsgálatok hazai előfordulásokon. Földt. Közl. **LXIII.** 8.

[15] Kertai Gy. (1936), Rudabánya oxidációs zónájának új ásványai. Földt. Közl. **LXV.** 21.

[16] Brummer E. (1938), Barit és sztilpnosziderit Rudabányáról. Földt. Közl. **LXVIII.** 68.

[17] Vendl, Miklós (1939), Die technisch wichtigen Mineralschätze Ungarns. Sopron. 169.

[18] Koch S. (1939), Adatok Rudabánya oxidációs övének ásványaihoz. Math. Term. Tud. Ért. **LVIII.** 868.

[19] Pantó G. (1948), Szerkezeti és ércképződési megfigyelések a rudabányai vasércvonulaton. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. B. **X.** 77.

[20] Pákozdi, V. (1949), Chemical examinations of the Minerals of the Tetrahedrite Group. Acta. Min. Petr. **III.** 30.

[21] Koch S.—Grasselly Gy.—Donáth É. (1950), Magyarországi vasércelőfordulások ásványai. Acta Min. Petr. **IV.** 1.

[22] Tokody L. (1950), Újabb adatok Rudabánya ásványainak ismeretéhez. Földt. Közl. **LXXX.** 156.

[23] Zsivny V. (1951), Cerusszit Rudabányáról. Földt. Közl. **LXXXI.** 298.

[24] Pantó G. (1954), A magmás ércképződés módjai és feltételei magyarországi példákon. Budapest.
[25] Pantó G. (1956), A rudabányai vasércvonulat földtani felépítése. A M. Áll. Földt. Int. Évkönyve. Budapest. **XLIV.** *2.*
[26] Rudabánya ércbányászata. (1957) Szerkesztette: Pantó E., Pantó G., Podányi T., Moser, K. Az Ó. M. Bányászati és Kohászati Egyesület kiadványa, Budapest.
[27] Bouska V. (1956), Raspravi Československ. Akad. **66.** No. *13.*

Martonyi
(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

A rudabányai ércesedéssel jellemzett szerkezeti öv csapás irányú folytatásában ÉK-en és DNy-on is megtaláljuk a rudabányaival megegyező vasérces metaszomatózis további nyomait. A felszínen megfigyelhető vasas ércesedés elszigetelten, egymástól 58 km-re, megfigyelhető végpontjai ÉK-en Martonyi, DNy-on Uppony, azonos szerkezeti helyzetükkel és ércképződési adottságukkal, a közbeiktatódó jelentős hosszúságú, ércmentes triász képződményekből álló vagy harmadkori fedőképződményekkel letakart szakaszok ellenére is, az egész vonulat mentén az ércképződés azonos feltételeiről tanúskodnak. (Pantó G.)

A bányát, részben magánvállalkozók, részben (1898—1907) a Hernádvölgyi Vasipari R. T., majd néhány évig a Diósgyőri Vasgyár, csak időlegesen művelték, míg 1951-ben a bánya művelése leállt.

A mindössze 800 m csapásmenti és 100 m harántirányú kiterjedésű martonyi-i ércesedés szerkezeti zavartsága még Rudabányáén is túltesz. Az érces képződmény itt is túlnyomórészt alsó-triász üledékekbe ágyazott, metaszomatikus ércesedésű, anizusi dolomit-pikkelyekből áll. Az érc- és a dolomit-testek sokkal apróbbra daraboltak, mint Rudabányán, elhelyezkedésükben uralkodó csapásirány alig állapítható meg. A „sziderit" átlagos Fe-tartalma kisebb a rudabányai ércénél.

A tömött, aprószemcsés, igen gyakran breccsás szerkezetű *sziderit* kitűnő hasadású szemei legtöbbször ikerlemezesek, unduláló kioltás gyakran észlelhető rajtuk. A breccsás szerkezetű ércben nem ritkák az egészen apró üregek s ezek falain az ércásvány mm-es fennőtt alapromboéderekben kristályosodott ki. Az érc a rudabányainál kevesebb baritot és kvarcot tartalmaz. Változó benne a szulfidok mennyisége. Vannak példányok, melyekben nem, vagy alig látható néhány igen apró hintett *pirit* szemecske, másokban már szabad szemmel is jól észrevehetők a pirit, *kalkopirit* és *tetraedrit* is. Egy teljesen üde és egy már mállott „érc" elemzésének eredménye:

	%	%
FeO	9,17	0,81
Fe_2O_3	—	16,34
Al_2O_3	1,82	1,63
MnO	1,54	1,98
CaO	29,12	29,10
MgO	13,38	10,52
H_2O	0,06	2,48
CO_2	44,01	36,02
SiO_2	0,83	1,45
	99,93	100,33,

anal. Grasselly Gy.

A szulfidok közül legidősebb a *pirit*. Idiomorf kristálykái összetöredezettek, darabkái legömbölyödtek. A többi, később kivált szulfid a pirit szemecskéit megtámadta.

A *kalkopirit*, mely karbonátot és piritet szorít ki, xenomorf. Szemecskéi átetve poliszintetikus ikreknek bizonyultak, az ikerlemezek, mint Rudabányán, itt is gyakran görbültek. A kalkopirit mellett egyes metszetekben sűrűn találhatók a *bornit* szemecskéi. Részben egyidősek a kalkopirittel, részben ezt szorítják ki. Mind a két szulfidot *tetraédrit* szorítja ki, mely, mint a rudabányai, csekély Hg-tartalmú antimontetraédrit. Ezek a szulfidok a karbonátba hintve jelennek meg, barit-szegély megjelenésére adatunk nincsen.

A mállottabb karbonát példányok elsődleges rézásványai körül mindenütt ott találjuk vékonyka sáv alakjában a *kalkozint*, körülötte a *kovellin* apró pikkelykéivel.

Martonyiban egyedül a *barnavasércet* fejtették. A márgaösszletbe ágyazott barnavasérc-tömbök gyakran igen kis méretűek, alakjukon a tektonikus eldarabolás szembetűnő. A metaszomatózis gyakran nem terjedt ki a karbonátos tömeg egészére, a barnavasércet a vasas dolomittal repedéshálózat szerinti részleges átitatódások átmenetei kötik össze (Pantó G.).

A martonyi-i sötétebb-világosabb barna, földes barnavasérc átlagösszetétele:

Fe 25,64% Mn 0,87% SiO_2 4,93%

Két, válogatott barnavasérc példány elemzésének eredménye:

	%	%
Fe_2O_3	79,37	66,86
MnO_2	3,94	4,68
CuO	0,83	0,67
CaO	0,66	8,58
MgO	0,09	0,78
H_2O^-	0,60	1,68
$H_2O^+ + CO_2$	10,99	12,76
SiO_2	3,84	4,01
	100,32	100,02,

anal. Grasselly Gy.

A földes barnavasércben kisebb foltok alakjában *malachit*, ritkábban *azurit* figyelhető meg.

A Martonyiból eddig ismert ásványok:

uralkodó elsődleges ásvány	sziderit
járulékos elsődleges ásványok	barit, kvarc, pirit, kalkopirit, bornit, tetraédrit
uralkodó másodlagos ásvány	barnavasérc
járulékos másodlagos ásványok	kalkozin, kovellin, malachit, azurit

A Maderspach L. által említett „antimonit" valószínűleg piroluzit volt, adatát Tóth M. is átvette. Ma ezt az ásványt sem sikerült megtalálni.

Az ásványtársulást felépítő elemek:

O C Ca Mg Fe Mn Si H Al Ba S Cu Sb Hg

Irodalom

[1] MADERSPACH L. (1880), Magyarország vasércfekhelyei. Budapest.
[2] TÓTH M. (1882), Magyarország ásványai. Budapest.
[3] PAPP K. (1915), A Magyar Birodalom vasérc- és kőszénkészlete. Budapest.
[4] PANTÓ G. (1948), Szerkezeti és ércképződési megfigyelések a rudabányai vasércvonulaton. A M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. **B. X.**
[5] KOCH S.—GRASSELLY GY.—DONÁTH É. (1950), Magyarországi vasércelőfordulások ásványai. Acta Min. Petr. **IV.** 26.
[6] PANTÓ G. (1956), A rudabányai vasércvonulat földtani felépítése. A M. Áll. Földt. Int. Évkönyve. **XLIV.** 470.

6. UPPONYI HEGYSÉG

Uppony
(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

Uppony község határában, az upponyi karbon szigethegység előterében megjelenő kisebb vasérctesteknek gyakorlati jelentőségük nem volt és ez idő szerint sincsen. Az érc barnavasérc, melyet a község Bánya nevű részén és Zsinnyetető É-i lábánál fejtettek kisüzemileg, s amely metaszomatikus pátvasérc oxidációs terméke.

Az elsődleges érc — többé-kevésbé metaszomatizálódott guttensteini dolomit — a metaszomatózist nem az érctestek jelenlegi helyén szenvedte át. Az érctestek eredeti összefüggésükből kiragadott, rátolás révén távolabbra elvonszolt tektonikus tömbök, melyek képződési helyét, korábbi elrendeződését, összefüggéseit nem ismerjük. A vasércnyomok a steier mozgások révén szakadtak ki eredeti összefüggésükből.

A barnavasérc fő sajátságaiban megegyezik a rudabányaival. Túlnyomó részében *goethitből* és *lepidokrokitból* áll. Mellette nyomokban *hematitot, piroluzitot, pszilomelánt, malachitot, baritot, kvarcot* és *kalcitot* találunk az ércben, melynek Fe-tartalma 27,3—49,2% között változik. A termelés a kisüzemi keretet soha nem lépte túl.

Irodalom

[1] PANTÓ G. (1954), Bányaföldtani felvétel az upponyi hegységben. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1952-ről. Budapest. 910.
[2] PANTÓ G. (1956), A rudabányai vasércvonulat földtani felépítése. A M. Áll. Földt. Int. Évkönyve. **XLIV.** 476.

C) HARMADIDŐI VULKANITOKKAL KAPCSOLATOS ÁSVÁNYKÉPZŐDÉSEK

a) ÓHARMADIDŐ

A harmadidőben élénkülő vulkáni tevékenység jeleivel találkozunk Magyarország területén. VADÁSZ E. szerint vulkáni képződmények a magyarországi harmadidői képződmények minden tagozatában csaknem folyamatosan találhatók, azonban a neogént megelőző vulkáni képződések elenyésző részt képviselnek a magyarországi vulkánosságban. Egészen jelentéktelen az óharmadidői vulkanitokhoz kapcsolódó ásványelőfordulások szerepe is.

1. VELENCEI HEGYSÉG

Nadap
(Fejér megye)

(Lásd elöl, a Velencei hegység tárgyalásánál, 53. oldal)

b) ÚJHARMADIDŐ

A harmadidő jelentős vulkáni tevékenysége a miocénben kezdődött. A miocéntől kezdődőleg andezites, riolitos, bazaltos kőzetek változatos sora következik egymásra kisebb-nagyobb megszakításokkal, riolit-andezit váltakozással, a miocénvégi-pliocén bazalt zárótaggal.

A miocén vulkánosság termékei a Magyar Középhegység ÉK-i részétől, A Szentendre-Visegrádi hegycsoporttól a Nagyalföld süllyedékének É-i külső pereme és a Kárpátidák belső pereme között foglalnak helyet.

A Szentendre-Visegrád, Börzsöny, Cserhát és Mátra hegység, minden különbözőségük ellenére, szoros kapcsolatban állanak egymással. Jellegüket adó főkitörések az alsó-tortonai időkben zajlottak le. A tortonai vulkánlánc a Bükk hegységnél megszakad és csak Tokaj vidékén folytatódik.

A Szentendre-Visegrádi és a Börzsöny hegység harmadidői vulkanitok által felépített rétegvulkánjait túlnyomó többségben andezitek (biotit-, biotitamfibol-, amfibol-, piroxénandezitek) és tufáik, kisebb részben biotit-amfiboldacit és tufája építik fel. Kitörésük ideje javarészben a tortonai emeletre esik. A Dunazug-hegycsoport riolittufája helvét emeletbeli, a helvét-tortonai határra teszik a nógrádi Várhegy biotitdacitjának korát.

1. SZENTENDRE-VISEGRÁDI HEGYSÉG

Dunabogdány. Csódi-hegy
(Pest megye)

A lelőhely zeolitjait és kalcitját már Zepharovich V. és Tóth M. említik.

A Dunabogdány melletti Csódi-hegynek, ennek a pompás kis lakkolitnak, metavulkanit jellegű kőzete főleg viridites biotit-anifibolandezit, a peremeken biotitos kvarcandezit. Friss állapotban sötétkékesszürke, hidrotermás oldatoktól átjárt, likacsos, üreges részeken zöldesszürke vagy sárgás színű.

A kőzetben bennőve, kisebb üregek, hasadékok falain fennőve a *pirit* mm-es hexaédereit találjuk, az ásvány gyakran limonitosodott. Igen apró, 0,1 mm-es kristálykák alakjában színtelen *kvarcot* észlelhetünk a kőzet kisebb likacsaiban. A lelőhely ásványtani érdekességei a régen ismert pompás zeolitásványok, több generációban megjelenő kalcit és az újabban megismert érdekes másodlagos magnéziumásványok.

A legszebb zeolitásványok a hegy ÉNy-i oldalán levő, régebbi kőfejtőből kerülnek elő. Közülük legidősebb és leggyakoribb a *chabasit*. Élénk üvegfényű kristályai színtelenek, fehérek, sárgák vagy rózsaszínűek. Méretük a mm-esektől 3 cm élhosszúságig változik. A nagyobb kristályokon az alapromboéder rendszerint csak magában jelenik meg. Gyakoriak a bázis szerinti ikerkristályok, ilyenkor a kisebb egyén csúcsa orrszerűen áll ki a nagyobb egyén romboéderének lapjából. A kisebb kristályokon, különösen a rózsa-

színű és a fehér színűeken az uralkodólag fejlett $r\{10\bar{1}1\}$ alapromboéder a

$$e\{01\bar{1}2\} \text{ és a } S\{02\bar{2}1\}$$

kicsiny lapocskáival kombinálódik [11].

A chabasit alapromboéderének lapjai rendszerint nem sima felületek, hanem három- és többszögletű mezőkből tevődnek össze. Némely nagyobb, különösen fehér színű vagy a fakolit-szerű kifejlődéshez hajló chabasit romboéderlapjainak szerkezetét a belőlük kiálló, egymás között parallel

55. ábra. Fakolitkristály a dunabogdányi Csódi-hegyről. Természetes nagyság

helyzetű ikeregyének még bonyolultabbá teszik. Az ilyen chabasit kristály tulajdonképpen sok apró kristályegyénből álló együttes.

Előfordul a lelőhelyen a chabasitnak *fakolit* nevű változata is, éspedig 6—10 cm átmérőt, 4,5—8 cm magasságot elérő, hatszöges kettőspiramist utánzó iker alakokban. Az uralkodó kristályforma az alapromboéder, melynek csúcséleit a $-1/2$ R és a $-$R lapjai tompítják. A kristályokon — a bázis szerinti ikertörvénynek megfelelőleg — egy másik, hasonló kombinációjú egyén nőtt keresztül. Ez a másik kristályegyén olykor kisebb, rendszerint azonban az első kristállyal azonos nagyságú. A kristálylapok igen gyakran legömbölyödöttek, az élek erősen görbültek.

A fakolit színtelen, fehér, sárgásszürke, de rendesen szürkés zöld. A zöld színt ágas-bogas, finom fonalas zárványtömeg okozza, melynek anyaga az andezit finom porához hasonló. Egyik fakolitkristályon az $\{11\bar{2}3\}$ lapocskái is észlelhetők voltak.

A chabasitkristályok vékonymetszetben néha unduláló kioltásúak, finom ikerlemezesség is előfordul. Törésmutatójuk Na fényben

$$n_D = 1{,}484$$

Elemzési eredményeik [11]:

	színtelen	fehér	sárgás	rózsaszínű kristályok
	%	%	%	%
SiO_2	48,47	48,62	50,09	50,25
Al_2O_3	19,44	19,62	18,26	18,22
Fe_2O_3	nyom	nyom	0,15	0,23
CaO	7,34	7,58	7,17	7,43
SrO	0,51	0,58	0,49	0,46
BaO	0,28	0,20	0,18	0,16
Na_2O	1,49	1,52	1,59	1,52
K_2O	0,67	0,67	0,18	0,17
H_2O	21,91	21,98	22,01	22,10
	100,11	100,77	100,12	100,54,

anal. Erdélyi J.

A sárgás és rózsaszínes kristályok nyomokban Mg-ot is tartalmaznak.

A *dezmin* leggyakrabban a chabasittal együtt, ennek kristályait, kristálycsoportjait kísérve fordul elő. Egyes kristálykái ritkák, 1—3 mm nagyságú, színtelen, pszeudorombos ikeregyének, rajtuk uralkodólag a $\delta\{010\}$ lap fejlett, mellette megtaláljuk az

$$m\{110\} \qquad c\{001\} \qquad f\{10\bar{1}\}$$

fénylő lapocskáit. A víztiszta kristálykák penetrációs ikrek a $\{001\}$ szerint. Egyes kristályoknál jóvalta gyakoribbak a jellegzetes selymes fényű, fehér vagy vajszínű, kéve alakú csoportok és az ezek összenövése révén keletkezett 2—3 cm sugarú, sugaras-rostos gömbös halmazok. A kéve alakú csoportok, a gömböcskék rendszerint chabasitkristályokon, kristálycsoportokon nőttek fenn.

A dezmin törésmutatója $\alpha_D = 1{,}494$, $\gamma_D = 1{,}504$, elemzésének eredménye:

	fehéres nyalábok	sárga, kévés nyalábok	
	%	%	%
SiO_2	56,21	54,56	54,62
Al_2O_3	16,01	18,02	17,85
Fe_2O_3	nyom	0,40	0,38
CaO	8,11	6,86	6,99
SrO	—	0,25	0,32
BaO	—	0,31	0,31
Na_2O	0,24	1,79	1,81
K_2O	—	0,10	0,11
H_2O	19,17	18,23	18,33
	99,74	100,52	100,72,

anal. Vendl A., anal. Erdélyi J.

Az *analcim* kristályai és kristálycsoportjai leggyakrabban és legszebben a hegy É-i oldalán fekvő, egykori magán- és felső kincstári kőfejtő kőzetének kisebb üregeiből, hasadékaiból kerültek elő. Az alsó, nagy kőfejtőben, melyből a chabasit és dezmin példányok ismertek, analcimot nem találunk. Az analcimnak a kőzet falain fennőtt kristálykáit csak ritkán kíséri, az analcimnál fiatalabb, fehér fakolitszerű chabasit.

A fennőtt víztiszta, ritkábban fehéres analcimkristálykák 1—5 mm nagyságúak, uralkodó alakjuk mindig a {211}, mellette kicsiny, hiányosan fejlett lapokkal az {100} lép fel. Az uralkodó kristályforma lapjain mikroszkópban természetes étetési idomokat vehetünk észre, ezek tompaszögű háromszög alakúak, oldalaik többnyire görbültek.

Az optikailag mindig anizotróp, igen gyengén kettőstörő kristálykák törésmutatója $n_D = 1{,}485$.

A hegy É-i oldalán fekvő kőfejtőből kikerült kristályok elemzésének eredménye:

	%	%
SiO_2	55,56	55,73
Al_2O_3	25,50	25,33
(Ca Sr)O	0,11	0,12
Na_2O	10,91	10,87
K_2O	0,12	0,13
H_2O	8,45	8,56
	100,65	100,74,

anal. Erdélyi J.

Az aránylag gyakori *kalcit* több szakaszban keletkezett. Első generációja sárgásszürke, lemezes kifejlődésű. A lemezek a bázis szerinti vékonyabb-vastagabb táblák, ezeken nőttek fenn a zeolitok. A lemezes kalciton gyakran romboéderes kristályok ülnek, melyeknek uralkodó alakja a —2R, vele kis lapokkal egy szkalenoéder kombinálódik. Ehhez a generációhoz tartoznak a felső kincstári bányából származó 12—14 mm nagyságú sárga színű kristályok, melyeket a

$\{11.9.\overline{20}.2\}$ szkalenoéder és a $\{07\overline{7}2\}$ romboéder, illetve az $\{54\overline{9}1\}$ $\{0.11.\overline{11}.4\}$ és az $\{10\overline{1}1\}$

formák lapjai építenek fel.

A zeolitoknál fiatalabb kalcitgenerációt 1—5 mm hosszú, igen hegyes szkalenoéderes kristályok képviselik. Színtelenek vagy halványsárgák, rajtuk a következő szkalenoéderek lapjai szerepelnek:

$$\{12.10.\overline{22}.3\},\ \{6.5.\overline{11}.1\},\ \{54\overline{9}1\},\ \{7.6.\overline{13}.1\},\ \{43\overline{7}1\}$$

Egy kristályon mindig csak az egyik szkalenoéder lapjai jelennek meg, rendszerint magukban, néha az alapromboéder lapocskáival tetőzve.

A zeolitos-karbonátos üregkitöltések ásványainak képződési sorrendje a következő: lemezes kalcit-I—chabasit—dezmin—kalcit-II.

A hidrotermás laterálszekréciós zeolit-karbonát ásványképződésnek folyamatát a kalcit vezeti be. Képződése a lemezes típussal és a vele egyidős

sárgás —2R kristályokkal kezdődött, utána domború lapú, hegyes romboéderes-szkalenoéderes, majd finom, papírvékonyságú lemezes kalcit (papírpát) keletkezett. Ez képződött a zeolitok keletkezése alatt is, majd legvégül a meredek szkalenoéderes kristálykák keletkeztek. A chabasit keletkezési folyamata benyúlt néha a dezmin képződési szakaszába. A fakolit a legkésőbben keletkezett chabasit.

Néhány esztendeje az „új kincstári bánya" Ny-i oldalában három, egyenként több mázsás súlyú, tömött, gélszerű, fehér-rózsaszínes-zöldes tömeget robbantottak ki. A fehér, porcelánra vagy opálra emlékeztető tömeg túlnyomó részben *brucit* metakolloid változatának, a rózsás színű és a zöldes anyag viszont *szerpentinásványok* elegyének bizonyult [13].

Már a Csódi-hegy andezitjének elemzésekor feltűnt e kőzet aránylagosan kis Mg-tartalma. Most, hogy ez ásványok előkerültek, világosság derült e kérdésre. ERDÉLYI J. szerint ezen érdekes másodlagos Mg-ásványok elsődleges, magnéziumtartalmú kőzetelegyrészek erősen alkalikus oldatokban történt elbontásának termékeiként keletkeztek. Az eredetileg gél alakjában kiválott másodlagos Mg-ásványok utólag kripto-mikrokristályos állapotba mentek át.

Az andezit ott, ahol a brucittömeggel érintkezik, több cm vastagságban erősen kilúgozott, elváltozott. A szerpentinásványok javarészben az andezit és a brucit érintkezésénél keletkeztek.

A fehér színű, tömött *brucitban* helyenként lágy zöldes erek láthatók, melyek röntgenvizsgálat alapján *sheridanit*nak bizonyultak. A brucit mikroszkóp alatt igen finom szemcsékből áll, benne könnyen felismerhető kalcit-szemecskék mutatkoznak.

A brucit keménysége 3, fajsúlya 2,56, elemzésének eredménye:

	%
SiO_2	0,65
Al_2O_3	0,23
FeO	0,10
MgO	68,29
Na_2O	0,04
P_2O_5	0,17
H_2O^-	0,28
H_2O^+	30,35
CO_2	0,48
	100,59,

anal N. VARGA S. Az ásvány nyomokban TiO_2-t, CaO-t és Ka_2O-ot is tartalmaz.

A sheridanit tömött, sárgászöld színű, selyemfényű, áttetsző, a klorit-csoportba tartozó ásvány.

Új ásvány a *hidroantigorit*. Halovány rózsaszínű, szarufényű, kagylós törésű, zsíros tapintatú. Mikroszkópi metszetekben egynemű, színtelen anyag, melyet finom erek szelnek át. Az erek anyaga részben kalcit, részben valószínűleg krizotil. A hidroantigorit példányok erekkel át nem járt részéből készült mikroszkópi metszetekben egymást egyenes szögben keresztező rostozást láthatunk, unduláló kioltással. A rostocskák hossziránya = c, a

kettőstörés magasabb, mint az antigorité, interferenciaszín világosszürke. Az egyhajlású ásvány keménysége 4, fajsúlya 2,42, elemzésének eredménye:

	%
SiO_2	42,25
Al_2O_3	0,29
Fe_2O_3	0,25
FeO	0,31
MnO	0,05
MgO	39,71
CaO	0,54
Na_2O	0,02
H_2O^-	3,21
H_2O^+	13,02
CO_2	0,46
	100,11,

anal. N. Varga S. Nyomokban K_2O és P_2O_5 is kimutatható.

A nem a molekulához tartozó alkatrészeket elhanyagolva és a maradékot 100%-ra átszámítva az ásvány összetétele:

	%
SiO_2	43,58
Al_2O_3	0,31
Fe_2O_3	0,26
FeO	0,32
MnO	0,05
MgO	41,78
H_2O	13,70
	100,00

Ebből számított szerkezeti képlet:

$$\overset{2}{\infty}\left[(Mg, Fe^{2+}, Mn)_3 - \frac{m+3n}{2}(AlFe^{3+})_n\right]^{[6]} Si_2O_{5-m}(OH)_{4+m}$$

alapján az ásvány nem antigorit, hanem új ásvány, *hidroantigorit*. A világoszöld, szélein áttetsző, szarufényű, kaglóstörésű, tömött ásvány, mely a brucittal és hidroantigorittal együtt fordul elő, több ásvány elegye, javatömegében hidroantigorit, *krizotilok*, sheridanit és *magnéziachamozit* kevés kalcittal és brucittal. Az elegy keménysége 4, fajsúlya 2,41, elemzésének eredménye:

	%
SiO_2	35,20
TiO_2	0,02
Al_2O_3	4,05
Fe_2O_3	1,40
FeO	0,17
MnO	0,05
MgO	40,50
CaO	nyom
P_2O_5	0,08

	%
H_2O^-	1,76
H_2O^+	16,86
CO_2	0,49
	100,63,

anal. N. VARGA S.

A főképpen szerpentinásványokból álló elegyben a színt adó magnéziachamozitot — rendkívül finom eloszlása miatt — még mikroszkóp alatt sem lehet megtalálni.

A dunabogdányi Csódi-hegy hidrotermás, laterálszekréciós ásványtársulása:

pirit, kvarc,
kalcit-I, chabasit, dezmin, analcim, kalcit-II,
brucit, hidroantigorit,* szerpentinásványok.

Az ásványtársulás felépítésében résztvevő elemek:

O Si Al Mg Ca H Na Fe
nyomokban P Sr Ba K Mn Ti

Irodalom

[1] KOCH A. (1871), A bogdányi Csódi-hegy és környékének földtani viszonyai. Földt. Közl. **I.** 205.
[2] SZABÓ J. (1871), Chabasit a szobi trachitban. Földt. Közl. **I.** 231.
[3] KOCH A. (1877), A dunai trachitcsoport jobb parti részének földtani leírása. A M. Tud. Akad. Kiadv. Budapest. 144.
[4] ZEPHAROVICH, V. (1873), Mineralogisches Lexicon. Wien. 1893. **II., III.**
[5] KOCH, A. (1876), Geologische Beschaffenheit der am rechten Ufer gelegenen Hälfte der Donautrachitgruppe. Zeitschrift d. Deutschen Geol. Ges. 293.
[6] TÓTH M. (1882), Magyarország ásványai. Budapest.
[7] SCHAFARZIK F. (1884), A bogdányi Csódi-hegy zeolitjai. Földt. Közl. **XIV.** 299.
[8] VENDL A. (1911), Két magyar ásvány kémiai elemzése. Földt. Közl. **XLI.** 70.
[9] SCHAFARZIK F.—VENDL A. (1929), Geológiai kirándulások Budapest környékén. Budapest.
[10] VENDL MÁRIA—FRANZENAU Á. (1930), Újabb adatok magyarországi kalcitok ismeretéhez. Math. Term. Tud. Ért. **XLVII.** 1.
[11] REICHERT R.—ERDÉLYI J. (1934), A Csódi-hegy ásványairól. Math. Term. Tud. Ért. **LI.** 425.
[12] REICHERT, R.—ERDÉLYI, J. (1935), Über die Minerale des Csódi-Berges bei Dunabogdány. Min. Petr. Mitt. **46.** 237.
[13] ERDÉLYI, J.—KOBLENCZ, V.—VARGA, S. (1959), Neuere strukturelle Regeln der Hydroglimmer. Hydroantigorit, ein neues Serpentinmineral und metakolloidaler Brucit vom Csódi-Berg bei Dunabogdány. Acta Geologica. **VI.** 65.

* Lektori megjegyzés: A dunabogdányi szerpentinásványok problémáival újabban külföldi szakemberek is foglalkoznak. (L. F. VENIALE—H. W. VAN DER MAREL: Beiträge zur Mineralogie und Petrographie, *9.* 198—245. 1963). A felmerült kérdések tisztázására több hazai és külföldi szakember munkája folyamatban van. A hidroantigorit-probléma egyelőre a megoldatlan kérdések közé tartozik. — ERDÉLYI J. (Bp. 1964. május)

Visegrád

(Pest megye)

Az andezittufában 8 mm hosszat elérő, bennőtt *andezinlabradorit* kristálycsoportok. A kristályok poliszintetikus ikrek, nagyobbrészt a karlsbadi törvény szerint. Kisebb, 4 mm-t elérő egyes kristályok uralkodó formái

$$P\{001\} \qquad M\{010\} \qquad y\{\overline{2}01\}$$

kisebb lapokkal szerepelnek a kristályokon az

$$l\{1\overline{1}0\} \qquad T\{110\} \qquad p\{\overline{1}11\} \qquad \{190\} \qquad e\{021\}$$

formák. Mind többszörös ikrek, vékonyabb ikerlemezekkel. Az andezit hasadékainak falán vékony, kristályos bevonatot alkot a chabasit.

A *kalcitot* több feltárásban találták, így a Várhegytől ÉK-re, a Duna partján feltárt kőzetben, a Kálvária-hegy, az Apátkúti kőfejtő, az Ördögbánya, az Ördögmalom, a Fehér-hegy kőzetének hasadékaiban.

Az apátkúti kőfejtő amfibolandezitjének üregeiből előkerült néhány mm-es, víztiszta kristálykákon az

$$p\{10\overline{1}1\} \qquad \{02\overline{2}1\} \qquad \{0.14.\overline{14}.1\} \qquad T\{43\overline{7}1\}$$

formák lapjai szerepelnek. A kristályokon vagy a meredek szkalenoédernek, vagy a $\{02\overline{2}1\}$ romboédernek lapjai uralkodnak.

Irodalom

[1] Zepharovich, V. (1859), Mineralogisches Lexicon. Wien. I.
[2] v. Rath, G. (1876), Neues Jahrb. f. Min. **76.** 711.
[3] Koch A. (1877), A dunai trachitcsoport jobbparti részének földtani leírása. A M. Tud. Akad. Kiad. Budapest.
[4] Tóth M. (1882), Magyarország ásványai. Budapest.
[5] Vendl Mária (1932), Adatok a hazai kalcitok kristálytani ismeretéhez. Math. Term. tud. Ért. **XLIX.** 167.

Szentendre

(Pest megye)

A *chabasit* apró, üvegfényű romboéderei mállott andeziten ülnek. A régebben leírt darabnak pontos előfordulási helyét nem ismerjük.

Irodalom

[1] Szabó J. (1871), Chabasit a szobi trachitban. Földt. Közl. **I.** 231.

Pilismarót
(Pest megye)

KOCH A. szerint az itteni andezittufa hézagaiban kristályosodott, rózsaszínű *aragonit* fordult elő. Ezt az ásványt itt azóta senki sem észlelte.

Irodalom

[1] KOCH A. (1871); A Szentendre-Visegrádi és Pilis hegység földtani leírása. M. Kir. Földt. Int. Évk. Pest. I.

2. BÖRZSÖNY HEGYSÉG

A dunai andezitcsoport északi része, VADÁSZ E. szerint, kőzettani kifejlődésében vulkánképződményeiben és alakulataiban a Dunazug-csoporttal teljesen egyező vonásokat mutat. Egész tömegében a vulkáni törmelék túlsúlyát találjuk különböző andezittufa, breccsa és agglomerátum alakjában. A miocénben túlnyomó a biotitos amfibolandezit és a piroxénandezit, a kitörés zöme a tortonai emeletre esik.

Nagybörzsöny
(Pest megye)
(Régi nevén Pilsen, Deutsch-Pilsen, Börzsöny)

TORTONAI HIDROANDEZITHEZ KAPCSOLT MEZO-EPITERMÁS SZULFIDOS ÉRCESEDÉS PIRRHOTINNAL, SZFALERITTEL, GALENITTEL

A kutatás története

Bár okleveles adatok csak a XV. század elejétől maradtak reánk, a bányákat már az előző században is művelték. Mai tudásunk szerint 1313—1442 közötti időre esik az itteni bányászat fénykora. Nagybörzsöny a XV. században (Deutsch-Pilsen név alatt) termelő bányahely volt. Szép kis románkori temploma a XII. század első feléből, bányásztemploma — bejárata felett bányászjelvényekkel — a XV. század elejéről származik. A bányászat e század közepéig virágzott, majd talán készletkimerülés következtében szűnt meg. A bányászok az előrenyomuló török hódítás elől elmenekültek, az elhagyott bányák tárói lassan beomlottak.

A bányák újranyitására, illetve a hányók készleteinek értékesítésére már 1610-ben, majd egy század múltán ismét történtek kezdeményezések, de arról nem tudunk, hogy jelentősebb munka indult volna meg, ámbár BÉL MÁTYÁS 1742-ben megjelent munkájában a börzsönyi bányákat a selmeciekhez hasonlóan gazdagoknak mondja.

1847-ben megkísérelték a tárók újranyitását, sőt bányarészvényeket is próbáltak kibocsátani, de a szabadságharc és az elnyomatás éveiben ez a kezdeményezés is abbamaradt.

Századunkban ismételten megkutatták a régi műveleteket, de mind 1913-ban, mind pedig a harmincas években csak a próbálkozásokig jutottak el.

Komoly bányászat a nagybörzsönyi ércelőforduláson a középkor ideje óta nem folyt.

A tárókat víz öntötte el, részben okkeres iszap borította. Alsó- és Felső-Rózsabánya okkerét mint festéket a környékbeliek termelték is, az Alsó-Rózsabánya „festékbánya" neve innen ered. A sötét narancsszínű okkerföld elemzésének eredménye:

	Alsó-Rózsabánya %	Felső-Rózsabánya %
SiO_2	6,08	10,96
TiO_2	—	0,03
Al_2O_3	—	3,74
Fe_2O_3	80,10	62,36
MnO_2	0,02	—
CaO	0,12	0,13
izz. veszt.	13,80	22,78
	100,12	100,00,

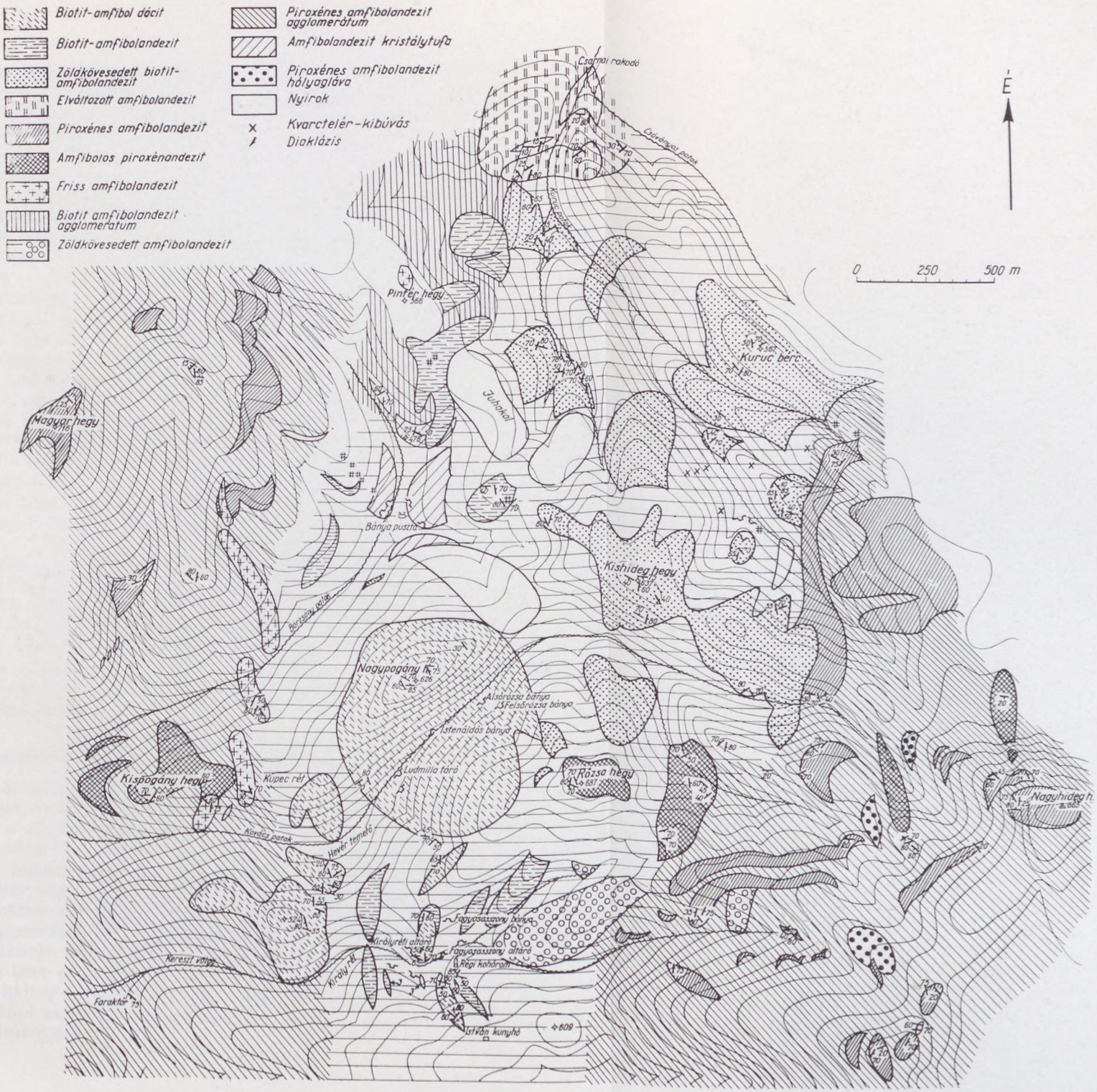
anal. Gedeon T.

Bányageológiai szempontból az ércesedést és környékét 1930—32-ben Liffa A. és Vigh Gy., 1946 óta azután több éven át Pantó G. vizsgálta. Pantó G. vizsgálatainak alapján indultak meg 1948-ban a kutatások. 1951-ben kezdették meg az altáró hajtását a Kovács- és Börzsönypatak találkozásánál, a Kispogány-hegy lábánál, és a munka 1956 elején állt le. Az 1810 m hosszú altáró vájvége bomlott piroxénandezitben áll. Kibontottak ezen idő alatt 1700 m régi vágatot. Ma a kutatások befejezetteknek tekinthetők, mert megállapítást nyert, hogy a nagybörzsönyi ércesedés kis tömegű dúsércein a középkori bányászat még meg tudott élni, de már modern bányászat számára a leművelés nem kifizetődő. Ha gazdasági jelentősége nincs is, ásványtani szempontból igen érdekes előfordulási helyünk Nagybörzsöny. Szerepet játszik a magyar ásványtan történetében is. Innen került ugyanis annak idején a *Raab*-gyűjteménybe az a nagyon ritka „ásvány", melyet a gyűjtemény leíró katalógusát készítő Born Ignác „Wasserblei"-nek nevezett, s melyben kitűnő természettudósunk, Kitaibel Pál ismeretlen elemet talált. Ez a később az erdélyi aranyércekben is megtalált elem a tellúr. Huot *wehrlit*-nek nevezte el Nagybörzsöny ritka „ásványát", melyről ma Sztrókay K. vizsgálata alapján már tudjuk, hogy főként bizmuttelluridok elegye. A nagyon ritka wehrlit tette mineralógusok körében általánossan ismertté Nagybörzsöny nevét.

Zepharovich V. tetradimitet, hessitet, nagyágitot, szilvanitot és wehrlitet, Tóth M. ezeken kívül még bizmutint, galenitet, kvarcot, grafitot (?) említ lelőhelyünkről.

A földtani felépítés

A hegység Nagybörzsöny-Irtáspuszta vonaltól ÉK-re eső részének főtömegét durva vulkáni agglomerátummal változó lávaárak és telérek alkotják. Legidősebb az eocén-oligocén határán feltört gránátos amfibolandezit, erre következett a piroxénes-amfibolandezitösszlet. Ebbe nyomult be, szubvulkáni jelleggel, az amfibolandezit és amfiboldacit. Ezek a felszínt el nem



56. ábra. Nagybörzsöny környékének földtani térképe. (PANTÓ G. nyomán)

ért kőzetek lefojtottságuk miatt erősen zöldkövesedtek. Közülük a zöldkövesedett dacithoz kapcsolódik az ércesedés. A propilitesedett kőzeteket dyke-szerűen amfibolandezit törte át. Az érc mellékkőzete — a feltárások tanúsága szerint — zöldkövesedett dácit és amfibolos piroxénandezit. A magas hőmérsékletű hidrotermák felhatolása nem nyílt hasadékrendszereken át történt, ilyenek nem állottak rendelkezésre. A mezotermás, bórt is tartalmazó gőzök, forróvizes oldatok kisebb repedések hálózatán nyomultak felfelé, elbontották a kőzeteket, melyek anyagából hidromuszkovit és az ezt átszövő, rendkívül finomszálas turmalin is keletkezett. A rendszerben uralkodott nyomás — éppen preformált hasadékok hiánya miatt — jóvalta nagyobb volt, mint amilyen a hidrotermás eredetű telérek keletkezésénél általában lenni szokott. A magas hőmérséklet és az átlagosnál nagyobb nyomás magyarázzák a vulkáni kőzetek kíséretében fellépő érces telérekben általában szokatlan turmalin megjelenését.

A hidromuszkovitnál és részben a turmalinnál is idősebb érc szabálytalanul, hálózatosan, tömbösen, fészkekben oszlik el. Az ércet hozó termák az elbontott dácit-, andezittömegben kioldás révén tágított résekbe, üregekbe rakták le érctartalmukat.

Az ércképződés határozottan két szakaszban ment végbe. Az első, magasabb hőmérsékleten lezajlott ércesedés főtermékei a pirrhotin, vasban gazdag szfalerit és a szfalerit-csillagokban dús kalkopirit. Ezt a hidromuszkovittól kísért és PANTÓ G. által „rózsabányai"-nak nevezett ércesedést az érckutatásnak csaknem egész területén megtaláljuk. A második szakasznak — részben az első szakasz ércei rovására keletkezett — jellegzetes ércásványai az arzenopirit, a galenit, a bizmutásványok. A második szakasz ércet hozó oldatai szállították a nemesfémeket is, kísérő agyagásvány az illit. A Fagyosasszony teléres megjelenésű ércesedése, bár az első szakasz ércei itt is megvoltak, inkább a második szakaszt képviseli.

Az ércesedést, mely legszámottevőbben a Rózsa-hegy tömegében jelentkezik, a bányák művelése idején az Alsó- és Felső-Rózsabánya, az Istenáldás, a Ludmilla tárókkal és a terület D-i részén a Fagyosasszony bánya táróival tárták fel. Ezek a tárók ma már csaknem teljesen járhatatlanok.

Nagybörzsöny ásványai

A Rózsabánya hintett, fészkes ércesedését jelentős — azelőtt kaolinnak tartott — *hidromuszkovit* udvar kíséri. Ez az agyagásvány is meggyőzően utal a nagybörzsönyi ércesedésnek legalább is mezotermás hőfokon megkezdődött kiválására [30].

A hidromuszkovit bányanedvesen tejfölszerű, sűrűn folyó, szárazon hófehér vagy enyhén sárgás színű, selymes fényű, lágy talkhoz hasonló tapintatú csillámpikkelyekből álló tömeg, melyben helyenként zöldes színű, csillagszerűen elhelyezkedő pikkelykékből álló csomócskákat látunk. A hidromuszkovit tömegeket turmalin, ritkábban rutil finom szálai szövik át, néha igen apró, zömök apatit tűcskéket észlelhetünk benne.

A hidromuszkovitból, mely az előbb említett három ásványon kívül mikroszkópi méretű kalcitkristálykákat is tartalmaz, három elemzés készült. Eredményük:

	1.	2.	3.
	%	%	%
SiO_2	44,90	42,39	42,12
TiO_2	1,21	1,28	0,84
Al_2O_3	32,46	30,02	29,27
Fe_2O_3	1,12	5,52	1,88
FeO	1,68	1,06	0,67
MnO	0,05	0,04	0,10
CaO	2,65	2,42	6,72
MgO	0,83	1,10	0,72
K_2O	7,88	7,35	7,15
Na_2O	0,36	0,46	0,22
H_2O^-	0,52	0,25	0,45
H_2O^+	4,70	4,88	4,60
CO_2	1,81	0,97	4,56
P_2O_5	0,22	0,35	0,38
S	—	3,89	—
—O		1,95	
	100,39	100,03	99,68,

anal. TOLNAY V.

Színképelemzéssel kimutatható volt:

	1.	2.	3.
Pb	erős nyom	gyenge nyom	—
B	nyom	erős nyom	nyom
As	—	erős nyom	erős nyom
V	nyom	nyom	gyenge nyom
Ba	nyom	—	—
Cu	—	nyom	gyenge nyom
Sn	—	nyom	nyom

Az 1. minta (1533 telérvágat) sárgásfehér, igen finomszemű, kaolinra emlékeztető anyag. Benne mikroszkópi méretű, az anyagtól elválaszthatatlan kalcitkristálykák vannak. Ez a másik két mintát is jellemzi.

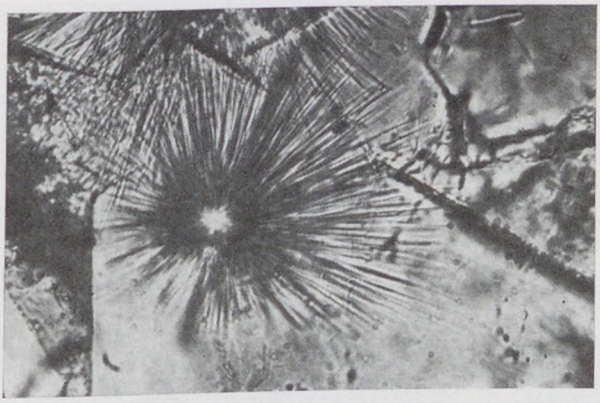
2. minta (1589 telérvágat) szemcsenagysága jóval nagyobb. Kézi nagyítóval selymes fényű, finom szemű csillámhalmaz, benne pirit- és arzenopirit-kristályokkal.

3. minta (1620 telérvágat) szabadszemmel nézve is pelyhes. Selymes fényű pikkelykékből álló tömeg, teljesen szericit külsejű. Benne kalcit- és pirit-kristályokkal.

A pirrhotint mindig hidromuszkovit burkolja vagy kérgezi be. Nagyobb kristálykák alakjában ágyazódnak a hidromuszkovit pikkelykéi közé a magas vastartalmú szfalerit tetraéderei.

A *turmalin* általában tized mm-es tűcskéi és rendkívül finom szálacskái gazdagon szövik át a hidromuszkovitot, de megtaláljuk őket a kristályos kvarcban, kalcitban és a lencseszerűleg görbült sziderit-romboéderekben is zárványként, sőt átszövik az idősebb érceket is [28].

A tűs kristálykák egyenként vagy körkörös-sugaras csoportokban (turmalin-napok) helyezkednek el, míg a rendkívül finom — néhány mikron vékonyságú — szálacskák kisebb-nagyobb rendszertelen csomókban, nemez-



57. ábra. Turmalin-nap kvarcban. Nagybörzsöny, Rózsabánya. Vékonycsiszolat. Nagyítás: 480 ×. ‖ Nikol

szerűleg összeszövődve találhatók. A szálacskák hajlottak, görbültek, színtelenek, a kristálykák nagyon enyhén zöldes árnyalatot mutatnak. Optikailag negatívok, fénytörésük $\omega = 1{,}65$, $\varepsilon = 1{,}63$.

A kalcitból igen híg sósavval kioldott és a mikroszkópi méretű szulfidos kísérőktől gondosan megtisztított turmalin elemzésének eredménye:

	%
SiO_2	36,20
FeO	1,97
Fe_2O_3	5,89
Al_2O_3	34,22
MnO	0,01
CaO	0,66
MgO	4,21
K_2O	1,17
Na_2O	0,62
P_2O_5	0,26
B_2O_3	11,23
F	1,10
H_2O	2,41
	99,95,

anal. Dr. Rózsa É.

Az *apatit* finom, a turmalinnál kissé zömökebb tűcskék alakjában jelenik meg zárványként a kvarckristályokban, s a legidősebb ércekben. Kristálykái a hidromuszkovit tömegekben is megtalálhatók. Közvetlenül az érc mellől vett kristályos kvarcdarabban az apatit mennyisége a meghatározott P_2O_5-tartalomból számítva 0,59 %-nak adódott.

A *rutilnak* kétségtelenül jelenlevő tűcskéit észlelnem nem sikerült, pedig a hidromuszkovit-elemzések TiO_2-tartalma minden bizonnyal erre az ásványra utal.

A *pirrhotin* az ércesedés elsődleges legelterjedtebb és egyik legidősebb ásványa [24]. Az eredetileg uralkodott szulfidból ma már csak roncsok maradtak, bennük a pirrhotinnal szingenetikus, esetleg nála valamivel

idősebb *pirit-I* erősen korrodált maradványaival. A pirit-I mennyisége eredetileg is csekély lehetett. A pirit-I mellett a *galenit-I* legömbölyödött vagy hosszúkás-ovális zárványait is megtaláljuk a pirrhotinban. Volt tehát egy idősebb, az ércképződés egészen korai szakaszában keletkezett galenit-generáció is. Mennyisége azonban nem lehetett jelentős. A túlnyomó hányadában elváltozott pirrhotin eredetileg leveles-táblás megjelenésű volt. Egyes jólfejlett táblás kristályai, illetve ezek párhuzamos összenövése révén keletkezett rózsaszerű halmazai a tömött ércben levő kisebb üregek falain nőttek fenn. A ma még található kicsiny kristályokat a

$c\{0001\}$ $m\{10\bar{1}0\}$ $s\{10\bar{1}2\}$ $r\{10\bar{1}1\}$

58. ábra. Részben piritesedett pirrhotinlemezek gélpiritben. Nagybörzsöny, Rózsa-bánya. Ércesiszolat. Nagyítás: 200×. ‖ Nikol. (Koch—Grasselly nyomán)

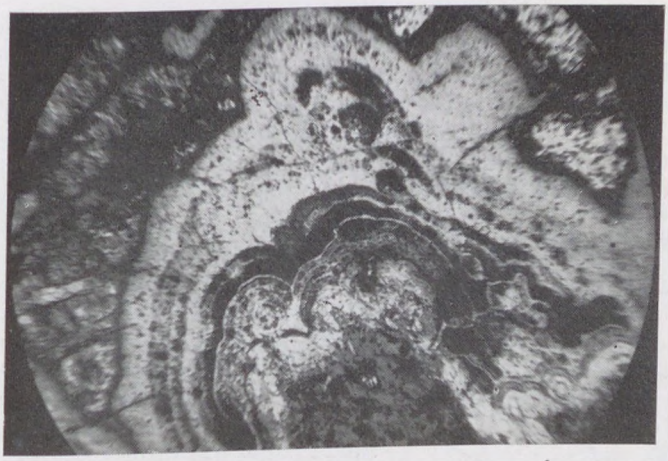
formák lapjai határolják. Uralkodnak a bázislapok, az *m* és *r* lapjai jól fejlettek, az *s* lapjai keskeny sávok. Hogy a ma még lelhető, kicsiny kristálykák mellett eredetileg nagyobbak is keletkeztek, igazolják a több cm átmérőjű pirrhotin utáni pirit pszeudomorfózák. Belőlük néhány szép darabot az Áll. Földtani Intézet gyűjteménye őriz.

Ércmikroszkópi metszetekben bőségesen találunk egyes pirrhotin-lemezeket, lemezes halmazokat. A pirrhotin utólag erősen elváltozott, legkisebb szemcséit, lemezeit is átjárják az elváltozása révén keletkezett gélpirit, melnikovitpirit és sziderit.

Elemzésre még bomlatlan, teljesen ép pirrhotint használtunk, az elemzés eredménye:

	%
Fe	61,79
S	37,97
	99,76,

anal. Rózsa É. Az anyag még spektroszkópi úton kimutatható mennyiségben sem tartalmazott nikkelt.



59. ábra. Gélpirit-szerkezet. Nagybörzsöny, Rózsa-bánya. Ércesiszolat. Nagyítás: 200×. ‖ Nikol. (Koch—Grasselly nyomán)

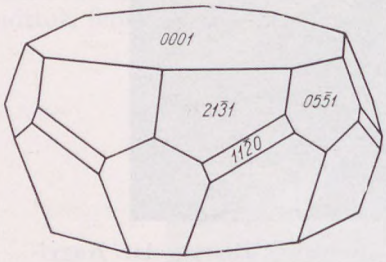
A pirrhotinnal szingenetikus szulfidok közül a *szfalerit-I* és a *kalkopirit-I* szerepelnek mint kiszorítók. A pirrhotint lemezei mentén kiszorító kalkopiritben szfalerit-csillagok észlelhetők.

Az ércképződés későbbi szakaszában feltörő oldatok hatására a pirrhotin elbomlott, s a bázis szerinti lemezek, az ásványt átjáró repedések mentén vasvesztéssel gélpirit-melnikovitpiritté alakult át. A vas egy részéből sziderit, más részéből arzenopirit keletkezett.

A másodlagos vasszulfidokban változatos gélszerkezet és számos metszetben megtalálható, pompás „madárszemek" láthatók.

60. ábra. „Madárszem"-szerkezetet mutató gélpirit. Nagybörzsöny, Rózsa-bánya. Ércesiszolat. Nagyítás: 200×. ‖ Nikol

Az átváltozási termékek között az igen tömött, rosszul fényezhető, keresztezett nikolok között egészen sötét *gélpirit* uralkodik, de ezt is átszövik a *melnikovitpiritnek* változatos gélszerkezetű sávjai. Ezekből az átmeneti termékekből alakult ki a kristályos *pirit-II*, mely a kisebb üregekben apró, fennőtt {111} és {100} formák kombinációiban jelenik meg. Némely kristályon az oktaéder, másokon a hexaéder lapjai uralkodnak. A pirit mellett megtaláljuk a sugaras kristálycsoportokban megjelenő *markazitot* is, sugarasszálas halmazai szfalerit, arzenopirit kristálycsoportokat kereteznek be.



61. ábra. Szideritkristály. Nagybörzsöny, Rózsa-bánya

A pirrhotin elbomlásakor felszabadult vas egy részéből *sziderit* keletkezett. Kristályos erek, apró üregkitöltések és üregecskék falain fennőtt kristályok, kristálycsoportok alakjában mindenkor kísérője az említett másodlagos vasszulfidoknak. Világosabb-sötétebb sárga-barna kristályhalmazai, fennőtt kristályai feltűnően hasonlítanak a hasonló eredetű, de sokkalta szebb kisbányai (Herja, Románia) szideritekéhez. A 2—5 mm-es, áttetsző, átlátszó kristálykákon a következő kristályformák jelennek meg (gyakoriságuk és a lapok nagysága sorrendjében):

$v\{21\bar{3}1\}$ $a\{11\bar{2}0\}$ $r\{10\bar{1}1\}$ $S\{05\bar{5}1\}$ $c\{0001\}$
$f\{02\bar{2}1\}$ $e\{01\bar{1}2\}$

A kristályok nagyobb része szkalenoéderes termetű, rajtuk a $v\{21\bar{3}1\}$ forma lapjai uralkodnak. Ritkábbak azok a kristályok, melyeken csak a $-1/2$ R lapjai szerepelnek, a romboéderlapok nyeregszerűen görbültek. A harmadik típus kristályai mm-es nagyságúak, a $c\{0001\}$ szerint vastagtáblásak, rajtuk az uralkodó bázislapokon kívül a

$v\{21\bar{3}1\}$ $a\{11\bar{2}0\}$ $r\{10\bar{1}1\}$ $S\{05\bar{5}1\}$ $y\{32\bar{5}1\}$

formák lapocskáit találjuk, a kristálykák szabálytalanul összenőtt halmazokat alkotnak [24].

Válogatott anyagból készült szideritelemzés eredménye:

	%
FeO	61,07
MnO	0,76
CaO	nyom
MgO	nyom
CO_2	37,88
SiO_2	0,48
	100,19,

anal. Grasselly Gy.

A pirrhotin átépülése kapcsán felszabadult vastartalom egy részét Nagybörzsöny egyik gyakori és jellemző ércásványa, az ércképződés későbbi szakaszában keletkezett *arzenopirit* vette fel.

A részben a pirrhotin anyaga rovására keletkezett arzenopiritnek apró, idiomorf kristálykái, kristályhalmazai bennőve találhatók az említett átváltozási termékekben, de a pirrhotint is kiszorítják. Kristályos-szemcsés foltok, erek alakjában is igen elterjedt nemcsak az ércegyüttesben, de a kísérő nem érces ásványokban is. Idiomorf kristályai köré néha nála fiatalabb markazit telepedett.

Az összes ércásványon az arzenopirit a leggyakoribb jól fejlett benn- és fennőtt kristályokban. Kristályai az 5—7 mm-es nagyságot is elérik. A kristályok levélboríték alakúak vagy zömök oszloposak és rajtuk a mindig uralkodó

$m\{110\}$ mellett az $n\{101\}$ $e\{012\}$ $c\{001\}$

lapjait találjuk. Párhuzamos összenövések a b kristálytani tengely iránya szerint rendkívül gyakoriak, ércmikroszkópi metszetekben igen szép $\{110\}$ szerinti ikerösszenövéseket is észlelhetünk. Feltűnően szépek a $\{010\}$ vagy a $\{001\}$ lapokkal párhuzamos metszetekben a poliszintetikus ikerlemezek.

Az elektrográfiai úton átetett felületek mindegyikén észlelhető az arzenopiritkristályok zónás szerkezete. A fennőtt kristályokból készített vegyi elemzésben a Co nem volt kimutatható, viszont a kristályos-szemcsés halmazokban ez az elem megtalálható és pedig mindig a fiatalabb, a halmaz széle felé eső kristályszemekben. Tehát a *glaukodot* fellépte igen valószínű. A kristályos-szemcsés halmazokban nyomokban a Ni-t is sikerült kimutatni.

Az arzenopirit pirrhotint, gélpiritet, melnikovitpiritet szorít ki, ritkábban szfaleritet is, az arzenopiritet a pirit-II támadta meg.

A kristályosodott arzenopirit elemzésének eredménye:

	%
Fe	33,09
Mn	0,20
As	40,93
S	20,06
oldhatatlan	5,85
	100,13,

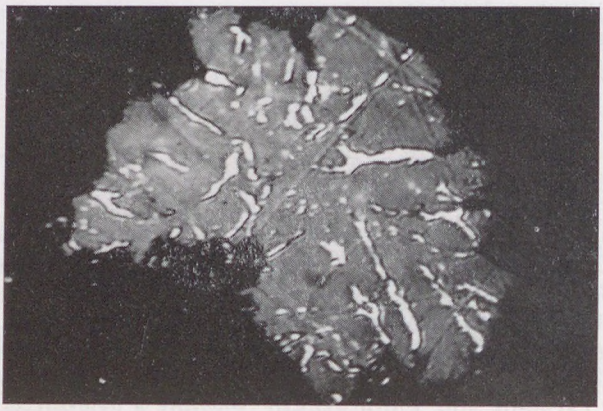
anal. Grasselly Gy. A *löllingit* prizmás, tűszerű kristálykái a hidromuszkovitba ágyazva fordulnak elő az altáró ércesedésében. A kristálykákat az $m\{110\}$, $e\{101\}$ lapok határolják, ritkán a $b\{010\}$ vékony sávjai is megjelennek.

Nagybörzsöny *szfaleritja* fekete színű, vasban igen gazdag. Általában kristályos szemcsés szerkezetű, jól fejlett mm-es kristálykáit az érces darabok üregecskéinek falain fennőve és — jóvalta gyakrabban — a karbonátos telér-kitöltésben bennőve találjuk. Előbbieken a

$p\{111\}$ $\{\bar{1}11\}$ $c\{100\}$

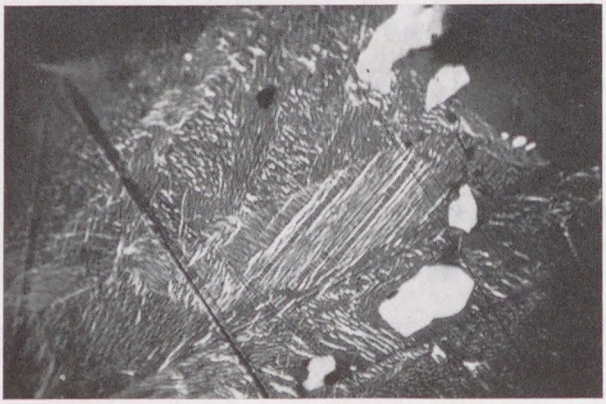
formák lapjai észlelhetők, uralkodnak az $\{111\}$ lapok, a kristályok nagyrészt ikrek. A bennőtt kristályok azonos formák kombinációi, de a negatív tetraéder és a hexaéder csak alig észlelhető vékony sávocskák alakjában jelentkezik.

A magasabb hőmérsékleten, az érckiválás korai szakaszában keletkezett szfaleritben nem ritkák a pirit-I-nek és a pirrhotinnak erősen megtámadott maradványai. Különösen gazdagok ezek a szfaleritek kalkopiritben. A kalkopirit szételegyedési termékként és mint a szfalerittel orientáltan összenőtt,



62. ábra. Valleriit szfaleritben. Ércesiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 800×. + Nikol. (Koch—Grasselly nyomán)

szingenetikus érc egyaránt megjelenik a kristályos-szemcsés szfaleritekben. A szételegyedés révén létrejött kalkopirit-szemcsék némelyikében élénken szembetűnnek a *valleriit* lemezei, foltjai, jelezve, hogy a kalkopirit-valleriit-

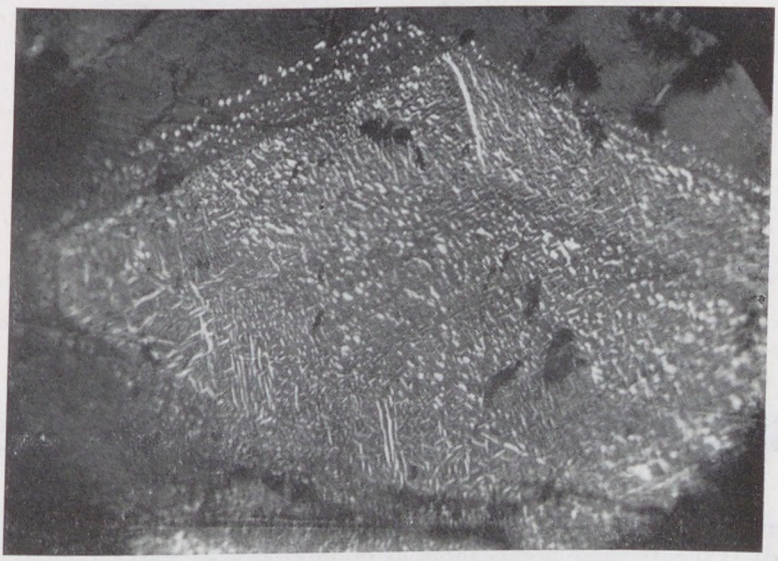


63. ábra. Szfalerit-kalkopirit-rendszer. Nagybörzsöny, Rózsa-bánya. Ércesiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 600×. ‖ Nikol. Koch—Grasselly nyomán)

rendszer a hidrotermás eredetű érckiválásoknál szokatlanul magas hőmérsékleten keletkezett és az anyag eredetileg *cubanit* volt.

A szfalerit-kalkopirit-rendszer páratlanul gazdag változatosságot mutat. A kétségtelen szételegyedés szülte, mikronnyi finomságú kalkopirit zárvány

rendszerekkel gyakran együtt találjuk az általában kristálytani irányok által határolt olyan lemezrendszereket, melyeknek kristálytani irányokban futó — néha a szfalerit poliszintetikus iker voltát is jelző — kalkopirit anyagát részben kiszorítással részben egyidejű kiválással, orientált összenövéssel magyarázhatjuk. A zárványrendszerek nagyítóval, néha már szabadszemmel is láthatók, elérik a mm-es méreteket is.



64. ábra. Szfalerit-kalkopirit-rendszer, orientált összenövés, zónás. Nagybörzsöny, Rózsa-bánya. Ércesiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 800 ×. + Nikol. (Koch—Grasselly nyomán)

A bennőtt szfaleritkristálykák szintén gazdagok kalkopirit zárványokban, azonban vasban már szegényebbek, mint ezt az elemzések mutatják:

	1.	1/a.	2.
	%	%	%
Zn	44,88	48,45	52,58
Fe	14,71	15,87	11,51
Mn	1,01	1,09	1,19
Cu	0,37	0,39	0,53
S	31,68	34,20	32,72
CaO	2,43	—	—
MgO	0,75	—	—
CO_2	2,72	—	—
SiO_2	1,23	—	2,20
	99,78	100,00	100,73

1. kristályos-szemcsés szfalerit Rózsabánya, anal. Grasselly Gy.
1/a. Az előbbi elemzésből a szennyezés leszámítva és a szulfidos rész 100 %-ra átszámítva.

2. Kalcitban bennőtt szfaleritkristálykák Rózsabánya, anal. GRASSELLY GY.

A bennőtt kristályokban (III) sikerült spektroszkópi úton nyomokban Cd-ot kimutatni.

A Fagyosasszony-bánya szérkézéssel dúsított szfaleritja 2,10 g/t aranyat és 87,60 g/t ezüstöt tartalmaz.

65. ábra. Szfalerit-csillagok kalkopiritben. Nagybörzsöny, Rózsa-bánya. Ércesiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 600 ×. || Nikol. (KOCH—GRASSELLY nyomán)

Ezen a vasban gazdag, idősebb szfaleriten kívül egy érdekes, fiatalabb szfalerit-II megjelenése is észlelhető az ércmikroszkópi metszetekben. A nála jóvalta gyakoribb szfalerit-I, valamint piritkristályokon fennőve, vagy szideritben bennőve jelennek meg tűs kristályainak sugarasan összenőtt csoportjai. Ezek a későbbi ércképződés idején keletkezett szfaleritkristályok

66. ábra. Szfalerit-csillagok kalkopiritben. Nagybörzsöny, Rózsa-bánya. Ércesiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 600 ×. || Nikol. (KOCH—GRASSELLY nyomán)

kissé kékesbe hajló színűek, belső reflexeik jóval számosabbak és világosabb színt mutatnak, mint az idősebb szfaleritek. A kristályok keresztezett nikolok között észrevehetően anizotrópok.

Az ércesedésnek mennyiségben erősen a pirrhotin és a szfalerit mögött maradó, ezekkel szingenetikus érce a *kalkopirit*. A vaskos kalkopirit mindig xenomorf szemcséi remek ikerlemezes szerkezetűek, gyakran szorít-

67. ábra. Három-, illetve hatágú szfalerit-csillagok kalkopiritben. Nagybörzsöny, Rózsa-bánya. Ércesiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 600×. ‖ Nikol. (Koch—Grasselly nyomán)

ják ki lemezesen a pirrhotint. Minden egyes szemcsében megtalálhatók a magasabb hőmérsékleten keletkezett kalkopiritekre jellemző szfalerit-csillagok, némely kalkopirit-szemcsében egész csillaggyűjtemény látható. A csillagok nagysága változó, néhány mikronostól az olajimmerzióban is alig észrevehetőkig. Ha a metszet a szfaleritnek egyik digirjére merőleges, a

68. ábra. Szfalerit-csillagok a kalkopiritet kiszorító szideritben. Nagybörzsöny, Rózsa-bánya. Ércesiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 800×. ‖ Nikol. (Koch—Grasselly nyomán)

csillagok négyágúak. Jóval ritkábbak a trigirre merőleges metszetek, ekkor három-, illetve ikrek esetében hatágú csillagot látunk. Egyes csillagok közepén kalkopiritmag helyezkedik el. Gyakran rendeződnek a csillagok egyenes sorokba. Ha a kalkopiritet sziderit szorítja ki, a szfalerit-csillagok — szélükön kevés kalkopirittel — megtalálhatók a szideritben, mivel anyaguk ellentállóbb mint a kalkopirité.

Kristályosodott kalkopiritet az Alsó-Rózsabányából származó darabok között lehetett gyűjteni. A kristálykák arzenopirit társaságában nőttek fenn mállott telérkőzeten, illetve az ezt borító kvarckristályokon. A kristály-

69. ábra. A szfaleritet felemésztő szideritben oldódási formákként fellépő szfalerit-csillagok. Nagybörzsöny, Rózsa-bánya. Ércesiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 400×. + Nikol

kák 5—6 mm nagyságot elérő, görbült lapú pszeudotetraéderek, rajtuk a

$$p\{111\} \text{ és } p'\{\bar{1}\bar{1}1\}$$

formák lapjai fejlődtek ki, az előbbi forma lapjai uralkodnak.

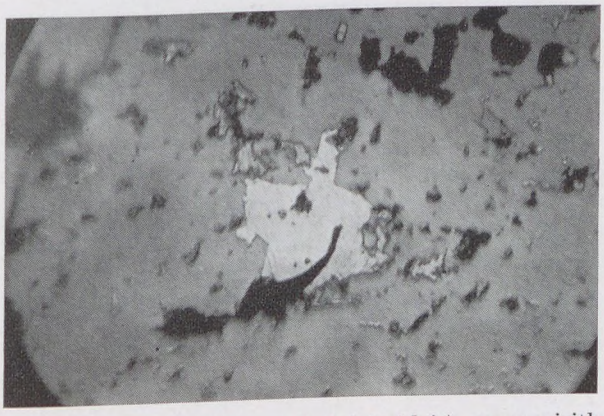
A kalkopiritkristályokat gyakran orientáltan reájuknőtt szfalerit burkolja. A Liffa A. által a Fagyosasszony-bányából említett *bornit*-ot metszeteinkben nyomokban sem találtuk.

Az eddig tárgyalt ércásványokat a pirrhotin anyagának rovására keletkezett sziderit szorítja ki. A szfaleritet kiszorító szideritben néha szintén találunk „szfalerit-csillagokat". Ezek a csillagok azonban éppen ellentétes eredetűek, mint a kalkopiritben találhatók, mert míg ez utóbbiak vázkristályok, a szideritben észlelhetők reszorpció eredményéül keletkeztek, tehát oldódási formák.

A gyér galenit-I-nél jóvalta gyakoribb a *galenit-II* előfordulása, főként a Fagyosasszony vékony, szalagos-teléres ércesedésében. Kiszorítja a pirrhotint, a szfaleritet, kalkopiritet. A durvábban-finomabban szemcsés galenit kristályosodottan nem található. Üde, csak néhol a hasadások mentén

észlelhető gyenge *cerusszitosodás*. A galenitben rengeteg, párhuzamos sorokba rendezkedő, háromszög alakú kihasadozás látható. Ezüsttartalma nagy, az 1346 g/t-t is eléri, ennek ellenére benne ezüsthordozót biztosan találni nem sikerült. Anyagának rovására keletkezett az őt kísérő kevés *jamesonit* és a ritka *semseyit*.

A jamesonit a galenit kristályhalmazok széléről induló és ezek belseje felé haladó, szabálytalanul összenőtt tűs halmazait gyakrabban észlelhetjük. A semseyit lemezes kristályainak jellegzetes legyezőszerű csoportja a galenitet körülvevő karbonátba ágyazva fordul elő.



70. ábra. Termésarany (fehér), bizmut (szürkés-fehér), arzenopiritben (szürke). Nagybörzsöny, Rózsa-bánya. Ércesiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 450×. + Nikol. (Koch—Grasselly nyomán)

Kétségesek — Pantó G. és Erdélyi J. szerint — a fagyosasszonyi ércesedés galenitjében a *meneghinit* (?) és Pantó G. szerint a *sartorit* (?).

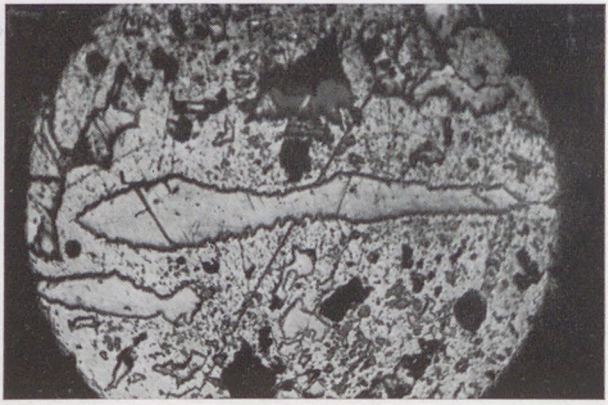
A Rózsabánya-akna körüli új feltárások anyagából Pantó G. gyűjtött néhány rendkívül érdekes ércdarabot. Az érc tömött kristályos-szemcsés arzenopirit, melyet termésbizmut és a rovására keletkezett bizmutásványok szorítanak ki. A későbbi ércásványok szivacsszerűen járják át az arzenopiritet, mely viszont általa kiszorított pirit, szfalerit-csillagos kalkopirit és galenit-roncsokat tartalmaz, valamint csekély nyomokban *tetraédritet* [24].

Az arzenopiritet felemésztő, ennek 1—5 mm-es likacsait kitöltő, ásványok közül a termés*bizmut* a legidősebb. Mennyisége jelentős, szemcséi csepp alakúak, színe a fehér arzenopirit mellett rőtes. A jellegzetes ikerlemezesség jól látható. Mennyisége, levonva a bizmutércek képzéséhez szükséges mennyiséget, a megelemzett ércdarabban 11 %-nak adódott. A termés*arany* világossárga, igen apró lemezkéit a bizmut mellett találhatjuk ércmikroszkópi metszetekben.

Gyakori a *bizmutin* is. Ez a szulfidásvány az arzenopirit mellett kissé kékesszürke árnyalatú. Vékonyoszlopos-tűs kristályainak kusza halmazai az arzenopirit kisebb üregeit töltik ki, vagy az üregek falain ülő arzeno-

piritkristályok felületén nőttek fenn. Utóbbi esetben a bizmutin finom tűi benyúlnak az üregecskékbe. Ritkább a *cosalit*, mely termésbizmut és bizmutin mellett található, s ezek rovására keletkezett. Szintén tűs halmazokat alkot, a bizmutin mellett nagyon gyengén barnás árnyalatú. Megjelenik az arzenopiritet kiszorító bizmutércek sorában, mint e lelőhelyen ritkaság, az *emplektit* is. PANTÓ G. említi a *proustitot*, továbbá biztosan meg nem határozható nyomokban a *stefanitot*, *sternbergitet*.

Nagyon kevés *tetradimit* kíséri ezt a különös, az oravicabányai „alloklász"-ra emlékeztető ércelegyet.



71. ábra. Arzenopiritet bizmutin szorít ki. Nagybörzsöny, Rózsa-bánya. Ércsiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 600×. (KOCH—GRASSELLY nyomán)

A bizmutércektől szivacsszerűen kiszorított arzenopirites ércegyvelegből két elemzés készült. Eredményük (az oldhatatlan részt levonva és a maradékot 100%ra átszámítva) a következő:

	1.	2.
	%	%
Fe	23,62	24,87
Co	0,12	0,27
Zn	0,04	—
Pb	3,93	4,31
Cu	0,24	0,22
As	30,96	30,34
Bi	21,44	21,62
Sb	0,33	0,73
Te	—	nyom
S	19,32	17,64
	100,00,	100,00,

1. anal. CSAJÁGHY G. 2. anal. GRASSELLY GY.

Az ércelegy CSAJÁGHY G. szerint 204 g/t aranyat és 1953 g/t ezüstöt tartalmaz. Ez a késői lelet ma az egyedüli nyoma a nagybörzsönyi bányák egykori nemesfém-gazdagságának.

Nem számítva a most tárgyalt ércelegyben nyomokban észlelt tetradimitet, Nagybörzsöny szakemberek előtt ismert, de mindig kérdéses tellúrbizmut ásványát, a „wehrlitet" vagy „pilsenitet" csak a XVIII. század végén gyűjtött néhány darab képviseli egypár régi európai gyűjteményben.

Az ásvány első nyomára az irodalomban I. Born munkájában a *Raab*-gyűjtemény katalógusában (Catalogue méthodique et raisonné de la coll. des fossiles de Mlle É. de Raab. Vienna, 1790) akadunk. Born a következőket írja ásványunkról: „Argent molibdique. Ezüst molibdénszulfiddal vegyülve. Eddig az ezüstnek molibdénszulfiddal való vegyületét nem ismertük, s nem is találták meg máshol, mint a magyarországi Deutsch-Pilsenben, ahol 1—2 hüvelyk nagyságú, vese alakú képződményekben fordul elő, melyeket közönséges szürke agyag vesz körül. Ezek a vese alakú képződmények elég széles és fényes levelekre válanak szét, ezek újabb kisebb lemezekre választhatók, s teljesen hasonlítanak a molibdenithez, papíron szürke nyomot hagynak. Ez a molibdénezüst kémlelve mázsánként 23 márka ezüstöt ad."

Az ásványt először Kitaibel P. vizsgálta vegyileg 1789-ben, s benne bizmut, ezüst és kén mellett egy ismeretlen elemet talált. Mivel nem bízott eléggé vizsgálata eredményében, új anyagot szeretett volna gyűjteni, de hiába járta Börzsönyt, ebből a már akkor is nagyon ritka ércből nem tudott szerezni.

Klaproth N. A., aki szintén megvizsgálta a börzsönyi ércet és bizmut és kén elegyeként írta le, Estner V. révén tudomást szerzett Kitaibel P. eredményeiről, sőt azt is megtudta, hogy Kitaibel P. erdélyi ércekben is megtalálta az ismeretlen elemet. Müller v. Reichenstein I. révén szerzett ő is erdélyi aranyérceket és most már megtalálta és leírta belőlük az új elemet, a tellúrt.

Az első teljes elemzést Börzsöny ércéből Wehrle A. selmeci tanárnak köszönhetjük, utána nevezte el az „ásványt" Huot J. I. N. „wehrlit"-nek. A pilsenit nevet Kengott A. adta ásványunknak. Még két elemzés készült ebből a nagyon ritka ércből, egyiket a budapesti Tudományegyetem, másikat a bécsi Naturhist. Mus. ásványgyűjteményének példányából készítette Sipőcz L. A három, egymástól meglehetősen eltérő eredményt szolgáltató elemzés eredménye:

	1.	2.	3.
	%	%	%
Ag	2,07	0,48	4,37
Bi	61,15	70,02	59,47
Te	29,74	28,52	35,47
S	2,33	1,33	—
	95,29	100,35	99,31,

1. anal. Wehrle A. 2. anal. Sipőcz L. (a bécsi Naturhist. Mus. anyaga). 3. anal. Sipőcz L. (a budapesti Tud. Egyetem anyaga).

Sztrókay K. mutatta ki a budapesti Tudományegyetem és a Magyar Természettudományi Múzeum Ásványtárából származó egy-egy példány gondos ércmikroszkópi vizsgálatával, hogy a „wehrlit" nem homogén ásvány, hanem ásványelegy. A megvizsgált példányok javamennyisége

bizmuttellurid. Az ércelegy közepét ez az ásvány képezi, a többi, az elegy alkotásában szereplő érc csak keretezi a bizmuttelluridot. Az érc ónfehér, csiszolva, ércmikroszkópban kis sárgás árnyalattal, igen erős fémfénnyel. Anizotrópiája jelentős, barnásszürke-szürke, enyhe kékes árnyalattal. Kitűnő hasadása szembeötlő, kioltása egyenes. Orsószerű transzlációs képződmények észlelhetők az ércszövetben. Az ércben pár mikronos *petzit*, nyomnyi piritzárványok észlelhetők. Az ércet vékonyabb sávban *tetradimit*, majd az egyik példányon kevés *csiklovait* és mind a két darabon *bizmutin* keretezi. A bizmuttellurid és a tetradimit határán jelenik meg a *hessit*. A bizmutin és a bizmuttellurid igen szép mirmekites összenövésben is észlelhető. Az említett érceken kívül Sztrókay K. nyomokban *bizmutot*, *aranyat* és *molibdenitet* is talált az ércelegyben. A wehrlit név tehát törölhető az ásványnevek közül. Ebből a nagyon ritka ércelegyből, sajnos a két legszebb példány a Természettudományi Múzeum ásványtárát elpusztította tűz alkalmával megsemmisült, úgy hogy — itthon — csak az ELTE Ásványtani Intézetének gyűjteményében őrzött egyetlen darabbal rendelkezünk.

Régebbi szerzők nyomokban *szilvanitot* és *nagyágitot* is említenek Nagybörzsönyből, ezekből a nemesfém-telluridokból azonban egyetlen gyűjteményben sincsen egy példány sem, így itteni egykori előfordulásuk kétséges.

Liffa A. és Vigh Gy. 1930—32. évi bányaföldtani felvételeik során a Rózsabányából említenek „tellurbizmutszerű" foltot, kár, hogy gyűjtött anyaguk nem áll vizsgálat céljaira rendelkezésre.

A kísérő ásványok sorában a *kvarc-II* fennőtt, néhány mm-es zömök oszlopos kristálykái kisebb üregek falain fennőve fordulnak elő. Az *ametisztnek* egyetlen eddig talált kicsiny, halványibolya kristálykája pirit üregében nőtt fenn. Kvarcban az ércelőfordulás feltűnően szegény.

A *barit* néhány mm-es, vékony oszlopos kristálykái az altáróból kerültek elő. A kristálykák piriten nőttek fenn, kissé sárgás, apró gömbös *kalcit* társaságában. A barit kristálykái a kristálytani *a* tengely irányában nyúltak meg, rajtuk csak az *o*{011} görbült, gyengén fénylő lapocskái szerepelnek, terminális végükön vagy egészen görbült, meg nem határozható lap lép fel, vagy a végek kirojtosodnak.

A *fluorit* mm-en aluli, zöldes vagy ibolyás gömböcskéit egy alkalommal észlelte Erdélyi J.

A *kalcit* a leggyakoribb nem érces ásványa Nagybörzsönynek. Finomabbdurvább szemcsés tömegei zárják körül a turmalin finom szálacskáit, a szfaleritnek arzenopiritnek apró, idiomorf kristálykáit. A kalcit-szemecskék a mikroszkóp alatt nagyrészt poliszintetikus ikreknek bizonyultak. Mint a legkésőbben kiválott ásvány, minden üregecskét, hasadékot kitölt, magába zárja az idősebb ásványok kristálykáit. Kristályosodottan is előfordul. Kristályai színtelenek vagy fehéres színűek, rajtuk a $-1/2$ R kissé nyeregszerűen görbült lapjai fejlődtek ki. Az altáró É-i főharántvágat 280 méteréből előkerült, sugaras markaziton fennőtt víztiszta kristálykák oszloposak, rajtuk az említett formán kívül a *b*{10$\bar{1}$0} lapjai is megjelennek.

Másodlagos ásványok közül a *magnetit* az Alsó-Rózsabányából származó egyik darab üregeiben fordult elő. Apró, oktaéderes kristálykái szideritre telepedtek.

A *cronstedtit* ugyancsak az Alsó-Rózsabánya pirrhotines ércének sziderit által bélelt kisebb üregeiben található. mm-es, jól fejlett kristálykái igen hegyes trigonális piramishoz hasonlóak, melyek hegyes végükkel nőttek fenn a szideriten, illetve néha a piriten. Másik végüket a harmadik véglap tetőzi. Nem olyan gyakori mint Kisbányán, és nem is alkot, mint itt, gömbös halmazokat, csak egyes kristálykák alakjában fordul elő, mint e lelőhely érdekes ásványtani ritkasága.

Sötétbarna mm-es félgömbökben, finom szálas-sugaras pamatokban lelhető a *stilpnomelán* a pirit apróbb üregecskéinek falain fennőve. A szálacskák erősebb nagyítással lándzsa alakú pikkelyek, kioltásuk egyenes, hosszanti irányuk = a

Ugyancsak gömbös sziderit-kristályhalmazok által bélelt kristályos pirit képezte apró, üregek falain észleltem a *goethit* gyémánt fényű, barnás-vörös színű, {010} szerint lapult, lándzsaszerű mm-es kristálykáit. A *limonit* sárgás-barna, földes kéreg, bevonat alakjában ismert innen.

Kétséges a *vivianit* (?) előfordulása. A *melanterit* apró, rövidprizmás kristályokban, vagy gyakrabban mint haj alakú képződmény, bekérgezés jelenik meg, színe halvány sárgás-zöld.

Liffa A. *diadochitet* is említ a Rózsabányából, de az előfordulás kétséges.

A kalkopirit mellett megtaláljuk — ércmikroszkópi metszetekben — a *kalkozin* apró, *kovellin*-lemezkék által körülvett szemecskéit. A *pisanit* kékeszöld bevonat, a *kröhnkit* apró, azúrkék prizmás kristálykák alakjában ismert az oxidos övből.

0,1—2 mm nagyságúak a *gipsznek* {010} szerint táblás vagy {110} szerint oszlopos kristálykái. A kristálykákon a

$b\{010\}$ $m\{110\}$ $l\{111\}$ $n\{\bar{1}11\}$

formák lapjai lépnek fel. Az {100} szerinti ikrek is előfordulnak. A gipszkristályokat pirit és arzenopirit társaságában találjuk az anyakőzeten vagy az említett ércek apró üregecskéiben fennőve.

Az altáróból előkerült, gyengén pirites anyakőzeten apró, gömböcskék alkotta bevonatot képez a *hialit*.

A bizmutércek által kiszorított arzenopirites darabok kisebb üregeiben, arzenopiritkristályokon nőttek fenn a *claudetit* selyemfényű, rendkívül finom tűs kristálykái. Közöttük találjuk a *termésknnek* mm-en aluli, fényes lapú, bipiramisos kristálykáit.

Nagybörzsöny ásványai:

elsődleges ásványok:	turmalin, apatit, rutil, pirit-I., galenit-I, pirrhotin, szfalerit-I, kalkopirit.
részben a pirrhotin anyagából keletkeztek:	arzenopirit, glaukodot, sziderit, gélpirit, melnikovitpirit, pirit-II, markazit, löllingit, valleriit.

az ércképződés későbbi szakaszában keletkeztek:	galenit-II, szfalerit-II, kalkopirit-II, semseyit, termésbizmut, termésarany, tetraédrit, bizmutin, cosalit, emplektit, tetradimit, bizmuttellurid, csiklovait, hessit, petzit, molibdenit, proustit.
előfordulásuk kétséges:	stefanit, meneghinit, sartorit, sternbergit, nagyágit, szilvanit.
kísérő ásványok:	kvarc, ametiszt, kalcit, barit, fluorit.
másodlagos ásvány:	hidromuszkovit.
másodlagos ásványok az oxidációs-cementációs övben:	cerusszit, magnetit, limonit, cronstedtit, stilpnomelán, goethit, melanterit, kalkozin, kovellin, pisanit, kröhnkit, gipsz, hialit, claudetit, terméskén (diadochit?).

Az ásványtársulás alkotásában résztvevő vegyi elemek:

S O Fe Al Zn Pb Si C Ca As Cu B Mg K Bi
Mn Na Cd H Sb Ba Ag Co F P Au Te Ni
Spektroszkópi úton kimutatva: Sn Mo Cr V Ga Sr Ti

Nagybörzsöny, mint lelőhely, ásványtanilag igen érdekes magasabb hőfokon, nagyobb nyomás mellett létrejött hidrotermás ásványtársulás, gazdasági szempontból ma már jelentősége nincsen. Kifejezetten szép, kiállítási szekrényekbe kívánkozó példányokat nem szolgáltat.

Irodalom

[1] Born, I. (1790), Catalogue méthodique et raisonné de la coll. d. fossiles de Mlle. É. de. Raab. Vienna. (**II.** 419).
[2] Klaproth, M. H. (1802), Beitr. z. chem. Kenntniss. d. Mineralkörper. 1795. **I.** 253. **III.** 1.
[3] Estner (1799), Versuch einer Mineralogie. Wien. **III.** 457.
[4] Leonhard, C. (1809), Handbuch einer allgem. topogr. Mineralogie. Frankfurt. **II.** 539. **III.** 428.
[5] Schönbauer, V. (1809), Minerae metallorum Hungariae. Vienna. **I.** 48.
[6] Werners letztes Mineralsystem. 1817. Freiburg u. Wien. 18.
[7] Zipser A. (1817), Versuch eines topogr. mineral. Handbuches v. Ungarn. Oedenburg. 166.
[8] Jonas J. (1820), Ungarns Mineralreich orycto-geognostisch u. topogr. dargestellt. Pesth. 49—59.
[9] Rose, H. (1822), Gilbert Annales. 196.
[10] Berzelius, J. (1824), Poggend. Annales. **I.** 271.
[11] Haidinger, H. (1831), Notiz über d. romb. Wismuthglanz. Poggend. Annales. **II.** 595.
[12] Wehrle, A. (1831), Untersuchung d. sogenannten Molybdensilbers v. Deutschpilsen. Baugarten u. Ettinghausen Zeitschrift. f. Physik u. Math. **IX.** 144.
[13] Huot, J. I. N. (1841), Manuel de Minéralogie. Paris. **I.** 188.
[14] Kenngott, A. (1856), Übersicht d. Resultate Mineralforsch. im Jahre 1885. Leipzig. 111.
[15] Zepharovich, V. (1859, 1873, 1893), Mineralogisches Lexicon. **I.** 444. **II.** 319. **III.** 264.

[16] Tóth M. (1882), Magyarország ásványai. Budapest.
[17] Sipőcz L. (1885), Néhány magyarhoni ritkább ásványfaj vegyi összetételéről. Math. Term. tud. Ért. **III.** 188.
[18] Sipőcz, L. (1886), Über d. chem. Zusammensetzung einiger seltener Mineralien aus Ungarn. Zeitschrift f. Krist. **XI.** 212.
[19] Liffa A.—Vigh Gy. (1929—32), Adatok a Börzsöny hegység bányageológiai viszonyaihoz. Földt. Int. Évi Jel. 235.
[20] Papp F. (1933), Érevizsgálatok hazai előfordulásokon. Földt. Közl. **LXIII.** 8.
[21] Sztrókay, K. (1946), Über den Wehrlit (Pilsenit). Annales Hist. Nat. Mus. Hung. Vol. **XXXIX.** 75.
[22] Pantó G. (1949), A nagybörzsönyi ércelőfordulás. Földt. Közl. **LXXIX.** 421.
[23] Pantó G. (1951), Jelentés az 1946. évi nagybörzsönyi bányageológiai felvételről. Földt. Int. 1946—47. Évi Jel. **II.** 163.
[24] Koch, S.—Grasselly, Gy. (1952), The Minerals of the sulphide ore-deposite of Nagybörzsöny. Acta Min. Petr. **VI.** 1.
[25] Kisvarsányi G.—Hermann M. (1954), A nagybörzsönyi érckutatás kőzettani vizsgálata. Földt. Int. Évi Jel. az 1953. évről. **I.** 141.
[26] Pantó G. (1954), A magmás ércképződés módjai és feltételei magyarországi példákon. Budapest.
[27] Schleicher A. (1953), Adatok a Börzsöny hegység ércbányászatának történetéhez. A M. Tud. Akad. Műsz. Oszt. Közl. **IX.** 415.
[28] Koch, S. (1957), Hydrothermal Turmaline from Nagybörzsöny. Acta Min. Petr. **X.** 47.
[29] Erdélyi, J.—Koblencz, V.—Tolnay, V. (1957), Einige neue Mineralvorkommen aus der Erzschürfung v. Nagybörzsöny. Acta Min. Petr. **X.** 3.
[30] Erdélyi J.—Koblencz V.—Tolnay V. (1957), A nagybörzsönyi agyagásvány és az ércesedés néhány újabb kísérőásványa. Földt. Közl. **LXXXVII.** 400.
[31] Pantó G. (1960), Wege u. Umwege der Erforschung eines Erzführenden Vulkangebietes (Börzsöny-Geb. Ungarn) Freiberger Forschungshefte. *C.* **79.** 148.

Diósjenő

(Nógrád megye)

A községtől nyugatra, a Csehvár és Magas-hegy oldalában agglomerátumos andezittufából a főkristályosodás során keletkezett, jól fejlett augit, amfibol és gránátkristályok gyűjthetők.

A *diopszidos augit* kristályai rövidprizmásak, többé-kevésbé izometrikus kifejlődéssel, feketészöldek. Nagyságuk néhány mm-től 12 mm-ig terjed. 135 megvizsgált kristályon a következő formák szerepelnek a gyakoriság feltüntetésével megadott arányban:

		%
$a\{100\}$	135	100
$b\{010\}$	135	100
$m\{110\}$	135	100
$s\{\bar{1}11\}$	135	100
$c\{001\}$	61	45,2
$p\{\bar{1}01\}$	31	23
$o\{\bar{2}21\}$	18	13,3
$z\{021\}$	7	5,2

A kombinációkon a négy uralkodó kristályforma szerepel a legjobban fejlett lapokkal, sőt a kristályok javarészén (47,4 %) csakis ezek a kristály-

formák lépnek fel. A kevésbé gyakori kristályformák lapjai mindig vékony sávok. Az {100} szerinti ikrek szórványosan fordulnak elő, párhuzamos összenövések gyakoribbak. Utóbbi esetben a kristályok közül a kisebb mintegy belesüllyed a nagyobbikba.

Normális vékonyságú metszetben az augit színtelen, vastagabban színes, jól látható zónasággal és pleochroizmussal.

$\mathfrak{a}$ = sárgászöld, $\mathfrak{b}$ = barnászöld, $\mathfrak{c}$ = mélyzöld

kioltás $c = \mathfrak{c}$ 38—42° között.

Fénytörés (beágyazási módszerrel) Na-fényben $\alpha = 1{,}678$, $\gamma = 1{,}702$, az érték a világosabb színű mag fénytörése, a sötétebb külső övé magasabb.

Amfibol. A kissé zöldes árnyalatú, fekete színű, rövid vagy hosszabb oszlopos kristályok 15 mm hosszat is elérnek. 104 megvizsgált kristályon a következő kristályformák lapjai jelennek meg az alábbi %-arányban:

		%
$m\{110\}$	104	100
$b\{010\}$	104	100
$c\{001\}$	104	100
$r\{\bar{1}11\}$	104	100
$i\{\bar{1}31\}$	85	81,7
$a\{100\}$	19	18,3
$z\{021\}$	17	16,3
$k\{111\}$	14	13,5

A kombinációk túlnyomó hányadán (55%) csakis az első öt kristályforma szerepel. Uralkodnak mindig az {110} lapok. Az aránylag ritka ikerkristályok mellénőtt ikrek az {100} szerint.

A metszetekben az üde amfibólban apróbb üregeket, kevés magnetitzárványt találunk. Pleochroizmusuk igen jelentős

$\mathfrak{a}$ = sárgászöld $\mathfrak{c}$ = sötétzöld

kioltás c: $\mathfrak{c} = 16°$.

Törésmutatók (beágyazási módszerrel mérve) Na-fényben $\alpha = 1{,}658$, $\gamma = 1{,}680$. Az ásvány közönséges zöldamfibol.

Gránát. A barnásvörös-vörösbarna 6—20 mm átmérőjű, bennőtt kristályok nagyobb százalékán a $q\{211\}$, kisebb százalékán a $d\{110\}$ lapjai uralkodnak, néhány kristályon a két forma lapjai egyensúlyban fejlődtek ki. A $d\{110\}$ forma lapjain vicinális lapok megjelenése észlelhető.

A gránátkristályok magja áteső fényben világosvörös, az ezt burkoló köpeny sárgásbarna. Ez utóbbi réteg nagy mennyiségű plagioklász-, kevés magnetit-, hipersztén-, biotitzárványt tartalmaz.

Irodalom

[1] Reichert R. (1935), Kristálytani megfigyelések egy börzsönyi andezittufa néhány ásványán. Kristallographische Beobachtungen an einigen Tuffmineralien aus dem Börzsönyer Gebirge. Földt. Közl. **LXV.** 342.

Godóvár

(Pest megye)

A Godóvár gerincére vezető út mélyfeltárásában andezittufa szürke, finom alapanyagában 1—2 cm-es *amfibol*kristályok fordulnak elő.

Irodalom

[1] Liffa A.—Vigh Gy. (1930—32), Adatok a Börzsönyi hegység bányageológiai viszonyaihoz. A M. Kir. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1930—32. évről. 235.

Nagyinóc

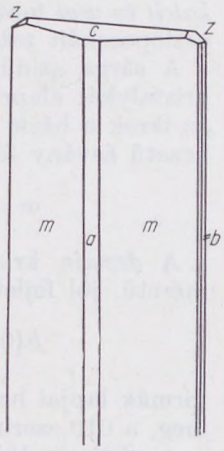
(Pest megye)

Az augitos hipersztén andezitben nyitott kőfejtő keleti oldalán a kőzetben apró, miarolitos üregek voltak találhatók. Az üregecskék falait szürkéskék bevonat takarja, a falakon fennőve kb. 1 mm átmérőjű biotit-lemezkéket és 1—4 mm hosszú, vékony oszlopos *amfibol*kristályokat találunk. A bazaltos amfibolnak a zöld amfibol felé hajló kristályain az {110} lapjai uralkodnak, a többi forma lapjai csak vékony sávok. Az észlelt kristályformák:

$a\{100\}$	$z\{021\}$
$b\{010\}$	$l\{101\}$
$c\{001\}$	$w\{\bar{1}01\}$
$m\{110\}$	$t\{\bar{2}01\}$

Ikrek az 100 szerint gyakoriak. Mikroszkópban a kristályok áttetszőek, gyenge pleochroizmussal.

A *biotit* finom, hatszögletű lemezkéi az amfibolnál jóval nagyobb számban találhatók. Másodrendű csillám, kis tengelyszöggel, negatív optikai jelleggel és erős tengelydiszperzióval.



72. ábra. Amfibolkristály. Nagyinóc. Börzsöny hegység. (Reichert R. nyomán)

Irodalom

[1] Reichert R. (1934), Néhány újabb adat hazai ásványelőfordulásaink ismeretéhez. Neuere Daten zur ungarischen Mineralvorkommen. Földt. Közl. **LXIV.** 348.

Tolmács

(Nógrád megye)

Hipersztén andezitben levő üregek, repedések falain 4—12 mm élhosszat elérő *chabasit* alapromboéderek találhatók fennőve, kevés *dezmin* és *kalcit* társaságában. A dezmin ikreken a

$\delta\{010\}$ $c\{001\}$ $r\{111\}$

kristályformák lapjait észlelte Szabó J.

A dezmin kristályain apró, részben már *limonitosodott pirit*kristálykák találhatók, uralkodó formájuk az $a\{100\}$, az $o\{111\}$ forma csak apró lapocskákkal szerepel a kombinációkon.

Lelőhelyünk ásványait Tóth M. és Zepharovich V. (II) már említik.

Irodalom

[1] Szabó J. (1872), Chabasit a szobi trachitban. Földt. Közl. I. 231.

Szob. Csák-hegy, Malomvölgyi Bánya
(Pest megye)

A lelőhelyről a kalcitot és chabasitot már Zepharovich V. (II. kötet) és Tóth M. is említi.

A hegyet kétféle andezit alkotja. A sötét, biotitos-hipersztén-amfibolandezitet világos színű, kordierittartalmú hiperszténes biotit-amfibolandezit töri át. A felső, világosabb kőzet repedéseiben *chabasit, dezmin, epidezmin, kalcit* és *wad* fordul elő. Kisebb üregecskékben az *apatit* parányi, hatszöges oszlopocskáit találhatjuk.

A sárga színű *chabasit* néhány mm-es, kristályos chabasiton fennőtt kristálykái alapromboéderek, lapjaik rendszerint homályosak. Gyakoriak az ikrek a bázis és az alapromboéder szerint. A metszetekben zónás szerkezetű ásvány fénytörése

$$\omega = 1{,}485 \qquad \varepsilon = 1{,}488 \qquad \varepsilon - \omega = 0{,}003$$

A *dezmin* kristályai parányi, víztiszta kristálytűk és 0,5—1 mm-es méretű, jól fejlett, sárgás színű kristályok. Utóbbiakat a

$$b\{010\} \qquad c\{001\} \qquad f\{10\bar{1}\} \qquad m\{110\}$$

formák lapjai határolják. A kristályok az első tengely irányában nyúltak meg, a 010 szerint táblás termetűek. A kristályok hosszanti iránya $a = \mathfrak{a}$.

A víztiszta kristálykák törésmutatói:

$$\alpha = 1{,}490 \qquad \gamma = 1{,}498 \qquad \gamma - \alpha = 0{,}008$$

A sárgás színű kristályok tömegesen fordulnak elő, néha valósággal kőzetbreccsa ragasztóanyagaként szerepelnek.

A kőfejtőnek kétségtelenül legérdekesebb ásványa az *epidezmin*, mely itt kétféle alakban jelenik meg. Parányi, mm körüli víztiszta kristálykák az egyik típus, melyeken a három rombos véglapon kívül erősebb nagyítással a valószínűleg $\{111\}$ indexű bipiramis lapjai is észlelhetők.

$$c = \mathfrak{a} \qquad b = \mathfrak{c}$$

Törésmutatók immerziós módszerrel meghatározva:

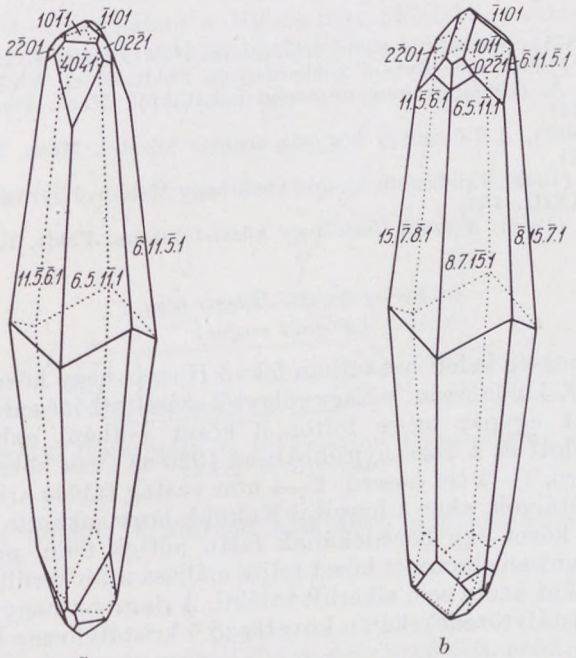
$$\alpha = 1{,}485 \qquad \gamma = 1{,}497 \qquad \gamma - \alpha = 0{,}012$$

A másik típus dezminkristályokra kristályosodott reá, köpeny vagy sapka alakjában. A kristály külső alakját a három véglap szabja meg. A dezminmagot a

$b\{010\}$ $c\{001\}$ $f\{10\bar{1}\}$ $m\{110\}$

formák lapjai határolják.

Az *analcimet* (?) csak PAPP F. említi innen, kívüle egy kutató sem találta. A zeolitokat bőven kísérő *kalcit* leggyakoribb alakja a —1/2 R. A romboéde-



73. ábra. Kalcitkristályok. Szob. Csák-hegy. (FRANZENAU Á. nyomán)

rek igen gyakran nőnek össze párhuzamosan a főtengely irányában, s így látszólagos hatszöges prizmák jönnek létre, melyeket a —1/2 R lapjai tetőznek. Gyakoriak a táblás kalcitkristályok is, melyeket az uralkodó 0001 lapok mellett a hatszöges prizma keskeny lapocskái határolnak.

Érdekesek az innen előkerült hegyes szkalenoéderes kristálykák, melyeken a

$\{6.5.\overline{11}.1\}$ $\{7.6.\overline{13}.1\}$ vagy a $\{8.7.\overline{15}.1\}$

meredek szkalenoéderek valamelyikének lapjai uralkodnak. Mellettük apró lapocskákkal az

$r\{10\bar{1}1\}$ $M\{40\bar{4}1\}$ $f\{02\bar{2}1\}$

kristályformák szerepelnek. A kristálykák néhány mm-esek, színük sárgás. A kalcit, az együttes legfiatalabb ásványa, gyakran alkot üregkitöltéseket,

sokszor cseppkőszerű bevonatokat. A kiválási sorrend CSESZKÓ M. szerint: kalcit-I, chabasit, dezmin, epidezmin, kalcit-II.

A kalcit- és zeolitkristályokat vékony *wad* lepel vonja be. Némely helyen a wad több cm átmérőjű cseppkőszerű gömbös halmazokban található. Alkot egész üregkitöltéseket is.

A *kvarc*, *kalcedon*, *pirit* a brécskai és malomvölgyi kőfejtőkben vékony hasadékkitöltések alakjában találhatók. *Baritot* ugyanonnan említ CSESZKÓ M. Hematit-előfordulás a Malomvölgyi kőfejtőben kétséges.

Irodalom

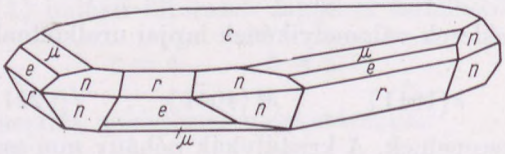
[1] SZABÓ J. (1871), Chabasit a szobi trachitban. Földt. Közl. **I.** 231.
[2] HULYÁK V. (1903), Ásványtani közlemények. Földt. Közl. **XXXIII.** 54.
[3] FRANZENAU Á. (1909), A magyarországi kalcitokról. Math. Term. tud. Ért. **XXVII.** 241.
[4] PAPP F. (1933), A Börzsönyi hegység eruptív kőzetei. Math. Term. tud. Ért. **XLIX.** 431.
[5] ERDÉLYI J. (1943), Epidezmin a szobi Csák-hegy Malomvölgyi bányájából. Földt. Közl. **LXXIII.** 493.
[6] CSESZKÓ M. (1958), A szobi Csák-hegy kőzet-földtana. Földt. Közl. **LXXXVIII.** 315.

Bernecebaráti. Huszár-hegy
(Nógrád megye)

A Bernece község keleti határában fekvő Huszár-hegy kőzete hipersztén-augitandezit. K-i oldalában, a Nagyvölgytől számított második és harmadik kőfejtő között egypár m²-es folton a kőzet vulkáni exhaláció-hatásra egészen elbomlott és a kőzetnyirokban az 1920-as évek közepén a vulkáni *hematitnak* apró, 1—3 cm hosszú, 2—4 mm vastag táblás kristályai fordultak elő. A kristályok, akár a hargitai Kakukk-hegy sokkalta szebb vulkáni hematitjai, a kőzet egy hasadékának falán nőttek fenn, mint exhalációs termékek. Az erősen elbontott kőzet teljes mállása után kerültek a nyirokba. Újabb darabokat azóta sem sikerült találni. A darabok nagy része töredék. A gyűjtött kristálytöredékeken a következő 9 kristályforma lapjait sikerült megállapítani:

$c\{0001\}$	$d\{10\bar{1}2\}$
$a\{11\bar{2}0\}$	$e\{01\bar{1}2\}$
$r\{10\bar{1}1\}$	$\{01\bar{1}5\}$
$\eta\{01\bar{1}1\}$	$\{20\bar{2}1\}$
$n\{22\bar{4}3\}$	

Az uralkodó bázislap mellett az alapromboéder jól fejlett lapjai szerepelnek minden kristályon, a többi forma ritkábban lép fel, kisebb lapocs-



74. ábra. Hematitkristály. Bernecebaráti. Huszár-hegy. (PAPP F. nyomán)

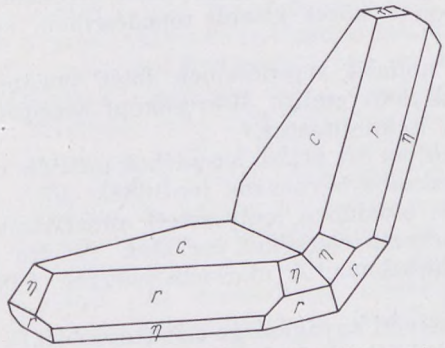
kákkal. A kristályok egy része iker, az $\{10\bar{1}1\}$ szerint. A vékonytáblás kristályok nagyrésze megnyúlt a *c/r* él irányában. Egyes kisebb kristályok vastagtáblásak, rajtuk az alapromboéder lapjai fejlődtek ki uralkodóan.

A kristályok fajsúlya (20 C°) 5,31, elemzésük eredménye:

	%
Fe_2O_3	99,52
TiO_2	0,10
	99,62,

anal. SÜRÜ J.

A Csóványos csoportjában a Miklós-bérc oldalában, valamint a márianosztrai Csák-hegyen a malomvölgyi bánya andezitjének padjai között



75. ábra. Hematit. Ikerkristály az $10\bar{1}1$ szerint. Bernecebaráti, Huszár-hegy. (PAPP F. nyomán)

néhány mm-es fennőtt kristályok alakjában ugyancsak megtalálható a vulkáni hematit.

Irodalom

[1] PAPP F. (1927), A Bernece melletti Huszár-hegy hematitja. Földt. Közl. **LVII.** 27.
[2] PAPP F. (1933), Érevizsgálatok hazai előfordulásokon. Földt. Közl. **LXIII.** 8.

3. CSERHÁT HEGYSÉG

Sulyomtető

(Nógrád megye)

A Cserhát hegységet a vulkanizmus közös és azonos lefolyása köti össze egyfelől a dunai andezitcsoporttal, másfelől a Mátrával.

A riolittufával indult tortonai vulkanizmus, többé-kevésbé jól lokalizálható, nagyméretű piroxénandezit kitörésekkel folytatódott. A Cserhát hegység zömét felépítő, változó vastagságú, piroxénandezit lávafolyásból szubvulkáni telérekből, tufából és breccsából álló piroxénandezit-összlet meglehetősen egyveretű, üledékekkel meg nem szakított rétegvulkán sorozat, mely tengermenti szárazföldi vulkáni működésre utal (VADÁSZ E.).

Ásványokban a Cserhát hegység igen szegény.

A Sulyomtető vulkáni kúpját főként andezittufa alkotja, a csúcs és a gerinc keleti végén található kőzettelérek anyaga piroxénandezit. A piroxénandezit telérekben, a gerinc DK-i részén, kisebb üregek, hasadékok fordulnak elő, melyekbe hidrotermális eredetű *kvarc-* és kalcitkristályok nyúlnak be. Az oszlopos kvarckristályok a szokott

$$m\{10\bar{1}0\} \qquad r\{10\bar{1}1\} \qquad z\{01\bar{1}1\}$$

kombinációk. A kalcit $-1/2$ R párhuzamos összenövésével keletkezett kristályhalmazokat képez. Mind a két ásványon kevés *pirit*-bevonat észlelhető.

Az említett ásványok kristályai által bélelt üregeket sűrűn folyó *kőolaj* tölti ki, ez különben a kőzet kisebb repedéseiben, apróbb üregeiben is megtalálható.

Mauritz B. az andezit repedéseinek falát bevonó kalcitrétegből az *analcim* apró kristálykáit említi. Mikroszkópi készítményekben a kalcitrétegből *heulanditot* is kimutatott.

Az andezittufában, az ezt átjáró hasadékok mentén, cm-es kvarc-, kalciterek, vékonyabb *kalcedon*-bevonatok fordulnak elő.

A Sulyomtető D-i oldalában mélyesztett andezittufa kőfejtő kőzetében néhány mm-es markazit-telérkéket észleltek. Az érc 3,21 g/t ezüstöt és 0,03 g/t aranyat tartalmaz. A markazit-telérkék felületén az érc néhol *melanteritté* alakult.

Az andezit és a helvéti agyagmárga érintkezésénél ez utóbbiban több cm hosszat elérő *gipsz*kristályok fordultak elő. A kristályok a

$$b\{010\} \qquad M\{110\} \qquad l\{111\}$$

formák kombinációi, részben ikrek.

Irodalom

[1] Noszky J. (1927), A Mátra hegység geomorfológiai viszonyai. Budapest.

[2] Lóczy L. (1939), Igazgatói jelentés az 1935. évről. M. Földt. Int. Évi Jelentései az 1933—35. évekről. Budapest. 293.

[3] Jugovics L. (1940), A Sulyomtető aszfaltnyomokat tartalmazó andezitja a Cserhát hegységben. Math. Term. tud. Ért. **LIX.** 275.

[4] Noszky J. (1940), A Cserhát hegység földtani viszonyai. Magyar Tájak Földtani leírása. **III.** Budapest.

[5] Mauritz B. (1958), Újabb ásvány-kőzettani érdekességek hazánkban. Földt. Közl. **LXXXVIII.** 447.

4. MÁTRA HEGYSÉG

A Mátra hegység geológiáját és petrogenezisét, Szádeczky-Kardoss E. és munkatársai legújabb eredményei alapján, a következőkben ismertetem.

A Mátra morfológiailag világosan elkülönül szomszédaitól, a lényegileg ugyancsak piroxénandezitből álló Cserhát hegységtől és a Bükk hegység déli részének riolitos vulkáni területétől.

A Mátra tömegében túlnyomólag vulkáni felépítmény lávatakarós szerkezete áll előttünk.

Vulkántektonikailag a Mátrát, SZÁDECZKY-KARDOSS E. szerint, egyetlen hatalmas beszakadási szerkezet határozza meg, a Mátra hegység a mai Etnával kb. azonos nagyságú sztratovulkán beszakadásos szerkezetű, csonka maradványa.

A miocén vulkanizmus első képviselője a burdigalai riolittufa (alsóriolittufa,) melyre több száz méter vastagságban a helvéti slirösszlet települt, néhol riolittufa közbetelepülésekkel. A helvéti korszak végén indul meg a nagyerejű kitörés, melynek andezites törmeléke még több helyen a tengerbe hullott. Ekkor csak kisebb méretű lávaömlés volt. A helvét-tortónai időszak határán jelentkezik a dacitos jellegű riolittufa (középső-riolittufa), mely felső részében már több helyen keveredik az alsó-tortónai andezitösszlet anyagával. Ebben az összletben már legtöbbször több a lávakőzet, mint a törmelékes anyag. Ez az úgynevezett változékony andezit, melyben a Ny-i és Középső Mátra érces tömegei találhatók. A Kékes vonulat É-i oldalán, a Pisztrángostól K-i irányba húzódó dacit ugyancsak alsó-tortónai korú. A változékony andezitre települő fedőandezit bázisos jellegű, helyenként olivint tartalmaz, néha tufa-közbetelepülesek figyelhetők meg. A felső-tortónai időszakban a Ny-i Mátra területén még gyenge riolitos vulkáni működés volt, amit a diatomaösszletben található riolittufa is bizonyít. Gyöngyössolymos és Lőrinc környékén a riolit szarmata korú.

Mai kutatások eredményeként feltehető, hogy az ércesedés a középső andezit lávafolyás-kőzetének képződése után, de a felső („Mátrai") andezit kiömlése előtt megindult. Az ércesedéssel részben egykorú az ércesedés területén, sőt ezen túlterjedőleg is észlelhető jelentős mértékű kovásodás.

A nyugat-mátrai, a középső-mátrai és a kelet-mátrai ércesedés regenerált ércesedés. Nyugaton savanyúbb, idősebb, keleten bázisosabb, fiatalabb plutonithoz kapcsolt anyagot remobilizáltak a harmadkori vulkanitok.

A középső Mátra Ny-i részéhez tartozó 817 m magas Tóthegyes közelében csoportosuló, Gyöngyösoroszitól É-ra húzódó szubvulkáni, epitermális eredetű érces telérekről már régebben volt tudomásunk. Újabban KISS JÁNOS, de főként VIDACS A. jóvalta nagyobb területre (Nyirjes, Nagylápafő, Parádsasvár) terjedőleg is megállapította az ércesedés jelenlétét.

Gyöngyösoroszi

(Heves megye)

A kutatás története

Gyöngyösoroszi községtől É-ra, a 817 m magas Tóthegyes keleti lábánál, a Toka patak völgyében húzódó telérkibúvásokat — tudtunkkal — első ízben a híres egri vasműves, FAZOLA HENRIK vette vizsgálat alá 1765—69 között, majd ORCZY J. próbálkozott területünkön. Felszíni kutatásaik azonban nem mutatkoztak bíztatónak ahhoz, hogy a szegényesnek ítélt érceken bányaműveleteket kezdjenek.

A szabadságharcot követő időkben VASS G. és VRÁNYI GY. szereztek bányajogosítványokat a területre és a gyöngyösi „Pál" bányatársulat a

Pál-, József-, majd a Károly-táró segélyével megindította a fejtési munkálatokat a Péter-Pál és a Károly-telérek felszínközeli szintjein. A társulat 1861-ben a Mátrai Bányaegyletbe olvadt bele, de ez az egyesület már 1866 táján teljesen felhagyta a bánya művelését.

ZEPHAROVICH V. munkája (I. kötet) 1859-ben bányahelyünkről, az Aranybányabérc-telérről galenitet, kalkopiritet és nyomokban előforduló tetraédritet említ. ANDRIAN F. V., ki többször meglátogatta Gyöngyösoroszi környékét, 1868-ban négy akkor ismert telérről tesz említést.

TÓTH M. munkája (1882), már a ZEPHAROVICH V. által említetteken kívül, szfalerit- és opál-előfordulásról tud, ezeket is éppen csak megemlíti.

Az elhagyott területen több mint fél évszázadon keresztül szünetelt a munka. A telérek újrafeltárását, az 1926—31. évek között, az Urikány-Zsilvölgyi Kőszénbánya R. T. kezdette meg. Kihajtottak kb. 800 méter meddővágatot és 120 méter telérvágatot, kitermeltek 12,000 t érces telértölteléket, és ezt hányón tárolták.

A termelvényből vett próbák vizsgálatának átlageredménye szerint az „érc" fémtartalma:

Zn 4,5% Pb 2,5% Au 2 g/t Ag 35 g/t

A feltárt érckészletet 300 000 tonnára becsülték.

1936—37-ben az Iparügyi Minisztérium megbízásából ROZLOZSNIK PÁL [15] vizsgálta meg az ércesedést és környékét, és az addigi feltárások alapján a Péter-Pál- és a Károly-telérek 4%-on felüli érckészletét 208 412 tonnára becsülte, melyhez még 72 000 tonna lehetséges érckészlet járul.

„A becslésnél — írja ROZLOZSNIK P. — feltárások híján, ismeretes telércsapásoknak csak szerény hányadát vettük tekintetbe. A valóságos érckészlet tehát kedvező esetben a becsültet sokszorosan felülmúlhatja, erre azonban semmiféle adat nem áll rendelkezésünkre."

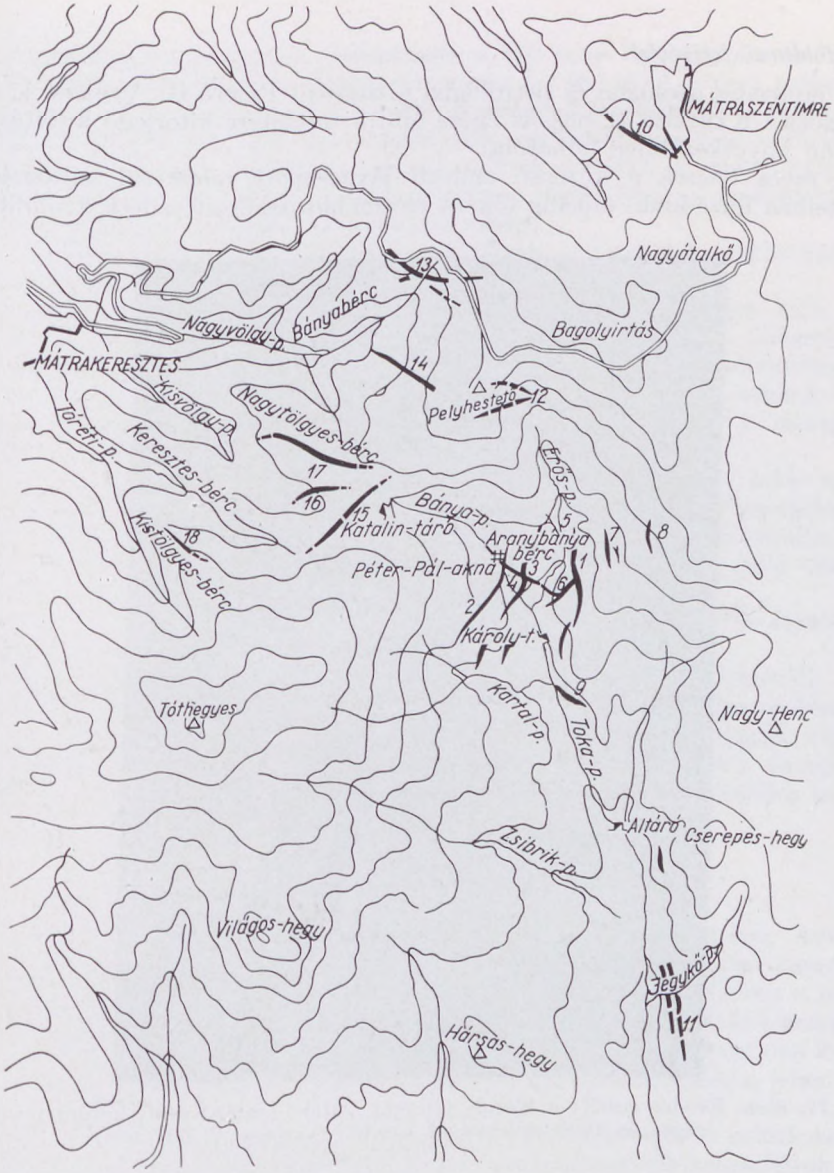
A bányát 1945-ben az állam vette meg. Története tulajdonképpen ettől az időtől kezdődik.

1949-ben a régi műveletek legmélyebb szintjén, 400 m-es tengerszint feletti magasságban indították meg az altáró hajtását. Evvel szándékozták a régi műveleteket vízteleníteni, valamint az Aranybányabérc-, Pelyhes-, és Bányabérc-teléreket megkutatni. Máig 16 telért sikerült az altárószinti bányaműveletekből kiindulólag feltárni.

A bánya központi területén a műveletek 460, 400, 350, 300, és 200 m tengerszint feletti szinteken folynak. A legnagyobb kiterjedésű feltárások a 400 m-es, ún. Altáró-szinten vannak.

A folyamatban levő bányafejlesztési műveletek súlypontja az ennél mélyebb szintek feltárása.

A bánya vágatainak összes hosszúsága, beleértve a dokumentumokból is ismert, ma már nem járható vágatokat, 1964-ben a 40 km-t is meghaladta. Felépült és üzemel az ércelőkészítő és a flotáló üzem. A bánya népgazdaságunk színesfémellátásában egyre jelentősebb szerepet játszik, és pompás kristálycsoportjaival, szép és részben ritka ásványaival mind jobban felkelti a hazai és külföldi mineralógusok érdeklődését.



1. Károly-telér
2. Péter-Pál-telér
3. Aranybánya-telér
4. Arany-Péter-telér
5. Kiskuti-telér
6. „1600-as"-telér
7. Hidegkuti-telérek
8. Szákacsurgó-telér
9. Malomérc-telér
10. Szentimre-telér
11. Vereskői-telérek
12. Pelyhes-telérek
13. Bányabérc-telér
14. Béla (Beszekunyhó)-telér
15. Katalin-telér
16. István-telér
17. Nagyvölgyes-telér
18. Kistölgyes-telér

76. ábra. A gyöngyösoroszi környéki hidrotermás telérek topográfiai térképe (VIDACS A. nyomán)

A földtani felépítés

Az ércesedés geológiai és petrológiai viszonyait PANTÓ G., VIDACS A. és SZÁDECZKY-KARDOSS E.-nek az egész Mátra területére kiterjedő kutatásai alapján következőkben adhatom.

Az érces telérek a középső andezit lávacsoport rendkívül változatos kőzeteiben húzódnak, éspedig főként erősen hidroandezitesedett, kaolinites

77. ábra. Érdús részlet a Károly-telérből. Altáró szint, Károly-haránt irányvágat és 1600-as légvágat között. (VIDACS A. felvétele)

és kovásodott övben. A bányaműveletek által feltárt legérdekesebb kőzet a mandulaköves propilit. Igen valószínű, hogy az epitermális jellegű ércesedés a középső andezit lávacsoport kőzeteinek képződése után, de a felső „mátrai"-andezit kitörése előtt indult meg. Ebbe a fiatalabb andezitbe a hidrotermás folyamatnak már csak végső termékei hatoltak be.

A ma feltárt és művelés alatt álló hosszanti irányú cink-ólomércterelérekre jellemző a ritmikus-szalagos szerkezet, a túlnyomó részben kriptokristályos kalcedonos-kvarcos, vékonyabb érczsinórokat vezető kitöltés.

Leggazdagabb és egyben leghosszabb a 883 m-es Károly-telér, a 710 m hosszú Péter-Pál-telér. Az átlagos hosszúság 4—500 m. A telérek szélessége átlagosan 1,5 m, de eléri az 5—7 m-t is. A telérek vége szétágazva meddül el.

Épebb mellékkőzet felé éles a telérhatár, agglomerátumos-pszeudoagglomerátumos, lazább kőzetben húzódó telérek mentén a mellékkőzet is impregnálódott néha több m vastagságban, jeléül, hogy a mellékkőzetek pszeudoagglomerátosodása az ércesedés előtti.

A ritmikus-szalagos hosszanti telérek kitöltése — VIDACS A. szerint [22] — hét egymást követő szakaszban ment végbe.

A sűrűn szalagos harmadik szakaszban keletkezett a műre való ércásványok zöme, így a galenit-II és a barnássárga szfalerit-II, valamint a bányahely ásványtani érdekessége, a wurtzit, ennek „Strahlenblende" nevű változata és a romboéderes ZnS-változat, a mátrait. A telérek karbonátos kitöltése az ötödik szakaszban keletkezett, főként a morzsolt, lazább mellékkőzet mentén (1600-as telér).

Az ércesedés nem terjed ki a telérek mélyebb szintjein a telér teljes hosszára, inkább szakaszosan jelentkezik. A mélység felé az ólomtartalom lassú, viszonylagos csökkenésével szemben a réztartalom némely emelkedése mutatkozik, a cinktartalom lényeges változása nélkül. Az eddig feltárt érces magasság 550 m.

Az ércesedéssel részben egykorú a kovásodás, mely az érces területen messze túl is megfigyelhető.

A már említett mandulaköves propilites andezit a bányaterület déli részén jelentkezik. SZÁDECZKY-KARDOSS E. szerint főleg vulkáni csatornák környezetének transzvaporizáció által könnyen illókban gazdaggá válott későbbi magma terméke. Ásványtársulásáról az érces telérek ásványai után szólok, ugyanígy az agglomerátumos kőzet üregeinek érdekes ásványairól is.

Az érctelérek ásványai

Az érctelérekben mennyiségileg a kvarcváltozatok (kalcedon, kvarc, ametiszt) uralkodnak. Mellettük jelentős egyes pontokon a kalcit tömege. Az ércásványok közül a szfalerit és a galenit, egyes telérrészekben a pirit találhatók érdemleges mennyiségben. A mélyebb szinteken a galenit helyébe részben kalkopirit lép. Az uralkodó szulfidok a telérekben vékony zsinórok, hintett szemek, fészkek, vagy 5—20 cm széles szalagok alakjában jelennek meg.

A *pirit* „átfutó" ásvány, az ércképződés minden szakaszában keletkezett. Legidősebb kristálykáinak erősen reszorbeált maradványait megtaláljuk az összes szulfidok első generációjában. A későbben, a többi szulfidásvány kíséretében kiválott pirit aprószemcsés, kisebb mennyiségben a bánya minden telérében megtaláljuk. Mennyisége a mélységgel növekszik. Jelentősebb dúsulását a Szákacsurgói-telérben észlelték, hol a telérből vett átlagpróba 0,52% Pb és 0,23% Zn mellett 9,40% Fe-t mutatott.

Az Aranybányabérc-telér közepe tájáról vett mintában 17% volt a Fe-tartalom. A telér 350 m szintjén a {210} piritoéderes kristályokat *kloritban* bennőve is találtak.

A pirit nagyobb tömegben vagy fészkeket alkotva nem ismeretes, ellenben vékonyabb zsinórokban, elszórt foltokban gyakori minden telérben. A Károly-telérben kvarcon és nála idősebb szfaleriten ülnek néhány mm-es, ragyogó hexaéderes kristálykái, melyeken az *o*{111} apró lapocskái is megjelennek. Gyakoriak az

a{100} *e*{210}

formák kombinációi, uralkodnak a hexaéder lapjai. A Kiskút-teléren cm-t is elérnek az ugyancsak hexaéderes kristályok. A Hidegkúti-telér D-i részén (100—120 m között) kvarcos teléranyagon fennőtt 5 mm-es oktaéderek fordultak elő, csúcsaikat tompító paránvi {100} lapocskákkal. Gyakori mint szfaleritet, kvarcot, kalcitot bekérgező ásvány. A kérget apró {100}, ritkábban {210} formák alkotta kristálykák képezik. Az altáróércesedés 3675 m-nél mátrait-galeniten fennőve fordulnak elő mm-es, lapismétlődés következtében erősen rostozott felületű {210} kristálykái.

Egészen fiatal a Károly-telérnek kalcitos töltelékében cm szélességet is elérő ereket alkotó, tömött, kriptokristályos pirit. Ez a pirit gyakran szerepel a világos színű és a MnO által sötétre festett kalcit között mint vékonyabb választóvonal. Ércmikroszkópi metszetekben ennek a kriptokristályos piritnek belsejében gyakran találunk élénk interferencia színű *markazit*-szemecskéket. A markazit apró ikerkristályai, kristályos halmazai ércmikroszkópban nem ritkák.

Igen szép, kristályos-gömbös, futtatott *markazit* fordul elő az Arany Péter-telér 4-es feltárásánál. A markazitot gyengén rózsás, áttetsző —1/2R-k alkotta gömbös kalcit-kristályhalmazok vonják be.

Kaszintzky F. pirrhotin utáni pirit-markazit pszeudomorfózákat említ a Károly-telér altáró alatti 100 m-es mélyszint egyik ércpéldányának üregéből. Az 1—5 mm-es átmérőjű hatszögletes táblácskák a bázis és prizma kombinációi.

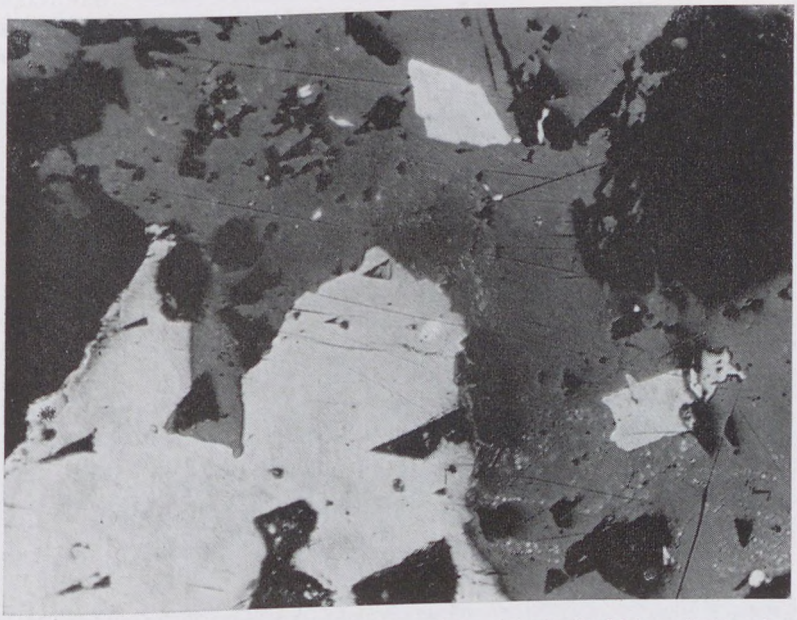
A pszeudomorfózák szfalerit-I-en nőttek fenn.

Az ércesedés egyik uralkodó ércásványa a *galenit*, első generációjában (galenit-I) idősebb a szfaleritnél (szfalerit-I). A galenit-I mennyiségileg jelentéktelen. A fiatalabb szulfidok, főként szfalerit, szorítják ki. A szfalerit-I-ben gyakoriak a galenit-I-nek kisebb, már előrehaladt felemésztést jelző maradványai. Ez magyarázza a cinkérc állandó Pb-tartalmát. Kalkográfiai maratással az idősebb galenit igen szép zónás szerkezetet árul el. A galenit-I-ből készült, ércmikroszkópi metszetben észleltem az *aranynak* igen apró, alig 10 mikronos szemecskéjét. Az arany kiválása tehát a szulfidok keletkezésével együtt indult meg. A galenit-I rovására *bournonit* is képződött, azonban ezzel az ásvánnyal csak egészen ritkán találkozunk [14, 20].

A bányahely egyik főércásványa a *galenit-II*. A szfalerit-II-vel együtt hintett szemek alakjában, vékony erekben kisebb fészkekként találjuk a telérekben. Galenitben leggazdagabbnak eddig a Károly-telér mutatkozott, de a mélyebb szinteken a telér Pb-gazdagsága csökken. Vastagabb erek galenitje durván szemcsés, vagy sugaras-kristályos. Ebben, a durván szemcsés galenit-II-ben gyakoriak a Sztrókay K. által említett, feltűnő gazdagságú anyalúg-zárványok, a hasadáshoz viszonyítva diagonális irányban, párhuzamosan rendezett pontsorok.

A galenit-II kiválása már a szfalerit-II kiválása előtt megkezdődött, a szfaleritben megtaláljuk az általa kiszorított galenit maradványait. A galenit mindig jelentkező Zn-tartalmát az említett anyalúg-zárványsorok mentén előre haladó, a galenitet kiszorító szfalerit adja.

Kisebb odorokban, ezek falain a galenitnek igen szép, cm-t elérő kristályait, kristálycsoportjait találjuk fennőve. A kristályokon általában a



78. ábra. Arany (fehér foltocska a kép közepén) szfalerit által kiszorított galenit-I-ben. Ércesiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 390 ×. ‖ Nikol. (Koch—Grasselly nyomán)

$p\{111\}$ lapjai uralkodnak, csúcsaikat a $c\{100\}$ lapocskái tompítják. Mint uralkodó forma az $\{100\}$ ritkább. Középkristályok előfordulnak. A lapok felülete rendszerint homályos, görbült. A szemcsés, sárgás színű kristályos kalcitban bennőtt — látszólag hatszöges, táblás — galenitkristálykák két kubooktaéderének egyik trigir szerint lapult, hiányosan fejlett érintkezési ikrei.

A Károly-telérből származó két kristályos galenit példány elemzési eredménye a következő:

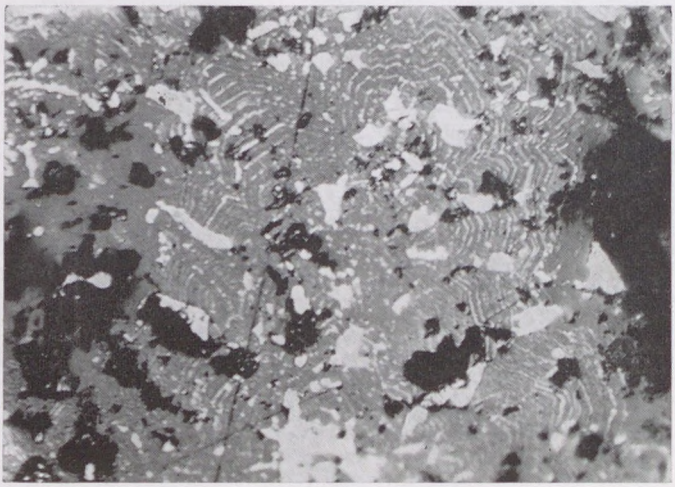
	%	%
Pb	71,54	75,42
Zn	9,64	7,69
Fe	0,91	0,12
Cu	nyom	0,75
Sb	0,20	0,48
S	16,92	15,51
SiO_2	0,45	0,25
	99,66	100,22,

anal. GRASSELLY GY. A flotálással dúsított galenit-színpor Ag-tartalma 450—830 g/t között változik.

A galenitet szfalerit, kalkopirit támadta meg, a galenit anyagának rovására bournonit, jamesonit, semseyit keletkezett.

A legtöbb ércmikroszkópi metszetben észlelhető a galenit kezdődő oxidációjának nyoma. Az ásványt vékonyka cerusszit-erek járják át, bennük itt-ott egy-két kovellin-lemezkével.

A bányahely kevéssé gyakori érce, a *kalkopirit*, részben idősebb a szfalerit-II-nél, részben ezzel egy időben válott ki. Általában kisebb szemek-



79. ábra. Kalkopirit-szfalerit ritmikus kiválása. A szfaleritben a galenit-I maradványai. Gyöngyösoroszi. Károly-telér. Ércesiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 500×. ‖ Nikol. (KOCH—GRASSELLY nyomán)

foltok alakjában található, összefüggő telérkitöltéseket, mint a galenitnél és szfaleritnél, eddig nem észleltek. Újabban a Károly-telér 200-as szintjén nagyobb foltokban fordult elő galenit kíséretében, mennyisége ennek rovására nő a mélyebb szintek felé.

A telérkvarcban bennőve, kisebb odorok falain fennőve jól fejlett kristályait is megtaláljuk. Az Altáró ércesedéséből, a Hidegkúti déli 2. teléren, a Bányabérc-telér K-i részén nagyobb, görbült, homályos lapú, biszfenoidos kristályai kerültek elő.

Ércesiszolatokban, keresztezett nikolok között ikerlemezesség látható, elektrografikus úton átetett felülete igen vékony poliszintetikus ikerlemezességet árult el. Az ércszemcsék belsejében gyakoriak a nála idősebb piritnek erősen megtámadott szemecskéi. A csiszolatokban a kalkopirit-szemek szélén néhol *kalkozin* vékony sávja észlelhető, benne apró *kovellin*-lemezkékkel.

A telérek uralkodó ércásványa, a *szfalerit* az ércképződés során több generációban keletkezett. Érdekessége bányahelyünknek, hogy a ZnS-nak

három ásványi változata, szfalerit-wurtzit-mátrait együtt jelennek meg teléreiben. Mindhárom ZnS-változat elsődleges ásvány [23].

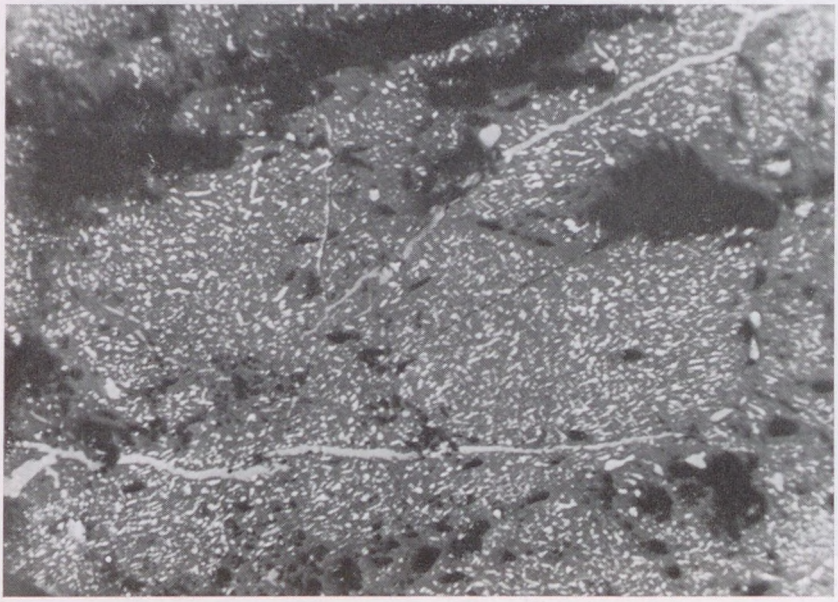
A ZnS első generációja mint magasabb Fe-tartalmú, kalkopiritzárványokban gazdag, külsőleg feketés színű *szfalerit-I* válott ki. Kristályokban nem találtam, kristályos szemek, szemcsés halmazok alakjában jelenik meg, mint az ércesedés első terméke, kvarcba ágyazva a telérek szélén. Ércmikroszkópban belső reflexe vörösesbarna. A kalkopirit zárványok egy része kétségtelenül szételegyedés terméke, de megtaláljuk a két szulfidot

80. ábra. A felszabdalt kalkopiritet a szfalerit emészti fel. Gyöngyösoroszi. Ércesiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 290×. ‖ Nikol. (Koch—Grasselly nyomán)

ritmusos kiválásban is, a kalkopirit-sávok orientáltan nőnek reá, és váltakoznak a szfalerit kristályszemcse anyagával. A zárványok túlnyomó hányada azonban az újra kristályosodott szfalerit által kiszorított és összetöredezett kalkopirit.

A szfaleritnél idősebb, általa megtámadott — és a szfalerittel egyidős, vele ritmikusan kiválott — kalkopirit mellett tartalmaznak az idősebb, vasban gazdag szfaleritek náluk fiatalabb kalkopiritet is. Ez a kalkopirit vékony, szabálytalan lefutású, néhol kiszélesedő erek alakjában járja át egyes pontokon a szfaleritet. Ezekben az erekben a kalkopirit néha *stannittal* váltakozik. A szfalerit-I színképanalitikai vizsgálatánál jelentkező Sn-tartalom ehhez az ásványhoz van kötve. A kalkopirit mellett gyakoriak a szfalerit-I-ben a kiszorított galenit-I-nek maradványai.

A *szfalerit-II* a telérek uralkodó ércásványa. Színe barnássárga, Fe-tartalma a szfalerit-I-nél kisebb. Durván kristályosszemcsés halmazai a kvarcos meddőben vékonyabb-vastagabb zsinórokat alkotnak galenittel vagy anélkül, mellettük néha kevés kalkopirit található. A telérek egyes pontjain szemcsék, szemcsehalmazok, legömbölyödött élű rombtizenkettesekben hintve nőtt benn a kvarcban, illetve kalcitban. A bennőtt kristályok között gyakori a zónás szerkezet, a külső héj mintegy lehámozható a valamivel sötétebb színű magról. Kisebb üregekben, kvarcon fennőve jól fejlett kristályai sem ritkák. Különösen szépek az Altáró-szint, a Bikkszéli Béla-harántból előkerült galenit társaságában megjelenő, cm-t elérő fennőtt



81. ábra. Kalkopirit-zárványosság és sztannit-erek a szfalerit-I-ben. Gyöngyösoroszi, Károly-telér. Ércesiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 400×. ‖ Nikol. (Koch—Grasselly nyomán)

kristályok. A kristályok általában cm-en aluliak, rajtuk az $o\{111\}$ lapjai uralkodnak, mellettük a

$c\{11\bar{1}\}$ és $h\{100\}$

ritkábban az $d\{110\}$ és $m\{311\}$

lapocskáit találjuk. Utóbbi formahiányosan, mindössze néhány lapocskával fejlett. A kristályok nagy része iker. A Károly-telér gyakori breccsás érc kvarca által tartalmazott szögletes, törmelékes szfalerit minden bizonnyal a gélállapotban kiválott, nagy mennyiségű kovasav kristályosodása alkalmával töredezett össze.

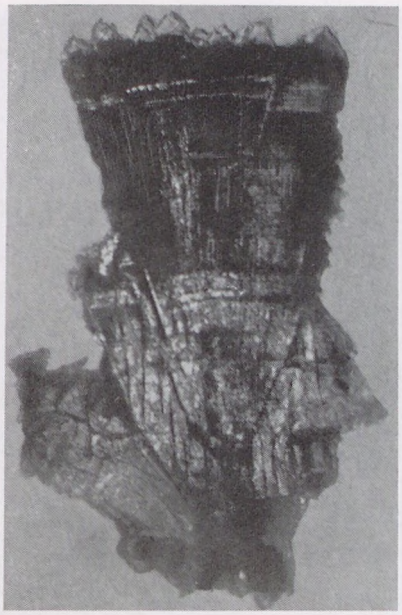
A szfalerit-II ércmikroszkópban világos sárgás-barna belső reflexeket mutat, kalkopiritzárványokban jóval szegényebb, e zárványok a szfalerit-II

által felemésztett kalkopirit maradványai. Szfalerit-I (1.) és szfalerit-II (2—3.) elemzésének eredményei:

	1.	2.	3.
	%	%	%
Zn	55,87	46,54	59,78
Cd	0,48	0,29	nincs meghat.
Fe	3,85	1,92	2,58
Mn	0,10	0,10	0,69
Cu	0,31	0,07	0,10
Pb	3,95	4,03	1,66
As	—	nyom	nyom
S	31,21	24,72	32,87
SiO_2	3,89	21,84	1,72
	99,66	99,51	99,40,

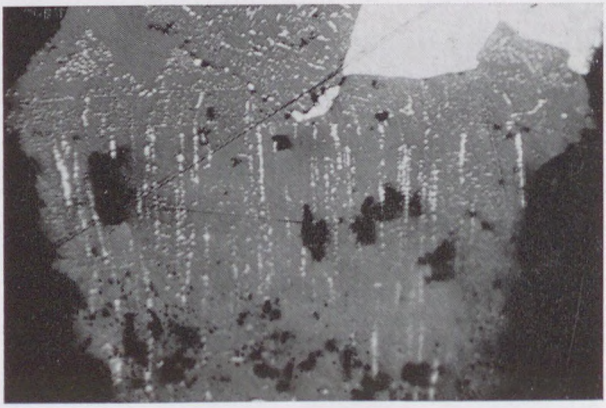
anal. GRASSELLY GY.

82. ábra. Telérrészlet wurtzittal. Gyöngyösoroszi, Károly-telér, Altáró szint. Eredeti nagyság fele. (KOCH S. nyomán)



86. ábra. Wurtzit, zónás kristálykötege. A 0001 lapra szfalerit-tetraéderek nőttek. Gyöngyösoroszi, Károly-telér. Vékonymetszet. Nagyítás: 110×. ‖ Nikol. (Koch—Grasselly nyomán)

sötétbarna színű rétegei több cm vastagságot is elérő tipikus „Strahlenblende"-t alkotnak. A „Strahlenblende" felülete, ha üregbe nyílik, glaskopfszerű, enyhén domború, zsíros fényű. Az egyes wurtzit rostok mm-től pár cm-ig terjedő hosszúságúak, mm szélességűek. Az ásvány, vastartal-



87. ábra. Wurtzit. A kristályegyedek határán és reájuk közel merőlegesen — a 0001 lappal párhuzamosan — helyezkednek el a kalkopirit-zárványsorok. Ércesiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 400×. = Nikol. (Koch—Grasselly nyomán)

mától függően feketés vagy barnás színű, szabad szemmel is látható vörösbarna reflexekkel. A vastagabb réteges-sugaras wurtzit barnás színű, vasban szegényebb.

Vékonymetszetben a hegyesebb-tompább piramisszerű wurtzit kristálykötegek barnássárga színben áttetszőek, a szín sötétebb-világosabb árnyalata zónásan változik. A {0001} szerinti hasadás mindegyik vizsgált példányon kitűnően észlelhető. Keresztezett nikolok között a wurtzitkristályok

88. ábra. Wurtzit. A 0001 lapokkal párhuzamosan betelepült kalkopirit-zárványsorok. Gyöngyösoroszi, Károly-telér. Ércsiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 400×. (Koch—Grasselly nyomán)

89. ábra. Wurtzit és szfalerit egymás mellett. A két ZnS-módosulat éles határral különül el egymástól. (A wurtzit a világos színű). Gyöngyösoroszi, Károly-telér. Vékonycsiszolat. Nagyítás: 160×. ‖ Nikol

mindig anizotrópok, optikai jellegük pozitív. Kétségtelen, hogy wurtzittal és nem wurtzit utáni szfalerit paramorfózával van dolgunk [23].

A vasban gazdagabb, sötét színű wurtzitok vörösbarna színben áttetszőek, gazdagok kalkopiritzárványokban. A kalkopirit-zárványsorok a wurtzit-kristálycsoportok kristályegyedeinek határán húzódnak, s reájuk közel merőlegesen helyezkednek el a hasadási lappal párhuzamosan kiválott, gyakran teljes átlátszatlanságot okozó sűrű zárványsorok.

A „Strahlenblende" vékonymetszetben világos borsárga — enyhén barnássárga színben áttetsző, pleochroizmusa alig észrevehető, anizotrópiája azonban jelentős. A kúpos nyalábokat alkotó wurtzit-szálak két, egymásra merőleges irányban hasadnak, kioltásuk egyenes. Az anyag egész tömegében wurtzit. Ahol a metszetben szfaleritet is találunk, ott a két változat színben, hasadásban éles határral különül el egymástól, bizonyítékául, hogy a szfalerit nem wurtzit utáni paramorfóza.

A „Strahlenblende" anyaga SASVÁRI K. röntgenográfiai vizsgálatai alapján normális 2H rácstípusú wurtzitnak bizonyult. Vegyi összetétele:

	%
Zn	61,69
Fe	4,64
S	33,36
SiO_2	0,63
	100,32,

anal. RÓZSA É.

Színképelemzéssel kimutatva, a minta

erős nyomként tartalmaz	Pb-, Cu-ot
nyomként ,,	Cd-ot
gyenge nyomként ,,	Mn-t.

Az altáró 3675 méterénél ritkaságként gyűjtött fekete színű nagy vastartalmú, durván sugaras 3—5 cm vastagságot elérő „Strahlenblende" réteg anyaga, melyben az ásvány egy része már wurtzit utáni szfalerit paramorfóza, elemzéskor a következő eredményt adta:

	%
Zn	58,19
Fe	7,74
S	32,93
SiO_2	1,20
	100,05,

anal. RÓZSA É.

A színképelemzés erős nyomként	Cd-, Pb-, Cu-ot
nyomként	Sn-ot
gyenge nyomként	Mn-t mutatott ki.

Legérdekesebb az az előfordulása, melyet a Károly-telér altáró alatti 100 m-es (tengerszint felett 300 m) szinten, az aknától 80—90 m-re találtunk.

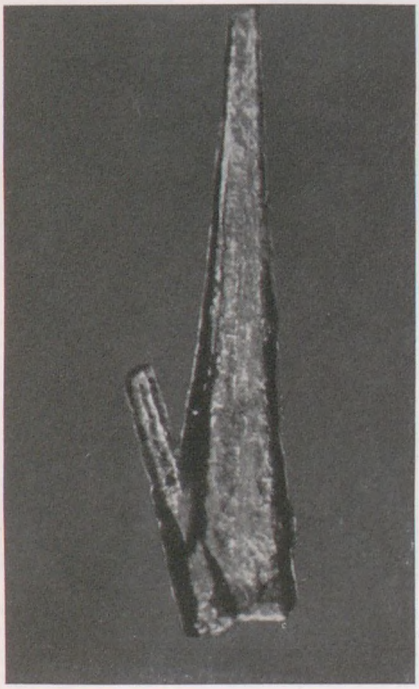
A telér szemcsés kvarcában, elszórt galenitfoltok felett, 1—2,5 cm széles, jégvirágszerű, barna wurtzit-szalag húzódik. Felette 6—8 cm vastagságú finomszemcsés kvarcréteg következik hintett pirittel, majd megint vékony, finomszálas wurtzitsáv, mely kvarcban bennőtt, elszórt *mátrait* — ZnS—3R-típusú — kristályhalmazokba, kristályokba megy át [23]. A darabnak a telér közepe felé, kisebb üregbe nyíló oldalán a kvarcra kalcit települ, és ebben a kalcitban bennőve gazdagon fordulnak elő a mátrait kristálykötegek, kristálykák kvarckristálykák és kaolin társaságában.

A mátrait mm-es, feketés színű piramisos kristályhalmazait, melyeknek belseje gyakran üres, mm-en aluli méretű kristálykák építik fel sátorszerűen. A kristályhalmazok vékonymetszetben barnássárga színben áttet-

szők, anizotrópok, kioltásuk a felépítő kristálykák divergáló elhelyezkedése következtében unduláló. Válogatott anyagukból készült elemzés eredménye:

	%
Zn	61,70
Fe	5,10
S	33,22
	100,02,

anal. Rózsa É.

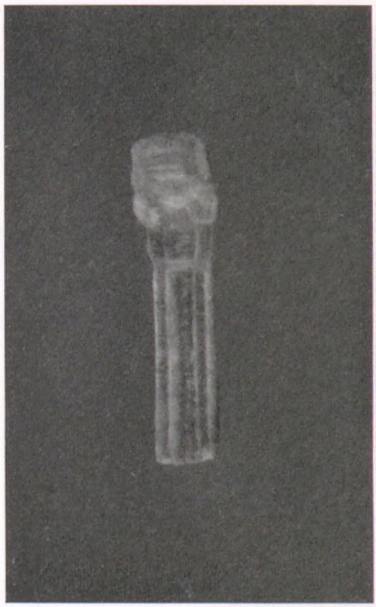


90. ábra. Mátrait. Hegyes piramissá illeszkedő kristályhalmaz. Nagyítás: 70×. ‖ Nikol

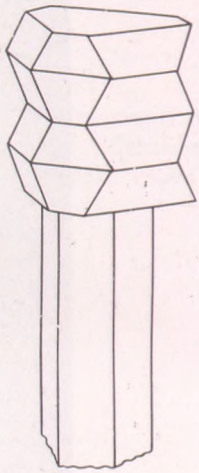
A színképelemzés szerint erős nyomként Pb-ot
nyomként Cd-ot
gyenge nyomként Sn-ot tartalmaz.

A piramis alakú kristályhalmazokat alul a $\{0001\}$ nagyobb, mindig kissé domború, zsíros fényű lapja zárja, de igen gyakran ez a lap nem fejlődött ki, mert a piramis belseje üres, vagy pedig a kristályhalmazt felépítő kristálykák egyenetlen hosszúságúak, egyes kristályok túlnövik a többit, a kristályhalmaz vége szétseprűződik. A piramis oldallapjai homorúan görbültek, vízszintes irányban rostozottak. A $\{0001\}$ vagy egyáltalában nincsen kifejlődve, vagy kicsiny, homorú, zsírfényű. A piramis alakú kristályhalmazokat felépítő, avagy a kalcitban egyenként bennőtt, egyes mátrait-

kristálykák mm-es méretűek, szalma-borsárga színűek. Anyaguk vagy teljes egészében mátrait, vagy mátrait és szfalerit orientált összenövésével jött létre. A mátraitkristálykák karcsú hatszöges prizmák, és teljes egészükben anizotrópok, vagy prizma-piramislapok sűrűn váltakozó ismétlődései, melyeket gyakran fed a mátraittal orientáltan összenőtt poliszintetikus szfalerit spinelliker. Gyakran a kristály javarésze poliszintetikus szfalerit ikerlemez-sor, egészen kicsinyke mátrait „nyéllel".



91. ábra. Mátrait és szfalerit orientált összenövése. Gyöngyösoroszi, Károly-telér. Altáró alatt 100 m szint. Nagyítás: 150 ×



92. ábra. Poliszintetikus szfalerit spinelliker mátraitkristályon orientáltan fennőve. Gyöngyösoroszi, Károly-telér. Altáró alatt 100 m szint

Gyöngyösoroszi teléreiben egymás mellett képződött a ZnS-nek mind a három ásványi módosulata, a szfalerit, a wurtzit és a mátrait. A wurtzitot Magyarországon csak erről a lelőhelyről ismerjük, éspedig bőséges előfordulásban, a mátraitnak viszont eddig Gyöngyösoroszi az egyetlen ismert lelőhelye. A ZnS-módosulatok mindegyike elsődleges ásvány, közülük a mátrait a wurtzitnál később, alacsonyabb hőmérsékletű, savanyú oldatból vált ki.

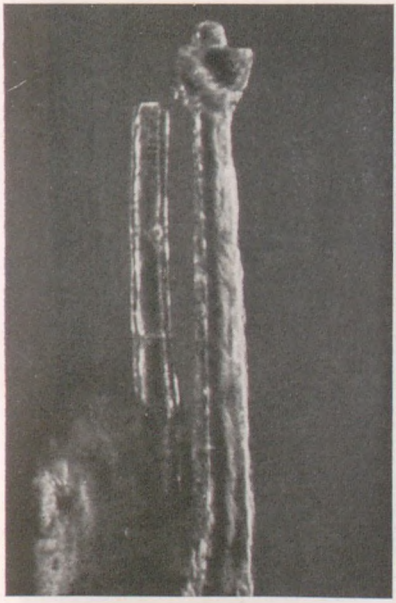
Az eddig tárgyalt uralkodó vagy (a mátrait kivételével) gyakoribb szulfidok mellett csak kevéssé vannak képviselve a következők.

A *tetraédrit* szerepe igen alárendelt, szemecskéi csak ércmikroszkóp alatt figyelhetők meg, a szulfidok, főként a galenit határán.

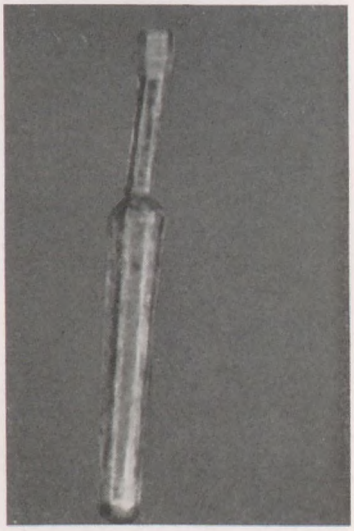
A galenitet kiszorító *bournonit* mindig pompás ikerlemezességgel jellemzett szemecskéi az ércesiszolatokban nem ritkák. Apró, fennőtt, „kerékérc" típusú kristálykáit már csak ritkaságképpen találhatjuk a Károly-telér

altárószintjének apró odorjaiban. A mm-es nagyságú kristálykák kvarcon nőttek fenn.

A *jamesonit* tűs halmazai galenit-szemcsék határain jelennek meg, néha egy-egy galenit-szemet teljesen körülvesz az ennek rovására keletkezett jamesonit. A *semseyit* már jóval ritkább. Legyező alakú kristálycsoportja a Károly-telér breccsás ércének galenit-szemcséi mellett jelentkezik ércmikroszkópi metszetekben.



93. ábra. Mátraitkristályok. Egyiken orientáltan továbbnőtt szfaleritkristály. Gyöngyösoroszi, Károly-telér. Altáró alatti 100 m szint. Nagyítás: 80×



94. ábra. Mátraitkristály, orientáltan továbbnőtt, poliszintetikus szfaleritikerrel. Gyöngyösoroszi, Károly-telér. Altáró alatti 100 m szint. Nagyítás: 80×

Sztrókay K. szerint ugyancsak ércmikroszkóppal észlelhető a *boulangerit* is, míg a *miargiritet* csak kérdőjellel említi [14].

A galenit előbb közölt elemzéseiben szereplő, nem elhanyagolható Sb-tartalmat a felsorolt ólom-antimonszulfidok, elsősorban pedig a *jamesonit* adják.

A Károly-telér kisebb odorjaiban fennőtt szfalerit-kristályokon, illetve ezek társaságában találhatók az *arzenopiritnek* alig mm-es kristálykái. A kristályokat az

$$m\{110\} \qquad c\{001\} \qquad n\{101\}$$

formák lapocskái határolják. Ércmikroszkópi metszetekben nem találkoztam vele, az ércesedés egyik legfiatalabb ásványával.

Legfiatalabb ércásványa a teléreknek a Károly-teléren (altáró-szint 450—470 m-e között), a Károly- és a Péter-haránton talált *antimonit*.

Hat-hét cm hosszat elérő vékony tűi, tűs halmazai színtelen, fehér kalcitba, kaolinba ágyazódnak. Az üde, friss tűk pompás félgömbös sugaras csoportokat alkotnak kalcitban bennőve.

A kvarcváltozatok közül a finomabb-durvább szemcsés kristályos *kvarc* és a *kalcedon* uralkodnak. Ez a két változat alkotja a szép szalagos-sávos telérkitöltés zömét. A fehér, kékes színű, gyengén áttetsző, szferolitos szerkezetű kalcedon-erek szürkés vagy rendkívül apró vascsillám-lemezkéktől vörösre festett (cinopel) kristályos kvarcrétegekkel váltakoznak. Bennük

95. ábra. Antimonittűk sugaras halmaza kalcitban bennőve. Gyöngyösoroszi, Károly-haránt. Eredeti nagyság fele. (Rózsa É. felvétele)

hintve találhatók, vagy vékonyabb-vastagabb ereket — szalagokat — alkotnak a bányahely uralkodó ércei.

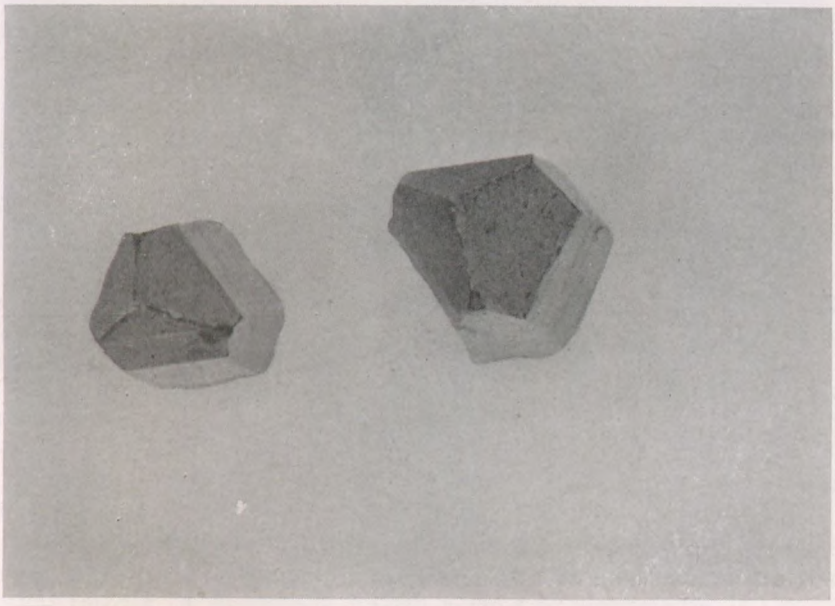
A telérekben hegyikristály és tejkvarc jól kristályosodott példányai aránylag nem túl gyakoriak, és a kristályok általában centiméteren aluliak, de a Bikkszéli Béla harántvágatban 4—6 cm hosszat elérő fennőtt kvarckristályokat is találunk. Kisebb üregek falain fennőve találjuk az említett kristályosodott kvarcváltozatokat, kristályaik zömök oszloposak és az

$$m\{10\bar{1}0\} \qquad r\{10\bar{1}1\} \qquad z\{01\bar{1}1\}$$

formák lapjain kívül egyéb formákat nem észlelünk rajtuk. A kristályok egy része lágy kaolinos teléragyagban nőtt benn, mindkét végén jó kifejlődéssel.

Igen elterjedt kvarcváltozat Gyöngyösoroszi telérein az *ametiszt*. Kristályos szerkezetű szalagokban váltakozik kvarccal és kalcedonnal, de fol-

tokat, nagyobb beágyazásokat is találunk telérkvarcban. A kristályos ametiszt mint az ércet kísérő meddő a telérekben a sötétibolyától a legvilágosabb ibolyás árnyalatig előfordul. Az egészen sötétibolya színű példányon vékony pirit-erek húzódnak keresztül. A kristályosodott ametiszt, a bányahely egyik legszebb ásványa, világosibolya színű kristálycsoportokban nőtt fenn az odorok falain. Legtömegesebben az altáró egyenes 1800—1850 m-es szakaszán feltárt, jelentős nagyságú üregekből került elő. A sűrűn egymás mellé nőtt, nem teljesen átlátszó, néha kissé szürkés árnyalatú,



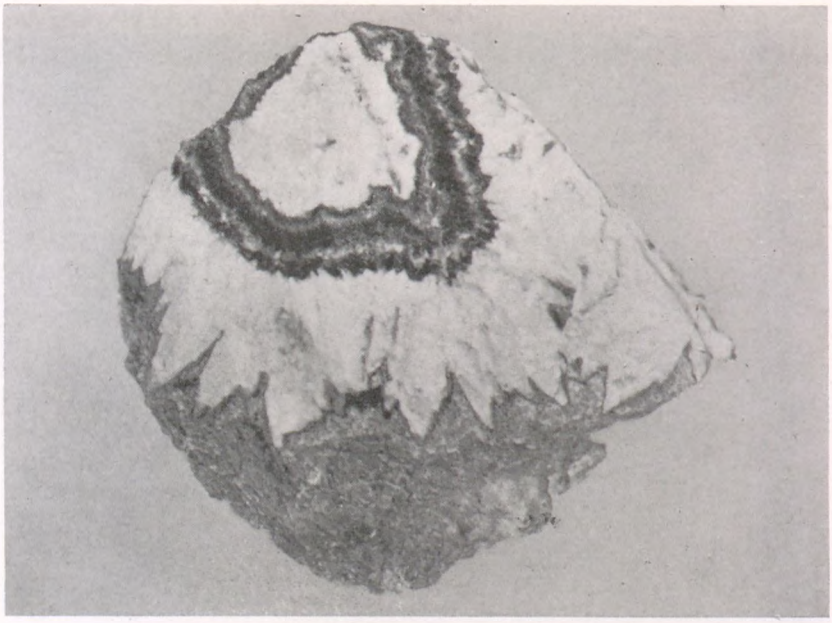
96. ábra. Kvarckristályok. Az $\{10\bar{1}1\}$ romboéderlapokat vékony piritbevonat borítja. Gyöngyösoroszi, Bikkszéli Béla-haránt. Eredeti nagyság. (Rózsa É. felvétele)

cm hosszat ritkán elérő, gyakran zónás felépítésű kristályokat a trigonális kvarc szokott kristályformái határolják. Az ametiszt kristályain fehér kalcit-, ritkábban barit-, egészen ritkán cölesztin- és fluoritkristályok nőttek fenn.

Az ametiszt, Vidacs A. szerint, egyike Gyöngyösoroszi legfiatalabb telérásványainak, beosztása szerint a 6. periódusban keletkezett [22]. Az ametiszt mindenkor az ércesedés végső fázisát képviseli. A breccsás töréses kőzetzónákat járja át, remek drúzákat alkot. Világos ametisztkristályok által bélelt, nagyobb üreget nyitottak meg a Károly-teléren az akna 50-es mélyszint Ny-i harántban.

Mint legfiatalabb kvarcváltozat a „*máramarosi gyémánt*" fordul elő a Károly-telér egyes pontjain, a telér közepét kitöltő, breccsás kalcitnak barnás kristályain fennőve. A néhány mm-es, mindkét végükön fejlett, víztiszta kristálykákat a szokott három forma lapjai határolják.

Különösen a telérek felszíni kibúvásaiban bőségesen található a *jaspis*. Nemcsak Gyöngyösoroszi, de Mátraszentistván, Mátraszentimre és Mátraszentlászló környékén is megtaláljuk a felszín görgetegei között sötétvörös és mályvazöld színű példányait, melyeket gyakran kalcedon ér jár át. A jaspisban gyakori üregeket olykor fehér vagy kékes színű, cseppkövesvesés kalcedon béleli. A kalcedonon apró kvarc-, esetleg fehér, romboéderes kalcitkristálykák nőttek fenn.



97. ábra. „Kokárdás" kalcit. Gyöngyösoroszi, Károly-haránt. Eredeti nagyság fele. (Rózsa É. felvétele)

A sötét rozsdavörös jaspis példányok Fe_2O_3-tartalma 1,98—2,54 % között változik. Csiszolva az itteni jaspis egészen csinos díszítőkő.

A telérek kitöltésének aránylag késői periódusában — Vidacs A. szerint — az ötödikben keletkezett a kísérő karbonátok java tömege, a tektonikai behatások következtében összetöredezett-repedezett telérrészekben felnyomuló oldatokból. A *kalcit* zömében durvánkristályos, sárgásfehér-fehér színű. Lumineszcenciája igen erős, tűzvörös. A világos, a mangánt karbonát alakban tartalmazó, erősen lumineszkáló kalcit feketésbarna erekkelfoltokkal változik. A sötétszínű erek-foltok anyaga a mangánt már oxid alakjában tartalmazza. A kétféle színű — a mangánt karbonát és mangánt oxid alakjában tartalmazó — kalcit néha 4—5 vékony rétegben követi egymást, az egyes rétegek csipkés kitüremekedéssel, kokárdás mintákkal szövődnek egymásba. Gyakran piritsávok ágyazódnak a kalcitrétegek közé, bevonva az egyes rétegek kristályainak felületét. Hintve egy-egy szfalerit-szemet vagy galenitkristálykát is talá-

lunk a kristályos kalcitban. Ez a sötétsávos kalcit különösen a Károlyharántban gyakori.

Az egyes sávokból kipreparált kalcitanyagot Rózsa Éva a következő eredménnyel elemezte:

	fehér kalcit	barnás-fekete kalcit
	%	%
CaO	52,58	54,23
FeO	1,71	1,25
MnO	1,39	1,36
CO_2	42,79	43,20
SiO_2	1,50	—
	99,97	100,04

karbonátokká átszámítva:

		%		%		%
fehér kalcit	$CaCO_3$	93,84	$FeCO_3$	2,38	$MnCO_3$	2,25
barnás-feketés kalcit	$CaCO_3$	96,77	$FeCO_3$	1,91	MnO	1,36

Az általában tömött kristályos kalcit egyes kisebb, sötétebb kalcitkristálytól bélelt üregeiben, kalciton fennőve fordulnak elő a *máramarosi gyémánt* apró kristálykái.

A kalcit kristályosodottan is igen gyakori. A karbonátos telérrészek üregeinek falait szép, sokszor több cm-es kalcitkristályok, kristálycsoportok burkolják. A kristályok oszlopos, romboéderes vagy szkalenoéderes típusúak. Jellemző rájuk, hogy lapjaik, a $\{01\bar{1}2\}$ lapok kivételével általában görbültek, homályosak.

A pirittel átszőtt breccsás telértöltelék üregeiben fennőtt oszlopos kristályokon az uralkodó, homályos lapú $m\{10\bar{1}0\}$ prizmát a $\{01\bar{1}2\}$ fényes lapocskái tetőzik. A kristályok hossza a cm-t is meghaladja.

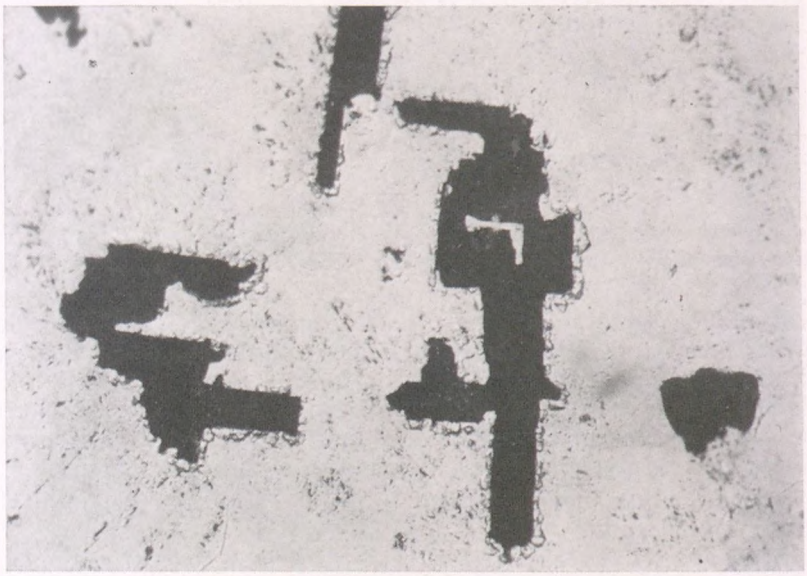
A $\{01\bar{1}2\}$ lapjai uralkodnak azokon a víztiszta kristályokon, melyek erősen pirites, breccsás telértöltelékként szereplő mellékkőzet darabjain nőttek fenn. Cm-t meghaladó, zömök kristályokon az uralkodó forma mellett szintén jól fejlettek a $k\{21\bar{3}1\}$ szkalenoéder tompafényű, görbült lapjai és egy meredek pozitív romboéder meg nem mérhető lapjai.

A szkalenoéderes típushoz tartozó, több cm nagyságot elérő színtelen, fehér vagy szürkés kristályok a kristályos kalcit üregeit töltik ki. Lapjai mind homályosak, görbültek, a kristályok gyakran párhuzamosan összenőtt kristályhalmazok.

Legszebb kalcitkristályok a kristályos kalciton fennőtt, szkalenoéderes kristályokat bevonó s ezek után bekérgezési pszeudomorfózákat alkotó, kristályosodott piritrétegen nőttek fenn. Ezeken a színtelen kalcitkristályokon az uralkodó $m\{40\bar{4}1\}$ lapjai mellett a $k\{21\bar{3}1\}$ jól fejlett és a $\delta\{01\bar{1}2\}$ kicsiny, fényes lapocskáit találjuk. Ikerkristályokat nem észleltem. Az ametiszt kristálycsoportokon fehéres, a $\delta\{01\bar{1}2\}$, $m\{10\bar{1}0\}$ formák kombinációinak a főtengely irányában párhuzamosan összenőtt kalcit-csoportjait találjuk.

A fehér, kristályos kalcit és egyes kalcitkristály-csoportok ultraibolya fény hatására igen erős, izzó parázshoz hasonló lumineszcencia jelenséget mutatnak.

Nem túl gyakori, szép ásványa Gyöngyösoroszinak a *dolomit*. Legszebben a Károly-telér altárószinten fordult elő, hol barnás kalciton fennőtt gyöngyházfényű $\{01\bar{1}2\}$ romboéderei cm nagyságot is elérnek. Színtelen nagyobb kristályaira egy fiatalabb generáció egészen apró, fehér színű kristálykái,



98. ábra. Fluoritkristályok kvarc által kiszorított galenit szegélyén. Gyöngyösoroszi, Károly-telér. Vékonycsiszolat. Nagyítás: 140×. ‖ Nikol. (Koch—Mezősi nyomán)

kristályhalmazai telepedtek. A szulfidos érceknek apróbb üregekben megjelenő kristályaira vagy kalcitkristályokra telepedve nem ritkák az egészen fiatal, fehér vagy sárgás dolomit-kristálykák alkotta gömbös halmazok.

A Bikkszéli Béla-harántból igen szép *rodokrozit* került [30] újabban elő. Az apró romboéderekből álló hengeres-félgömbös halmazok világos málnavörös színűek, üvegfénnyel. Rózsás színű kvarc kíséretében vaskosan is, de pátosan is előfordul.

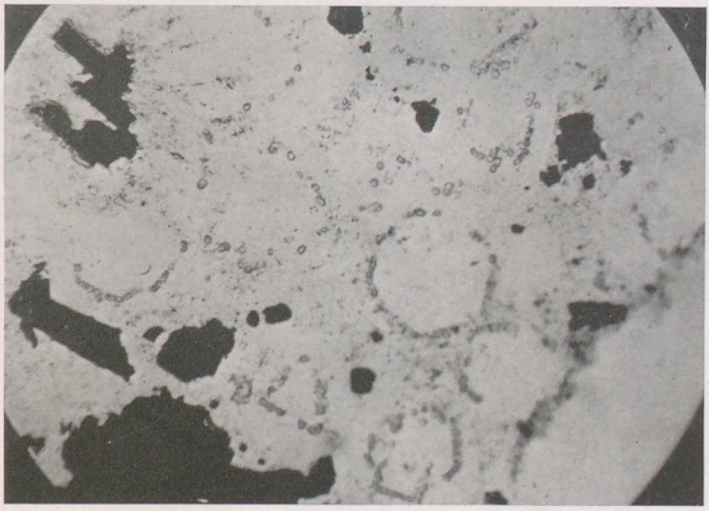
A rodokrozit mellett Sztrókay K. a nagyon érdekes mangánhidroszilikátnak, az *inezitnek* előfordulását is megállapította a bánya említett pontján [30]. Az inezit enyhén rózsás vagy fehér koncentrikus-sugaras, szálas halmazokat alkot erősen pirites, sötét színű, üvegalapú andeziten. Mg-metaszomatózis hatására veszített színéből, fényéből és némileg szilárdságából is. Rodokrozit, kvarc, szórványosan a *thomsonit* nevű zeolit is kíséri. Az apróbb üregek falain hegyikristály apró kristálykái nőttek fennt.

A *fluorit* nem ritka, több generációban megjelenő ásványa Gyöngyösoroszinak. Megtaláljuk igen apró oktaédereit vékonymetszetekben kvarc-

ban bennőve a II. ércgeneráció szfalerit-galenit szemcséi körül, sőt továbbnőtt kvarc idősebb kristályait is keretezik a fluorit-I apró, színtelen kristálykái [20].

A fiatalabb fluorit (fluorit-II) fennőtt, jól fejlett kristályaival találkozunk a mellékkőzet üregeiben éppen úgy, mint az érces telérek üregeinek ásványai között is.

A Károly-telér altárószint mellékkőzetének egy kis hasadékában, a kőzeten fennőtt mm-es, sötétibolya fluoritkristályokon az {111} és {100} formák lapjait találjuk, rendszerint az előbbi forma lapjai uralkodnak, de



99. ábra. Fluoritkristályok kvarckristályokat vesznek körül. Gyöngyösoroszi, Károly-telér. Vékonycsiszolat. Nagyítás: 80×. ‖ Nikol. (Koch—Mezősi nyomán)

nem ritkák a középkristályok sem. A fluoritot fehér, szkalenoéderes kalcit kérgezi be. Kvarcos odorban világos ibolyás középkristályok, az altáróegyenesben az altárószinten ibolya színű 3—4 mm-es élhosszú hexaéderes kristályok kerültek elő, szintén a mellékkőzeten fennőve.

A legszebb fluoritkristályokat 1958-ban találták a 100-as mélyszinten, a Károly-telérből a mellékkőzetbe végrehajtott egyik betörés alkalmával. A pompás, zöldszínű, több cm élhosszat elérő kristályok uralkodó alakja a hexaéder, a csúcsokat az *m*{113} parányi, ragyogó lapocskái tompítják. A fluoritnak ezt a legszebb magyarországi előfordulását fehér, karcsú oszlopos kvarckristályok és a kalcitnak színtelen kristálykái kísérik.

A Károly-telér egyes pontjain, kvarcos üregek falain fennőve találjuk a fluorit zöldes kristályait, rajtuk az {111} homályos lapjai uralkodnak, a csúcsokat az {100} apró, fényes lapocskái tompítják. Előfordultak, ugyancsak kvarcos üregekben, szürkésibolya marott lapú hexaéderes kristályok is. A Károly-teléren, az akna rakodófal kőzetének hasadékában kvarckérgen pirit társaságában színtelen hexaéderes fluoritkristálykákat gyűjthettünk.

Nem gyakori kísérő ásványa a szulfidoknak a *barit*. Leggazdagabb kifejlődése az Aranybányabérc-telér 5—6 fejtésében volt. A kőzeten fennőtt, táblás kristályok 3 cm élhosszat is elértek. Színük szürkés-fehér, átlátszatlanok. Rajtuk csak az uralkodó $c\{001\}$ és az aránylag keskeny lapokkal fejlett $m\{110\}$ formák találhatók. Szépek a Károly-telér altárószintről előkerült, kalciton fennőtt cm-es, zónás, színtelen sárgás színű táblás kristályok, melyeken szintén csak az előbb említett két forma lapjai szerepel-

100. ábra. Fennőtt fluoritkristály. Gyöngyösoroszi, Károly-telér, 100-as mélyszint. Eredetinél kissé nagyobb

nek. Ugyancsak az altárószint egy kvarcos-pirites odorjának falait cm-t elérő, vékonytáblás kristályokból épült rózsák, halmazok borítják. Enyhén kékes, néhol vasoxidtól sárgásra festett kristályai tompa fényűek. A Hidegkúti-telérből kristályosodott piriten nőttek fenn az apró, fehér táblás kristályok alkotta rózsás csoportok.

A legszebb baritkristályokat ametiszt kristálycsoportok felületére telepedve találtuk. Az enyhén kékes színű, vastagtáblás kristályok 4—6 mm átmérőjűek, rajtuk

az uralkodólag fejlett	$c\{001\}$	mellett	
jól fejlettek az	$m\{110\}$	$b\{010\}$	
eléggé jól a	$z\{111\}$	$o\{011\}$	
gyengén a	$d\{102\}$	$a\{100\}$	formák lapjai.

A megkutatás alatt álló Tölgyes-Keresztes-i telérrendszer — a felszínen 600 m csapáshosszban követhető — középső telére 2—3 m körüli szélesség-

ben nagy tömegű kristályos baritot tartalmaz. A legkeletibb telér az uralkodó kvarc mellett szintén gazdag baritban. A barit fehér színű, durván lemezes-sugaras.

A baritnál is ritkább a *cölesztin* [19]. Az altáró 1850 méterének breccsás kőzetében előforduló ametiszt kristályüregek kristályain fennőve fordulnak elő a cölesztin kristályai. A cm-nél valamivel nagyobb kristályok nyúlt oszlopos termetűek, a kisebb, kb. mm nagyságúak izometrikusak. Uralkodó kristályformájuk a $\{011\}$, kívüle a kristályok alkotásában a

$$c\{001\} \qquad m\{110\}$$
$$a\{100\} \qquad z\{111\}$$

formák lapjai vesznek részt. A cölesztin kissé kékes, átlátszó kristályai halmazokat alkotva, az ametisztes odor szélén, gipsz társaságában is előfordulnak. Gipsz mellett található a szép sötétkék, leveles cölesztin az altárószint, akna-rakodó falának kőzete kisebb üregeiben.

Az elsődleges *gipsz* az előbb említett ponton vastag leveles, víztiszta halmazokban a mellékkőzet üregeit bevonó apró kvarc- és kalcitkristályokra települ. Előfordulása a kapnikbányai elsődleges gipszéhez hasonló.

Az altáró kőzeteinek üregeiből került elő Gyöngyösoroszi két zeolitja: a laumontit és a chabasit.

A *laumontit* az altáró 600 méterénél, a kissé mállott andezit egy kisebb üregében fordult elő. Az eredetileg víztiszta 2—4 mm-es kristálykák apró kvarckristályokon nőttek fenn. A laumontit oszlopos kristálykáit az uralkodó

$$m\{110\} \quad \text{lapok mellett}$$
$$\text{az} \quad e\{\bar{2}01\} \quad \delta\{010\} \quad c\{001\}$$

formák lapocskái határolják.

A *chabasit* cm-t is elérő, fehér, néha rózsaszínes magvú és mm-es víztiszta kristálykái, kristálycsoportjai, ugyancsak az altáró egyenes mellékkőzetének üregeiből kerültek elő. A piritkristálykákat tartalmazó propilitesedett kőzetre telepedett chabasitot szkalenoéderes kalcit víztiszta kristálykái kísérik. A nagyobb, tulajdonképpen inkább kristályhalmazoknak, mint kristályoknak nevezhető chabasitok a bázis szerinti áthatolási ikrek. Rajtuk az alapromboéderen kívül az $s\{02\bar{2}1\}$, az $e\{01\bar{1}2\}$ és egy vicinális szkalenoéder lapjai észlelhetők.

Tekintve, hogy a telérek kitöltése javarészt rendkívül tömött kriptokristályos kvarc, az oxidációs jelenségek csak csekély mélységig jelentkeznek. A most művelés alatt álló telérrészeken alig lehet a mállásnak nyomait találni. A *greenockit*-ot egyszer észleltem alig észrevehető finom bevonat alakjában egy fehéres kristályos kalcit halmazon. A darab a Károly-telérből származik. Ércmikroszkópi metszetekben a kalkopirit-szemek mellett néhol a *kalkozin* vékony sávjait találjuk, benne a *kovellin* néhány lemezkéjével. A Károly-telérnek az altáró-szintről származó érces darabjain két ízben találtam a *cerusszit* apró kristálykáit. Az egyik példányon szfalerites-pirites darab

kis üregeiben ültek a mm körüli, víztiszta cerusszitkristálykák. Alakjuk kissé megnyúlt hatszöges tábla. Uralkodik rajtuk a $c\{001\}$ kívüle a $b\{010\}$ $p\{111\}$ $m\{110\}$ $i\{021\}$ formák lapocskái szerepelnek a kristályokon.

101. ábra. Gyöngyösoroszi halloysit elektronmikroszkópos képe. Nagyítás: 30 000 ×. (G. Sz. Gricsaenko felvétele a Moszkvai Tud. Akadémia Elektronmikroszkóp Laboratóriumában)

A másik példányon pirittel, szfalerittel és galenittel hintett kvarcos telértöltelék üregében a mm-es cerusszitkristálykák a kristálytani *c* tengely irányában megnyúlt tűcskék. Rajtuk a *b*{010} lapjai uralkodnak. Kevéssé fejlettek az *m*{110} forma lapjai, míg a kristályok terminális végein a *p*{111} lapocskáit találjuk. A kristálykák az 110 szerinti kettős ikrek. A Károly-telérből származik az a kristályosodott fennőtt, pár mm-es gömbös-sugaras antimonit-kristálycsoportokat tartalmazó példány, melyen az antimonit részben már *valentinitté* oxidálódott. A barnás, gyémántfényű valentinit pszeudomorfóza antimonit után.

Az elsőül említett cerusszitkristályok társaságában a *terméskénnek* mm-en aluli apró kristálykáit és a *gipsz-II*-nek fehér tűcskéi által alkotott pamacsait találjuk.

Az altáró bejáratától kb. 300 m-re megnyitott oldalvágatban több m^3 mennyiségben fehér, kenőcsszerű *halloysit* került elő. Az anyag feltehetőleg deszcendens eredetű.

A tufás pszeudoagglomerátum üregeinek ásványai [16]

Az altáró eleje több ponton, legszebben 210—215 m között, valamint az altáró-szint Béla-harántvágat 100—150 m-e között erősen elváltozott (kloritosodott, agyagásványosodott) pszeudoagglomerátumban halad. Az agglomerátum breccsás alkatú darabjai elég lazán illeszkednek, s a közöttük keletkezett kisebb üreget: pirit-szfalerit-hegyikristály-fluorit-adulár-kalcit együtt előfordulása által jellemzett ásványtársulás béleli, illetve tölti ki. Mennyiségileg a hegyikristály és a kalcit uralkodik. Előbbi egyes kristályai az agyagásványokban bennőve is megtalálhatók.

A legidősebb ásvány a *pirit*. Vékony erecskéi át- és átszövik a laza kőzetet, az üregek falain apró, mm-es még inkább ezen alóli méretű, hexaéderes kristálykái, kristálycsoportjai nőttek fenn. Egyik mm nagyságú, lapdúsabb piritkristálykán az uralkodó *a*{100} forma lapjai mellett az *e*{210} vékony sávjait és az *s*{321} parányi, csillogó lapocskáját sikerült megállapítanom.

A piritnél jóval ritkább a világos barnás-sárgás *szfalerit*, melynek szemcsés halmazai és szintén igen apró bennőtt és a

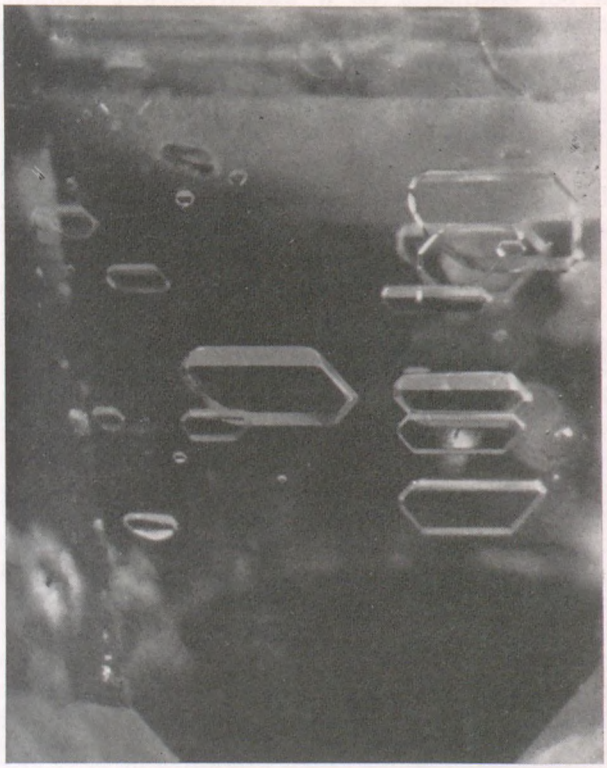
$$p\{111\} \qquad p'\{\bar{1}11\}$$

formák alkotta, spinell-törvény szerinti ikerkristálykái a pirit mellett néha megtalálhatók.

Átfutó ásvány a *hegyikristály*, melyen fennőve megtaláljuk a fluorit és a kalcit kristályhalmazait, de — zárványként — benne ugyancsak megtalálhatjuk e két ásvány kristálykáit.

A pompás fenn-, ritkábban bennőtt hegyikristály példányok jellegzetesen trigonális alakúak, a zárványmentes helyeken víztiszták, hosszuk a 4—5 cm-t is eléri. Általában zavart kifejlődésűek, lapjaik az igen keskeny lapismétlődések miatt rostozottak, néha homorúak, az alapromboéder lapjain néha háromszög alakú továbbnövési formákkal. Egyes kristályokon

a romboéder lapokat finom piritbevonat borítja. A lapokban leggazdagabb hazánkból ismert kvarckristályok. Rajtuk mindig az $\{10\bar{1}0\}$ lapjai uralkodnak. Jól fejlettek az $\{10\bar{1}1\}$ általában ragyogó lapjai, apró háromszögecskék a $\{01\bar{1}1\}$ lapok. Egy-két jól fejlett lappal szerepel egyes kris-



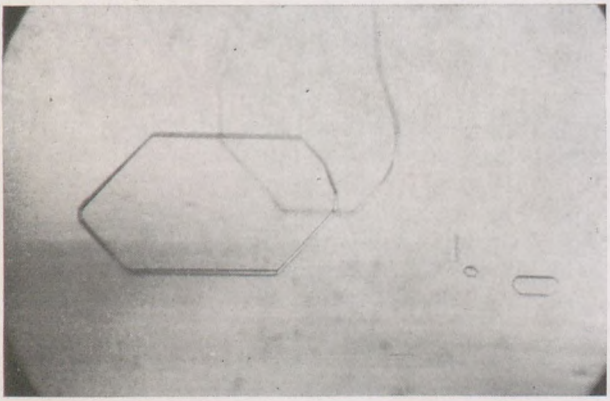
102. ábra. Negatív kristályok kvarcban. Gyöngyösoroszi, altáró, 215. m. Nagyítás: 20×. (Mezősi J. felvétele)

tályokon a $\{30\bar{3}1\}$ és az $\{50\bar{5}3\}$. Vékony, de még biztosan megállapítható sávocskák alakjában észleltem néhány kristályon a

$$\{11.0.\overline{11}.4\}$$
$$\{23.0.\overline{23}.7\}$$
$$\{14.0.\overline{14}.3\}$$
$$\{50\bar{5}1\}$$
$$\{70\bar{7}1\}$$
$$\{11\bar{2}1\}$$
$$\{51\bar{6}1\}$$

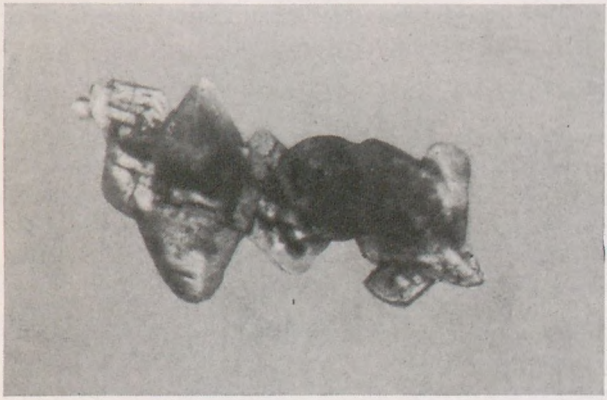
formák hiányosan fejlett lapocskáit.

A kristályok feltűnően sok gáz- és folyadékzárványt tartalmaznak, jeléül, hogy könnyen illanókban gazdag közegben, aránylag gyorsan növekedtek. Érdekes, hogy a zárványok nagy része negatív kristály. Közöttük több mm hosszat elérők, de egészen aprók is vannak. Nagy részük erősen torzult,



103. ábra. Erősen torzult negatív kristály kvarcban. Gyöngyösoroszi, altáró, 215 m. Nagyítás: 30×. (Mezősi J. felvétele)

egyik prizmalappár irányában lapult és megnyúlt, de vannak közel ideális kifejlődésűek, tökéletlenül fejlettek is. Elhelyezkedésük az anyakristályon belül mindig orientált, tehát elsődleges zárványok. Határoló lapjaik szintén gyakran mutatnak zavart kifejlődést.



104. ábra. Szkalenoéderes kalcit-kristálycsoport mint zárvány, kvarcban. Gyöngyösoroszi, altáró, 215 m. Nagyítás: 30×. (Mezősi J. felvétele)

A nagyszámú gáz- és folyadékzárvány mellett ritkábban apró fluorit-, adulár- és kalcitkristálykákat, kristálycsoportokat is találunk zárványként hazánknak ebben a kétségtelenül legérdekesebb és alaposabb feldolgozásra mindenképpen érdemes kvarcában. Ritkán fantom-kristályok is előfordulnak.

A fennőtt kristályok mellett a kalcitban bennőve találunk egészen fiatal, mm-es nagyságú, erősen torzult vagy a máramarosi gyémántra emlékeztető kristálykákat is.

A kvarcnál nagyobbrészt fiatalabbak a *fluorit* gyakori kristálycsoportjai. Az idősebb, ibolyás színű kristálykák az 5 mm nagyságot is elérik, míg a fiatalabb, zöldes színű kristálykák által alkotott halmazok egyes kristályai csak mm körüli méretűek. Maguk a halmazok gyakran az üreg egész falát bevonják.

A fluorit valamennyi kristálykáján megtaláljuk az $a\{100\}$ fényes és a $d\{110\}$ homályos, kissé görbült lapjait, s a két forma lapjai általában egyensúlyban fejlődtek ki. Rajtuk kívül a legtöbb kristályon megtalálható a $B\{730\}$ tetrakisz-hexaéder néhány lapocskája. A kombinációkon ritkábban fellépő $p\{111\}$ parányi lapjai ragyogó háromszögek.

A kvarcon, fluoriton, valamint magán a tufán fennőve fordulnak elő az *adulár*nak mm-es, „Felsőbánya"-típusú kristálykái. A víztiszta vagy fehér, fennőtt kristálykákon a $T\{110\}$ forma lapjai uralkodnak. Jól fejlettek az $x\{\bar{1}01\}$, gyengébben a $P\{001\}$ lapjai.

A hol zömökebb, hol karcsúbb, de mindig oszlopos kristálykák némelyikén — vékonyka sáv alakjában — az M $\{010\}$ forma is megjelenik. Az élénk üvegfényű, üde adulár a pszeudoagglomerátumban megjelenő, az ásványképződés késői szakaszában létrejött ásványtársulás jellemző tagja. Mint említettem, az adulárt zárványként a hegyikristályban is megtaláltam.

Az eddig említett ásványokat, mint a társulás legfiatalabb tagja, a *kalcit* fehér, szkalenoéderes, mindig görbült és homályos lapokkal határolt kristályai, kristályhalmazai burkolják. Van egy apró, szintén szkalenoéderes kristályokban megjelenő idősebb kalcitgeneráció is, mely a kvarcban zárványként jelenik meg, ez azonban gyérebben fordul elő.

A legtöbb példányon a fluorit és adulár csak a fiatalabb kalcitgeneráció kristályainak óvatos lemaratása után kerül napvilágra. A 2 cm-es nagyságot is elérő fehér kalcitkristályokon a

$$k\{2\bar{1}31\} \qquad m\{4\bar{0}41\} \qquad \{01\bar{1}2\} \qquad p\{10\bar{1}1\}$$

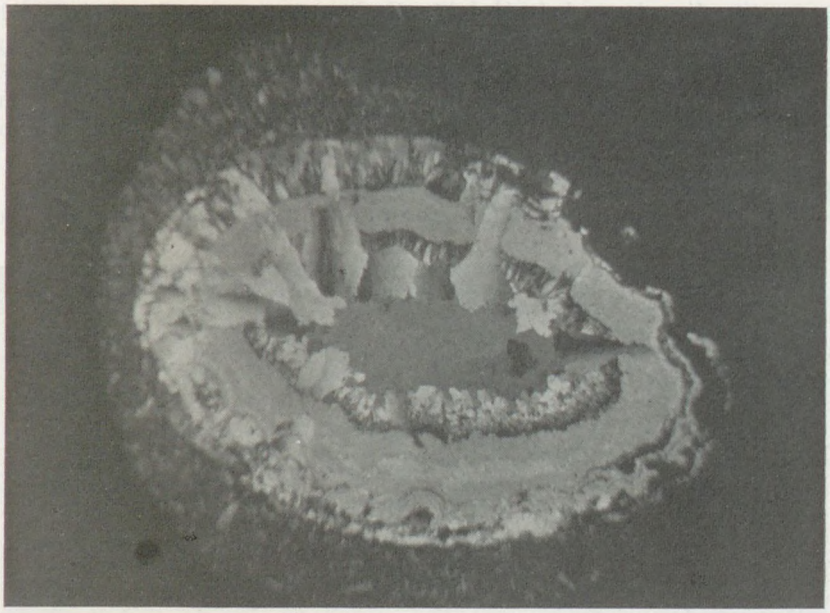
formák lapjai szerepelnek. A szkalenoéder és a meredek $M\{4\bar{0}41\}$ romboéder lapjai közel egyensúlyban fejlődtek ki.

A felszínen elmállott kőzet üregeiből kikerült hegyikristályok a Bányabérc felé vezető úton a talajból gyakran gyűjthetők.

A mandulaüregek ásványai [16]

Az altáróban a mandulaüreges propilites andezit a 75—155 méter között, de különös szépségben a 160—180 méterek között volt gyűjthető.

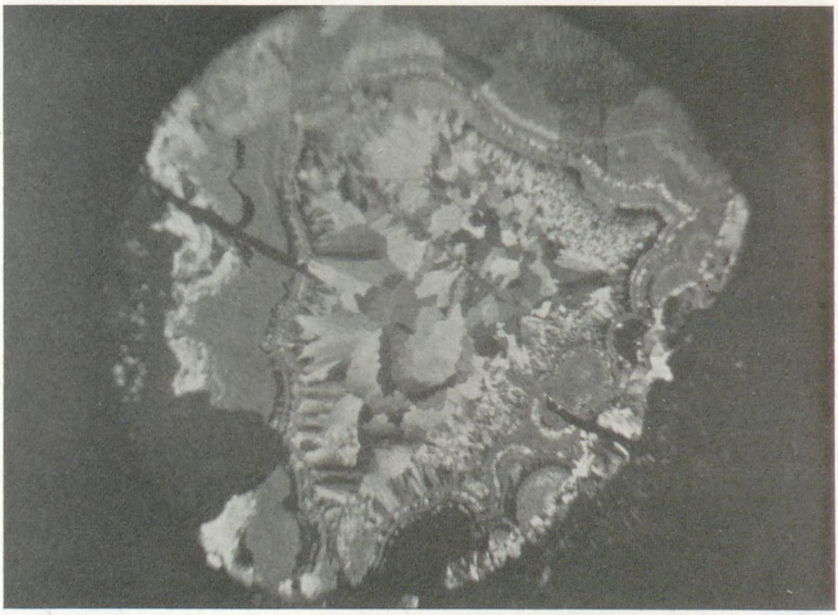
A szabályos, többé-kevésbé golyó alakútól a mandulához hasonlókon át az egészen szabálytalan alakúakig, vagy a láva folyása következtében hosszan elnyúlt, féregszerű üregkitöltésekig minden változat előfordult ebben a könnyen illanó anyagokban oly gazdag olvadékból megszilárdult kőzetben. A mandulaüregek nagysága néhány mm-től 10 cm átmérőig változott; ásványtársulásuk apatit-szfalerit-pirit-pennin-hegyikristály-fluorit-opál-kalcedon-kalcit. Mennyiségileg mindenkor a legfiatalabb ásvány, a kalcit uralkodik.



105. ábra. Mandulaüreg-kitöltés. Kvarc—kalcedon—kalcit. Gyöngyösoroszi, altáró, 170. m. Vékonycsiszolat. Nagyítás: 20×. ‖ Nikol. (Koch—Mezősi nyomán)

106. ábra. Mandulaüreg-kitöltés. Achátszerűen sávos kalcit, szemcsés kvarc, kalcedon. Gyöngyösoroszi, altáró, 170 m. Vékonymetszet. Nagyítás: 35×. + Nikol. (Koch—Mezősi nyomán)

Az *apatitnak* oszlopos kristálykáit mindössze egyetlen üregben észleltem. *Szfalerit* szintén ritka, néhány mm-es szemcséit gyéren találjuk az üregecskék falain kristályos bevonatot alkotó, jóval gyakoribb *pirit* mellett. Egy kicsiny, alig néhány mm-es mandulaüreg egyetlen ásványa volt a gömbösvesés halmazokban, legyezőszerűleg elhelyezkedő *pennin*. A mindig ibolya színű *fluorit* kalcitban bennőtt kristálykái hexaéderesek, éleiket az {110} vékony sávocskái tompítják. Az üregkitöltés szélén, de gyakran az üreg belsejében is belényúlólag fehér, cseppköves-vesés *opált*, felette sugaras-



107. ábra. Mandulaüreg-kitöltés. Kalcedon, kristályos kvarc, fluorit-rétegek. Vékonymetszet. Nagyítás: 35×. + Nikol. (Koch—Mezősi nyomán)

rostos *kalcedont* találunk. Gyakori a víztiszta vagy zárványoktól zavaros apró, oszlopos kristálykákban a *hegyikristály* is.

Apróbb mandulaüregek kitöltése néha teljesen opál-kalcedon, máskor a kalcedonkérgen apró hegyikristálykák nőttek fenn. A túlnyomó esetben mennyiségileg domináló *kalcit* színtelen sárgás vagy gyengén ibolyás színű, kristályos tömege rendszerint kitölti az egész üreget. Néha megtaláljuk az üreg falain apró, fennőtt szkalenoéderek alakjában is. Egy durván szemcsés, ibolyás színű kristályos kalcit elemzésének eredménye:

	%
CaO	54,94
MnO	0,71
FeO	0,58
CO_2	43,77
	100,00,

anal. Donáth É.

A gyöngyösoroszi bánya ásványai:

elsődleges ásványok: kvarc-I, kalcedon, pirit-I, galenit-I, arany, kalkopirit-I, szfalerit-I, galenit-II, szfalerit-II, fluorit-I, wurtzit, kalkopirit-II, stannit, mátrait, kvarc-II, tetraédrit, arzenopirit, bournonit, jamesonit, semseyit, boulangerit, miargirit, antimonit, pirit-II, kalcit, pirit-III, markazit, fluorit-II, ametiszt, barit, cölesztin, gipsz-I, inezit, rodokrozit, kalcit, dolomit, kvarc-III, (máramarosi gyémánt),

másodlagos ásványok: chabasit, laumontit, thomsonit, klorit, greenockit, kalkozin, kovellin, cerusszit, kén, valentinit, gipsz-II, halloysit,

a tufás-agglomerátum ásványai: pirit, szfalerit, hegyikristály, fluorit, adulár, kalcit,

a mandulaüregek ásványai: pirit, szfalerit, apatit, pennin, fluorit, opál, kalcedon, hegyikristály, kalcit.

A gyöngyösoroszi érctelérek ásványtársulásának alkotásában résztvevő vegyi elemek:

O Si Ca S C Fe Zn Pb Mn Cu Mg H F Cd Sb Ba Al Sr P K As Ag Au

Csak színképelemzéssel, nyomokban mutathatók ki: Sn Mo

Irodalom

[1] Vass, A. (1843), Berichte über gewerkschaftliche Bergbaue. Österreich. Zeitschrift f. Berg u. Hüttenw. 5.

[2] Vass, A. (1857), Die im Matraer Gebirge bestehenden Silber- und Kupferbergbau. Österr. Zeitschrift f. Berg. u. Hüttenw.

[3] Vass, A. (1858), Bergbau in der Matra. Österr. Zeitschrift f. Berg- u. Hüttenw.

[4] Cotta, B.—Fellenberg, E. (1862), Die Erzlagerstätten Ungarns und Siebenbürgens. Wien. 144—195.

[5] Vass, A. (1862), Die Matraer Bergwerks-Union. Österr. Zeitschrift. f. Berg. u. Hüttenw. 61.

[6] Andrian, V. (1868), Die geologischen Verhältnisse der Matra. Jahrbuch der k. k. Geol. Reichsanst. 509—528.

[7] Szabó J. (1868), Heves- és külső Szolnok megyék földtani leírása. Magyar Orvosok és Természetvizsgálók XIII. vándorgyűlése munkálatai. Eger. 76—122.

[8] Zepharovich, V. (1873), Mineralogisches Lexikon für das Kaiserthum. Österreich. Wien. **I—II.**

[9] Tóth M. (1882), Magyarország ásványai. Budapest.

[10] Löw M., Ércelőfordulások a Mátrában. Földt. Közl. **LV.** 127.

[11] id. Noszky J. (1926), A Mátra hegység geomorfológiai viszonyai. A debreceni Tisza I. Tud. Társ. Honismertető Biz. Kiadv. **III.** *8—10.* Karcag.

[12] Papp F. (1933), Ércvizsgálatok hazai előfordulásokon. Földt. Közl. **LXIII.** 8.

[13] Sztrókay K. (1938), Néhány ásvány Gyöngyösoroszi ból. Földt. Közl. **LXVIII.** 30.

[14] Sztrókay K. (1939), A gyöngyösoroszi ércelőfordulás mikroszkópi vizsgálata. Math. Term. Tud. Ért. **LXIII.** 904.

[15] Rozlozsnik P. (1942), Adatok a gyöngyösoroszi-környéki érctelérek ismeretéhez. M. K. Földt. Int. Évi Jelentései az 1936—38. évekről. **II.**
[16] Koch—Mezősi—Grasselly (1949), A gyöngyösoroszi Zgyerka-altáró kőzetei és ásványai. Acta. Min. Petr. **III.** 1.
[17] Pantó G. (1952), A gyöngyösoroszi magmadifferenciáció és ércképződés. M. Tud. Akad. Műsz. Oszt. Közl. **V.** 129.
[18] Pantó G. (1953), Bányaföldtani felvétel Gyöngyösoroszin. M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1950. évről. 155.
[19] Sztrókay K. (1952), Cölesztin Gyöngyösoroszi ércteléreiből. Földt. Közl. **LXXXII.** 304.
[20] Koch, S. (1953—54), Minerals from Gyöngyösoroszi. Acta Min. Petr. **VII.** 1.
[21] Nemec E. (1953), Halloysit Gyöngyösorosziból. Földt. Közl. **LXXXIII.** 398.
[22] Vidacs, A. (1957), Structure and Mineral Association of the Veins of the Mine of Gyöngyösoroszi. Acta Min. Petr. **X.** 77.
[23] Koch, S. (1958), The Associated Occurrence of three ZnS Modifications in Gyöngyösoroszi. Acta Min. Petr. **XI.** 11.
[24] Sasvári, K. (1958), ZnS Mineral with ZnS—3R Crystal Structure. Acta Min. Petr. **XI.** 23.
[25] Kaszanitzy F. (1961), Pyrrhotin Gyöngyösorosziból. Földt. Közl. **XCI.** 452.
[26] Vidacs, A. (1961), Ähnlichkeit der Erzgänge von Gyöngyösoroszi und Banska Štiavnica. Geologicke Prace Zaprávy 23. Bratislava. 165.
[27] Vidacs A. (1961), A gyöngyösoroszi ércbánya hidrotermális telérei. A M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1957—58. évről. 25.
[28] Vidacs A. (1961), A gyöngyösoroszi vereskői érckutató ferde mélyfúrás. M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1957—58. évről. 85.
[29] Rózsa, É. (1961), The Occurrence of Stoiped Calcites Containing Manganese in Gyöngyösoroszi. Acta Min. Petr. **XIV.** 59.
[30] Sztrókay K. (1962), Inezit Gyöngyösoroszi ércteléreiből. Földt. Közl. **XCII.** 452.

Mátraszentimre

Mátraszentimre község DNy-i határában a külszínen kb. 800 m hosszan követhető egy erősen kvarcos telérkibúvás, melyet a külszín alatt 95 m mélységben egy 550 m hosszú tároval kutattak meg (1962).

A telér anyaga javarészben kalcedon és kvarc, a kvarcban igen sok — egykori karbonátos-érces kitöltésre valló — kisebb üreg, kristálylenyomat van.

A telér érce szfalerit, galenit és pirit. A telér ércesedés után zúzódást szenvedett, a zúzott, breccsás, kvarcos meddőben rendszertelenül helyezkednek el a törmelékes ércszemek. Mind a szfalerit, mind a galenit a gyöngyösoroszi-II generációhoz tartozó érc, a pirit itt is átfutó.

A vékony teléres-eres érckitöltés uralkodó szulfidja, a *szfalerit* durván kristályos, a gyéren mutatkozó fennőtt kristályok rombtizenkettesek. Ez az ércásvány és a nála idősebb galenit is megtalálható a szalagos kvarcos-kalcedonos telérkitöltésben egészen finom, aprószemű érces erecskékben is. A szfalerit sötétbarna, sötét-világosabb barna, valamint vörösbarna belső reflexekkel. Ércmikroszkóppal benne egyes szemek szélén, ritkán rendkívül finom kalkopirit-szételegyedést és kisebb *kalkopirit*-szigeteket találunk. A szfalerit a nála idősebb galenitet támadja meg, míg a szfaleritet kvarc szorítja ki.

A telérek uralkodó ásványa, a kvarc mint fehér-kékes színű kalcedon és mint kristályos szemcsés kvarc fordul elő. Kisebb-nagyobb üregek falain fennőve gyakoriak a több cm nagyságot elérő *kvarc*kristályok, kristály-

csoportok. *Ametiszt* sem ritka, színe egészen halvány ibolya. A kvarc kristályaira pirit apró, fényes kristálykái telepedtek. A *pirit* egészen finoman hintve is előfordul, első generációját szfalerit szorítja ki.

A telér ásványai túlnyomórészben a gyöngyösoroszi telérek VIDACS A. által III-nak jelezett fő ércesedési periódusa idején keletkeztek. A telér a Károly-telérrel mutat genetikai és strukturális hasonlóságot.

A telérvonulat Ny-i szárnyán a felszínközelben a kvarcban *antimonit* is jelentkezik. Az itt már nem sávos, hanem durvább-finomabb szemű brecscsás kvarcban bőséges pirit, kevesebb szfalerit és néha a szfalerit-szemek belsejében kiszorított ércként jelentkező galenit mellett az antimonitnak sugaras kristályhalmazai, egyes bennőtt tűcskéi fordulnak elő. Az antimonittűkre egészen fiatal pirit kristálykái telepedtek, néha egészen bevonják az idősebb ércet. Ahol a telér mállást szenvedett, ott a keletkezett *limonittól* a kvarc sárgás-barna színű és az ércek szemcséinek, tűcskéinek helyét már csak üregek jelzik. Mint az antimonit oxidációs terméke a *cervantit* is megtalálható, néha mint pszeudomorfóza antimonit után.

A kvarc igen gazdag nagyon apró érczárványokban, nem ritkák benne a szintén mikroszkópos méretű folyadékzárványok sem.

A szentimrei telérből eddig ismert ásványok

elsődlegesek: kvarc, kalcedon, ametiszt, szfalerit, galenit, kalkopirit, pirit, antimonit,

másodlagosak: limonit, cervantit.

Aranybányafolyás

A telér ércásványai

Termésarany, kalkopirit, pirit, galenit, szfalerit, tetradimit, bizmutin, tellurit, terméstellúr, goethit.

Nem érces ásványok:

kvarc, barit, kalcit.

Uralkodnak a kalkopirit, pirit, kevesebb a szfalerit, galenit. A legkorábban kiválott ércásvány a kalkopirit. A termésarany nagyon alárendelten fordul elő, ezideig csak elszigetelt szemcsékben találtuk.

A galambszürke, tömött kvarcos teléranyagban a *tetradimit* 0,8 cm-es és ennél kisebb, acélszürke lemezes halmazok alakjában jelentkezik. Nagyobb lemezeknél szabad szemmel is megfigyelhető a {0001} szerint táblás lemezek egymásfeletti sorakozása. Nagyobb szemcsék határán az ásvány a meddőt szivacsszerűen itatja át. Az egyes tetradimit-mezőkben kisebb reflexióképességű, szürkés tónusú *bizmutin*-szigetecskék ülnek. A tetradimitnél valamivel keményebb, ezért jól határolt szemcsék alakjában mutatkozik, más esetekben viszont elmosódó szegélyű és a tetradimittel mirmekites összenövésű. A két érc melletti üregekben sárga-citromsárga porszerű kitöltés mutatkozik, benne csak mikroszkóp alatt látható fémes külsejű, apró, szilánkszerű kristálytörmelék. A citromsárga porszerű kitöltés okkerféleségek keveréke, melyben a *tellurit* játssza a főszerepet. Mellette kevés termés*tellúr* fordul elő. Mikrokémiai úton a sárga porban Te, Pb,

Sb és Bi volt kimutatható. KUBOVICS I. színképanalízissel a következő elemeket észlelte:

V	Cr	Ti	Ni	Co	Cu	Mo	Sn	Mn	B
+	ny	ny	ny	ny	+	(ny)	(ny)	ny	++

Ezt a feltűnő Bi-Te ércnyom előfordulást KISS JÁNOSon kívül eddig senkinek nem sikerült észlelni.

A terület teléreinek falain 3—4 cm-es, víztiszta *kvarckristályok* nőttek fennt, közöttük *ametiszt* és jogarkvarc is akad.

A Rudolf-tanyától 8—900 m-re Ny-nak, valamint az Aranybányafolyás medrében a Nagybikkre vezető út alatt *wad-piroluzitból* álló, kéregszerű bevonatok és átitatódások vehetők észre. A gyűjtött anyag 57,16 % MnO_2-tartalmat mutat, de egészen csekély volta miatt gyakorlati jelentősége nincsen. A fekete bekérgezések anyaga analitikailag mérhető vanádiumot (V_2O_5= 0,02 %) tartalmaz.

Irodalom

[1] KISS JÁNOS (1960), A new Ore occurrence in the Environment of Nagygalya—Nagylipót—Aranybányafolyás (Mátra Mountains, NE-Hungary. Annales Univ. Sci. Budapest. Sectio Geol. **III.** 55.

[2] VIDACS A. (1961), A mátraszentimrei érckutató ferde mélyfúrás. A M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1957—58. évről. 77.

Nyirjes, a Névtelenbérc alatti kutató táró

A telért a felszínen árkolással 200 m hosszban követték, majd táróval 50 m hosszúságban megkutatták.

Az átlag egy méter vastag telér tölteléke kvarcos-fluoritos, kevés szfalerit, pirit, galenittel. Az ércesedés a *Vidacs*-féle gyöngyösoroszi III. periódus idején keletkezett, az aránylagosan gazdag fluorit korai keletkezésű, megfelel a gyöngyösoroszi fluorit-I-nek.

A *galenit* fennőtt kristálykái pár mm nagyságúak és részben egyszerű kristályok az {111} és {100} formák kombinációi, részben az egyik trigir szerint lapult kubooktaéderes ikerkristályok az $\{11\bar{1}\}$ szerint. Az igen szép, gyakran egészen hatszöges táblás kristály benyomását keltő galenitikrek néha tarkán futtatottak. A galenit nem gyakori, szemcsés halmazait a fiatalabb szfalerit szorítja ki.

Uralkodik mennyiségileg az ércásványok között a *szfalerit*. Fennőtt kristályai néha cm nagyságúak, a nagyobb kristályok lapjai erősen görbültek, a nagyobb kristályokon az {100}, {111} formák lapjai észlelhetők, spinellikrek gyakoriak. Kisebb kristályokon inkább az {110} forma lapjai uralkodnak, színűk sötétbarna, rendszerint zónás felépítésűek, a sötétebb színű magot világosabb héj veszi körül.

A ritkább *kalkopirit* apró biszfenoidos kristálykák alakjában található. Az átfutó jellegű *pirit* mindig kristályosodott, apró kristálykái hexaéderek.

A nagyon gyakori *fluorit* nagyobb szemcsék, oktaéderes kristályok alakjában jelenik meg, színe halványibolya és halványzöld. Kristályaiban gyakoriak az érczárványok.

A fluoritot és a szfaleritet is a telér mennyiségileg uralkodó ásványa, a *kvarc* szorítja ki. Az allotriomorf kisebb-nagyobb kvarcszemecskékben gyakoriak az ércszemcsék, fluoritmaradványok, rengeteg az igen apró gáz- és folyadékzárvány. A zárványok gyakran a növekedési határokon helyezkednek el, s fantomkvarcot hoznak létre.

Az apróbb üregek falaira telepedve gyakoriak az ércek fénylő lapú kristálykái, a víztiszta, vékonyoszlopos kvarc- és az oktaéderes fluoritkristálykák. A kvarc néha halványibolyás, ametisztszerű.

Az ásványtársulás legfiatalabb tagja a *kalcit*. Fehér színű, finomabb-durvábban szemcsés. Anyaga kitölti a kisebb üregeket, bevonva az üregek falain fennőtt idősebb ásványok kristályait.

A kutatótáró jobb oldali csapásvágatában egy nagyobb beszakadást nyitott meg. A szakadásban a pirit teljesen *limonittá* oxidálódott, s ez az ásvány erősen barnára festi a kvarcot. A szakadásban, egy kisebb odor falain fennőve *barit*kristályok fordultak elő.

A Névtelen-bérc alatti kutatótáróból eddig ismert ásványok:

elsődlegesek: kvarc, galenit, szfalerit, kalkopirit, pirit, fluorit, kalcit, barit,
másodlagosak: limonit.

A nagylápafői kutatótáró

A kutatótáró erősen karbonátos telérben halad. A telér kitöltése durván pátos *kalcit*, részben hatalmas hasadási romboéderekkel, részben erősen mállott, morzsolódó anyaggal. A kalcit fehér színű, benne jól fejlett, a gyöngyösoroszi szfalerit-II típusú, *szfalerit*kristályok, kristályhalmazok, több-kevesebb galenit kíséretében. A barna színű, gyantafényű szfalerit-kristályok rombtizenkettesek. Gyakori az ércek, elsősorban a mennyiségben uralkodó szfalerit, zsinóros eloszlása a pátos kalcitban. Az érczsinórok a kutatótáróban cm-en aluli vastagságúak.

A *galenit* szemcsésen hintett, de a kristályos kalcitnak szkalenoéderes kristályokkal bélelt üregeiben a galenit pár mm-es, igen jól fejlett oktaéderek-középkristályok alakjában is megtalálható. A kristályok fenn- vagy bennőttek.

A *pirit* hintve, bennőtt kristályok alakjában fordul elő. Igen szépek a szkalenoéderes kalcitkristályokban bennőtt fényes, apró oktaéderes piritkristályok, úgyszintén az ugyancsak a kalcitkristályokban bennőve előforduló biszfenoidos *kalkopirit*kristálykák is. Utóbbiaknak felülete mindig homályos, tompafényű. A kalkopirit a kristályos szfalerit mellett hintve, apró szemecskék alakjában is megtalálható.

A legszebben fejlett és legnagyobb *kalcit*kristályok a Mátra területén itt, ebben a kutató táróban találhatók. A gyakori és néha jelentős nagyságú üregek falain fennőve gazdagon fordulnak elő a színtelen-szürkés 10—15 cm élhosszat is elérő, fénylő lapú szkalenoéderes kristályok, kristályhalmazok. A kristályokba bennőve, felületükre fennőve kalkopirit és pirit kristályait találjuk. A kristályok és a kristályos kalcit is igen élénk tűzpiros luminesz-cenciát mutatnak.

A telér kitöltése a VIDACS A. által Gyöngyösoroszin megállapított V. periódus idején történt. Érdekes, hogy a telér ásványai között a fluoritot eddig nyomokban sem találtuk és aránylagosan ritka az egyébként a nyugatmátrai és a közép-mátrai telérekben annyira elterjedt *kvarc* is. Ezt az ásványt apró, fennőtt, sokszor mind a két végükön fejlett víztiszta kristálykák alakjában találtam a kalcitkristályokon fennőve. Apró, máramarosi gyémántra emlékeztető kristálykái a kemény szénhidrogénné sűrűsödött kőolajra telepedve találhatók.

Ebben a telérben több helyen észlelhető a *kőolaj* szivárgása. A kalcit üregeiben fekete, megszilárdult olajnyomok nem ritkák.

Itt és a parádsasvári kutatótáróban jelenik meg mint másodlagos ásvány, a Mátrában aránylag legbővebben a *greenockit*. Citromsárga, por alakú bevonatot alkot a mállott, morzsolódó kalcit felületén, néha zárványként szerepel szkalenoéderes kalcitkristályokban. A kalcitot néha *limonit* is festi.

Parádsasvári kutatótáró

Szintén erősen kalcitos telérben halad. A nagyon durván pátos, fehér színű kalcitban gyakori több cm átmérőjű foltok — „pecsétek" — alakjában bennőve a *szfalerit-II*, kevés *galenit* és *kalkopirit* kíséretében. A *szfalerit* barna színű, durván szemcsés, világos barnás-sárga belső reflexekkel. A *kalkopirit* a kristályos kalcitban gyakori, és jelentős nagyságú *kalcit*-kristályokkal kitöltött üregekben a kalcit kristályain fennőve is előfordul. A telér szélén az érc vékony zsinórok alakjában a mellékkőzetbe is behatol.

A mellékkőzettől a telér felé finoman hintett *pirit* itatja át sávosan az ott még aprószemcsés kalcitot.

Egyes üregekbe sárga színű, áttetsző, durván sugaras gömbös kalcitrózsák nyúlnak be, felületükön szkalenoéderes terminális lapokkal. Föléjük fiatalabb kalcit apró, fehér kristálykái telepedtek.

A tároó 528. méterénél megütött odorból remek szép, kissé zöldes színű, erős üvegfényű szkalenoéderes kalcitkristályok kerültek elő. A vékony, színtelen kvarckristályokon fennőtt pompás kalcitkristályok a

$$K\ \{21\bar{3}1\} \text{ és a } \varphi\ \{02\bar{2}1\}$$

formák kombinációi.

A kutatótáró 165. méterénél levő jobb oldali betörés 23. méterénél propilites, piritkristálykákban gazdag kőzet üregének falán fennőve igen szép, átlátszó, zöld színű fennőtt *fluorit*kristály fordult elő. A cm-es oktaéder csupa apró oktaéder-hexaéder kombinációja alkotta kristálykák halmazából épült fel. Fehér színű, — 1/2R kalcitkristályok kísérik a fluoritnak ezt a nagyon szép előfordulását.

Itt találjuk legszebb bevonatok alakjában az üde vagy részben mállott kalciton a citromsárga, porszerű *greenockitot*. Igen szép előfordulása ennek a másodlagos ásványnak.

Ebben a telérben is gyakori a kalcitüregek falain a fekete színű, szilárd bevonattá sűrűsödött *kőolaj*.

Parádsasvártól Ny-ra a Vadak-orma oldalában vastag pados slir-homokkő van a felszínen, melyre kloritos, agglomerátumos andezittufa települ.

A két képződmény határán több helyen májbarna-feketés barna *opálos kiválás* van, melyet fehér erek hálóznak be. Ezek anyaga sugaras-rostos *natrolit* és *kalcedon*.

Az agglomerátumos andezittufa 1—4 mm-es üregeiben natrolit és chabazit fordul elő klorit társaságában. Mindkét előfordulás natrolitja igen egyszerű felépítésű: oszlop bipiramissal tetőzve. A kristályok a *c* kristálytani tengellyel párhuzamosan legtöbbször rostozottak.

A zeolitok transzvaporizációs hatásra létrejött laterálszekréciós termékek.

Irodalom

[1] Mezősi, J. (1961), Zeolite occurrence in the Mátra Mountain. Acta Min. Petr. **XIV.**

Asztagkő

Hidrotermás eredetű kvarcit antimonitnyomokkal, kevés barittal, kaolinnal.

A Gyöngyössolymostól (Heves megye) kb. 5 km-re É-nak elterülő 505 m magas Asztagkő kvarcitja Üstökfőtől Asztagkőn át egészen a Bokás-bércig húzódó vonulatban követhető. Legjobb feltárásokban az Asztagkő csúcsától D-re, a Komlóspatak völgye felé ismerjük. A terület peremén, telérszerű alakban megjelenő kvarcitot létrehozó kovásodás részben egykorú a nyugat-mátrai ércesedéssel, keletkezését valószínűleg a hidroandezitesedéskor felszabadult kovasavas oldatoknak köszönheti.

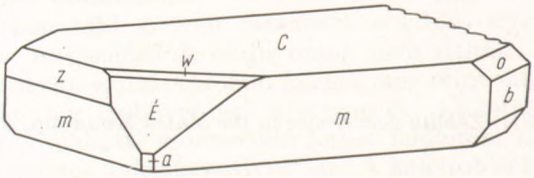
A terület tektonikailag erősen zavart. A vető mentén erős kaolinosodás, baritosodás figyelhető meg.

A rendkívül finomszemű kvarcitot gazdagon hálózzák át *kalcedon-* és *opál*-erek. A kalcedon fehér, sárgás vagy gyengén kékes színű, gyakran sávos-szalagos. Nagyon finomrostos, gyakori benne a szferolitos szerkezet. A kalcedonsávok néhol apró, kvarckristálykákkal bélelt üregekké tágulnak. Az opál fehér-fehéres ereket alkot a kvarcitban. A kvarcit gyakran több deciméter átmérőt elérő üregeinek falain víztiszta, vagy limonit-bevonattól sárgás *kvarc*kristályok nőttek fennt. A sűrűn egymás mellé nőtt kristályoknak csak terminális lapjai fejlődtek ki. Egyes üregekben ezeken az első generációt képviselő kristályosodott kvarcokon fennőve víztiszta, *máramarosi gyémántokra* emlékeztető, a második generációhoz tartozó apró kvarckristálykákat találunk. A kristálykákon csak a β-kvarcokon mindig szereplő három forma lapjait találjuk. A kristályok felületét olykor gömbösvesés *hialit*-kéreg vonja be.

Egyes üregecskékben a kvarckristálykák felületét rendkívül finom rétegben antimonoxid vonja be, a kristálykák szinte gyémántfényűek, gyakran tarka irizálással.

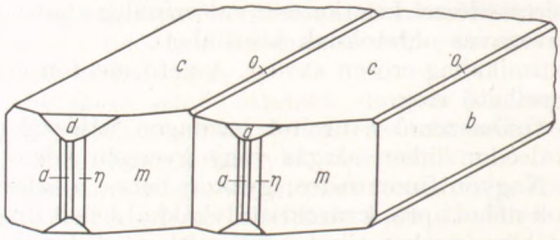
A *kaolin* legszebben a bánya felső részén végighúzódó kaolintelérben fordul elő. Tiszta, hófehér, porózus kaolinit, de kis mennyisége miatt gazdaságilag nem hasznosítható. A felső bánya alatt, a kvarcit és a tufa határán, 5—10 cm-es vastagságban vöröses színű, igen finomszemcsés, limonittól és kisebb mennyiségű hematittól festett kaolinréteget találunk.

A *barit* különösen az Asztagkő csúcsától keletre, inkább a felsőbb szinteken képződött bővebben. Deciméter vastag erekben, kisebb fészkekben és a kvarcitot behálózó leveles halmazokban találjuk a rendszerint fehér színű, lemezes baritot. A kvarcitban a lemezek, gyakran koncentrikus-sugaras vagy legyezőszerű halmazokat alkotnak. A baritot gyakran emészti fel a nála részben később kristályosodott kvarc. Ahol a kvarcit bővebben



108. ábra. Baritkristály. Asztagkő. (Szurovy G. nyomán)

tartalmazott piritet, ott a pirit mállása folytán keletkezett limonit a baritot is barnára festi. Az üregek falain a barit táblás kristályait találjuk fennőve, reájuk gyakran apró kvarckristálykák telepedtek, néha egészen bevonják a fehér színű barittáblákat.



109. ábra. Párhuzamosan összenőtt baritkristályok. Asztagkő. (Szurovy G. nyomán)

A kvarcit üregeiben fennőtt apróbb, valamint az antimonit kíséretében található, cm átmérőt is elérő, csak a *c* {001} és az *m* {110} formák lapjai által határolt baritkristályok mellett a kvarcitot határoló andezites kőzet kisebb üregeinek falain is fennőve mm-es víztiszta, lapokban gazdag baritkristálykák találhatók. A kristálykákon Szurovy G. az alábbi tíz kristályforma lapjait észlelte:

a{100}	*d*{102}
b{010}	*w*{106}
c{001}	*É*{9.0.14}
m{110}	*o*{011}
η{320}	*z*{111}

A {001} szerint táblás kristályokat kalcit kérgezi be. Lapdúsak és 2—3 cm nagyságot is elérnek a kalcedon-erekben előforduló táblás baritkristályok.

A *pirit* a felsőbb szintek kvarcitjában apró, hintett szemekként jelenik meg, az üregecskék falain apró, fennőtt kristálykáit, kristályos gömböcskéit találjuk. A kristálykákat az

$a\{100\}$ $e\{210\}$ $g\{320\}$

formák lapjai határolják.

A *szfalerit* apró szemcsék, kristályos halmazok alakjában jelenik meg a kvarcitban. Színe vöröses-barna.

Az Asztagkő csúcsán levő magassági pont mellett meredek dőléssel húzódó kaolintelér Ny-i oldalán a kvarcit szürkés színű a beleágyazódó *antimonittól*. A kvarcit hasadékaiban, kisebb üregeiben az antimonit vékony tűcskék, tűs halmazok alakjában nőtt fenn. Szurovy szerint a felszín közelében 4—5 cm hosszú kristálykákból álló sugaras halmazok is előfordultak. Az antimonitból Kiss J. szerint mikrokémiai reakciókkal sikerült a Te nyomait biztosan kimutatni. A finomtűs antimonit-halmazokra telepedtek a kvarcnak *máramarosi gyémánt*-szerű, apró kristálykái, de találunk a felületre fennőve *markazitot* is, melynek szegélyén piritkristálykák ülnek.

A *kalcit* a kvarctelért kísérő andezites kőzet üregeiben alkot tejfehér, kristályos gömböcskéket és a fennőtt, apró baritkristályokat kíséri víztiszta, ágyúpátszerű kristálykák alakjában.

A kvarcitot hasadékok, repedések mentén vékony kéregben vonja be a pirit mállása révén keletkezett *limonit*. Az üregek falait borító kvarckristályok felületét is gyakran borítja limonithártya.

A szivárgó csapadékvíz hatására oxidálódott antimonit *cervantittá* változott. A piciny üregekben fennőtt kristályokat alkotó antimonit után pszeudomorf cervantit sötétebb szalmasárga színű, a kvarcitban finom szálakban húzódó antimonittűk, tűs halmazok átalakulása kapcsán keletkezett cervantit egészen világossárga, áttetsző nagy fény- és kettőstöréssel. Az apró üregekben fennőtt cervantit pszeudomorfózák mellett, ezeknél sokkal ritkábban, apró, gyémántfényű oktaéderek alakjában a *senarmontit* is megjelenik. Az ilyen üregecskék falain fennőtt kvarckristálykák mutatják az említett, feltűnően erős fényt és irizálást.

A másodlagos antimonásványokat a *terméskénnek* néhány tized mm nagyságú, tompább bipiramisos, gyakran egészen legömbölyödött kristálykái kísérik.

Irodalom

[1] Szurovy G. (1940), Ásvány-Kőzettani megfigyelések a Mátra hegység déli részéből. Math. Term. Tud. Ért. **LIX.** 701.

[2] Mezősi, J. (1957), Clay Minerals from Asztagkő of Gyöngyössolymos. Acta Min. Petr. **X.** 59.

[3] Kiss, J. (1960), A new ore occurrence in the environment of Nagygalya, Nagylipót and Aranybányafolyás, Mátra Mountains, NE Hungary. Annales Univ. Sci. Budapestiensis Sectio. Geol. **III.** 55.

Szücsi

(Heves megye)

A község közelében telepített mélyfúrás fúrómagja propilitesedett, kvarcosodott piroxénandezitet hozott felszínre. A kvarc-erekkel átjárt andezit üregének falain *aragonit* kristályai nőttek fenn. A kisebb, legfeljebb 35 mm hosszú, 3 mm széles kristálykák víztiszták, sárgás színűek poliszintetikus ikrek. Rajtuk éppen úgy, mint a nagy, 74 mm hosszú és 15 mm széles, ibolyás színű kristályon mindössze három kristályforma lapjai lépnek fel:

$$m\{110\} \qquad b\{010\} \qquad k\{011\}.$$

A nagyobb kristályok pszeudohexagonális ciklusos ikrek.

A kisebb aragonitkristályok sárgás színű kalcit-romboéderekre telepedtek, azokat majdnem teljesen elborítják.

Irodalom

[1] Kertai Gy. (1935), Hidrotermális aragonit andezitből és mészkőből. Földt. Közl. **LXV.** 354.

Tar

(Nógrád megye)

A Csevice patak völgyében, andezittufában húzódó andezittelér kőzetének kis üregeiben fennőtt, cm-t is elérő —1/2R *kalcitkristályka* fordul elő. Kissé szürkés színű, lapjai homályosak. Az üregek falain apróbb kalcitkristálykák felett vékony, kékes-fehér *kalcedon*réteg észlelhető. (Mezősi J. gyűjtése.)

Gyöngyössolymos

(Heves megye)

A gyöngyössolymosi Kis-hegy kovásodott alsó-szarmata riolitjának apró üregeiben fennőtt, mm-es nagyságú, víztiszta *tridimit*kristálykák találhatók. Kíséretükben nem ritkák az ugyancsak mm-es méretű *hipersztén*-kristályok sem. Utóbbiak vöröses színűek, félig fémfényűek. A kristálykák a kristálytani tengely *c* irányában megnyúltak, az 100 lapok szerint táblásak. Rajtuk az uralkodó {100} forma lapjain kívül, vékony sávokként, az alábbi kristályformák lapjai szerepelnek:

$$b\ \{010\} \qquad c\ \{001\} \qquad z\ \{210\} \qquad d\ \{021\}$$

Irodalom

[1] Mauritz B. (1909), A Mátra hegység eruptív kőzetei. Math. Term. Tud. Közl. **XXX.** 4.

Mátraháza

(Heves megye)

Mátraháza közelében az autóút egyik bevágásában, a mállott andezit repedésében VARGA GY. lágy, zsíros fényű, a schweizeritre emlékeztető gélszerű, látszólag amorf, gyengén sárgás-zöldes színű ásványt gyűjtött. Az előfordulás mellett az andezit hólyagüreges, az üregek részben ezzel a mállástermékként keletkezett ásvánnyal voltak kitöltve.

Az ásványt ERDÉLYI J. vizsgálta meg és új ásványfajnak, *hidrohalloysit*-nak (hydroendellitnek ?) találta.

Az ásvány fajsúlya: 2,30. Fénytörése: 1,547. Elemzésének eredménye:

	%	
SiO_2	42,34	
TiO_2	0,03	
Al_2O_3	34,49	
Fe_2O_3	1,55	
FeO	0,15	
MnO	nyom	
MgO	nyom	
CaO	0,21	
Na_2O	nyom	
K_2O	nyom	
H_2O	8,11	(150° C-ig)
H_2O	12,81	(150—700° C között)
H_2O	0,54	(700—1000° C között)
P_2O_5	0,04	
	100,27,	

anal. TOLNAY V. A P_2O_5-tartalmat apatitra számítva, a TiO_2-ot, valamint a 8,11 % H_2O-tartalmat elhagyva, a maradékot 100 %-ra átszámítva az összetétel:

	%	
SiO_2	45,99	
Al_2O_3	37,46	
Fe_2O_3	1,68	
FeO	0,16	
CaO	0,20	
H_2O	13,92	(150—700°)
H_2O	0,59	(700—1000°)
	100,00	

Elektronmikroszkóppal az ásvány apró lécecskékből álló tömeg, és ERDÉLYI J. véleménye szerint a gél alakban megjelenő allofán első kristályosodási terméke átmenet az allofán és a halloysit között.*

* *Lektori megjegyzés*: STRUNZ H. a „The American Mineralogist" New Mineral Names rovatában (**48.** N° *1—2.* 214/1963) foglalkozik a hidrohalloysittal; elismeri ugyan az ásvány különleges, a halloysitétól eltérő adatait és szerkezetét, az új elnevezést mégis fölöslegesnek tartja, s az ásványt csupán halloysitnak minősíti.

Irodalom

[1] Erdélyi, J. (1962), Hydrohalloysit (Hydroendellit?!) ein neues Mineral der Halloysitgruppe aus dem Mátra-Gebirge (Ungarn) und von Baia Mare (Nagybánya) in Rumänien. Chemie der Erde. **XXI.** 321.

Recsk, Lahóca-hegy
(Heves megye)

Miocén korú hidroandezitben epitermás metaszomatikus impregnációs eredetű érctömzsök Cu-ércekkel (főképpen enargittal) és Au-tartalmú pirittel. Genetikailag és ásványtársulását tekintve is a Kárpátokon belül egyedülálló bányahelyünk.

A kutatás története

Immár másfél évszázada megindult bányászata — a múlt század második felében — véletlenül megtalált tömzsök anyagán csak tengődött.

A 274 m magas Lahóca-hegy érctömzseit elődeink a Katalin-, Középső- és Felső György-tárókkal tárták fel. Századunk elejéig négy tömzsöt ismertek (a tömzsök számozása megtalálásuk sorrendjét jelzi) és ezekből 1889—1902 között

111.545 q dúsércet, ebből viszont
5756 q rezet, 639 kg ezüstöt és 80 kg aranyat nyertek.

A századunk elejétől huzamosabb ideig szünetelt bányászat az első világháború után kelt ismét életre, és 1926-tól kezdődőleg — amikor a bányát az állam szerezte meg — kezdett felvirulni. Modern ércelőkészítő és flotáló berendezések üzembehelyezésével, új tömzsök megkutatásával a bánya 1938-ban már

175,88 kg aranyat, 1450 kg ezüstöt, 3365 q rezet, 22 452 q ként szolgáltatott.

A nyers érc 1935-ben

0,7—1% Cu-t, 6—7,5% Fe-t, 3,5—5 g/t Au-t és 15 g/t Ag-t tartalmazott átlagban. Ugyanez évi adatok szerint a rézkoncentrátumban

11—15% Cu
30% Fe
32 g/t Au
170—180 g/t Ag-tartalom

volt átlagosan, míg a piritkoncentrátumnak

37% Fe
2% Cu
17g/t Au
50—55g/t Ag-tartalma volt.

Napjainkig a bányászat tizenegy tömzsöt tárt fel, és az ércet úgyszólván teljesen le is fejtette. Újabb tömzsöket feltáró kutatások eredményesen folynak.

A földtani felépítés

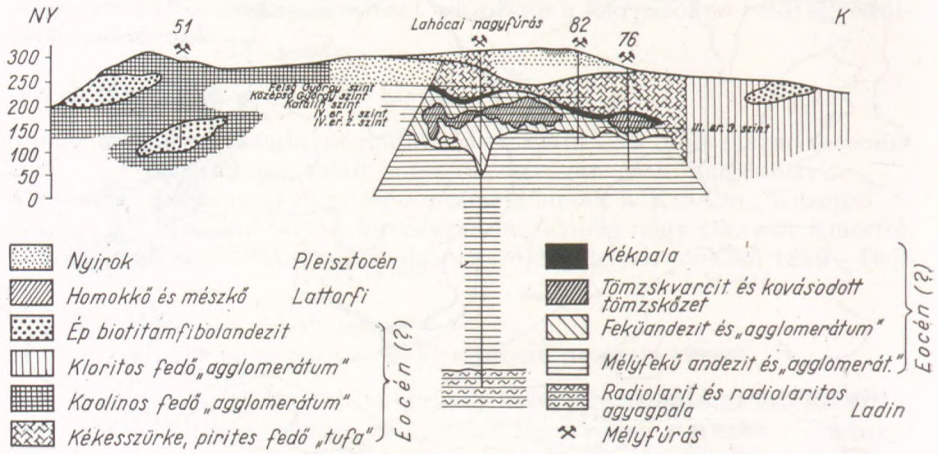
A Lahóca-hegynek, hazánk ezen egyedülálló ércelőfordulásának sokat vitatott földtani felépítését és ércesedésének kérdését SZÁDECZKY-KARDOSS E., PANTÓ G. és VARRÓK K. kutatásai nyomán a következőkben foglalhatom össze.

110. ábra. A Lahóca bányaföldtani térképe. (PANTÓ G. nyomán)

Az ÉK Mátrában, a Mátra főtömegét képező andezitektől elkülönülten emelkednek a Recsk—Parád környéki andezit és dacit lakkolitok. A legújabb időkig eocén korú rétegvulkánoknak vélték ezeket a hegyeket, VARRÓK K. kutatásai és SZÁDECZKY-KARDOSS E. vizsgálatai alap-

ján azonban világossá válott aránylag fiatal földtani koruk és lakkolit voltuk.*

Közülük a Lahóca-hegy hidroandezites övében foglalnak helyet az Au-tartalmú pirites, enargitos-luzonitos érctömzsök. A Lahóca-hegy ércesedése epitermális, metaszomatikus-impregnáció jellegű. A Darnó-vonal menti tektonika és a Lahóca középső szakaszában sűrű repedéshálózatot nyitott meg. Az érckiválás súlypontjai ott alakultak ki, ahol a repedések sűrűbbek, nyíltabbak voltak. Az ércképződés, PANTÓ G. szerint, földtani mértékkel mérve is hosszan tartó, meg-megszakadó folyamat volt, az érces metaszo-



111. ábra. A Lahóca földtani szelvénye (PANTÓ G. nyomán)

matózist, impregnációt a kőzettömeg újabb és újabb összetöredezése élénkítette meg. A felszakadozások nem haladtak mindig a korábbi repedések nyomán.

SZÁDECZKY-KARDOSS E. és VARRÓK K. felfogása szerint a Lahóca tetején levő lattorfi homokos agyagmárga nem a lávapadra települt fiatalabb képződmény, hanem a magmatestnél idősebb mellékkőzet maradványa, melyben a lakkolit megrekedt. A gyenge kontakthatást SZÁDECZKY-KARDOSS E. a nagymértékben transzvaporizált, hipomagmássá vált szilikátolvadék alacsony hőmérsékletének tulajdonítja.

Az ércesedést, a különleges tufabomlást, a hidro- és szilikoandezit keletkezését transzvaporizációs folyamat eredményének tartják.

A PANTÓ G. [47, 48] által „déli"-nek nevezett érctömzsök felett, a hidroandezitesen elbontott fedőtufa és a szilikoandezitesedett fekűtufa határán különleges határképződmény, a „kékpala" alakult ki. A kékpala lényegileg kolloidális montmorillonitos kovás kőzet, egyenletesen hozzákeveredett, rendkívül finoman eloszlott pirittel. Élénk kékesszürke színű, kagylós törésű,

* (A kézirat leadása utáni években mélyített fúrások nem igazolták a lakkolit jelenlétét, így a korábbi felfogás a valószínű.)

nem palás kőzet, melynek 0,5—2 m vastag rétege a „Déli tömzsök" felett boltozatsorok alakjában helyezkedik el.

A kékpalaboltozat az ércesedés-kovásodásnak már korai szakaszában kialakult az igen erős transzvaporizációs hatás eredményeként, de az érctömzs-képződésnek nem elengedhetetlen előfeltétele, csak kísérője, mely az ércesedés későbbi szakaszai során befolyásolta az érckiválást, mintegy érccsapdaként működve. Az érccsapda szerepet a kékpala piritjének helyenként nem is jelentéktelen Au-tartalma, valamint a kékpala dús aranyospirit lencséi is igazolják. Pantó G. a Lahóca érctömzseit két csoportra osztja:

„Déli tömzsök" kékpala burokkal, eres-hintett érceloszlással, többnyire összefüggő kovásodással (I., II., IV., V., VII., IX., X. és XII. sz. tömzs).

„Északi tömzsök" kékpala burok nélkül, fészkes, konkréciós érceloszlással, egyenlőtlen kovásodással (III., VI., VIII. sz.).

A recski érces terület „tömzs"-ei nem ércteleptani értelemben vett tömzsök, hanem inkább tömzsszerű érces impregnációk.

A tömzsök nagysága tág határok között változott. A III-as tömzs 3960 m², az V-ös 22 920 m² alapterületű volt. Magasság 30—92 m között, de átlagosan 50 m. A legdúsabb érc a III-as tömzsből került ki 29,93% Cu-tartalommal. Ennek a nagyobbrészt enargitot, kevesebb galenitet és piritet tartalmazó, kézzel válogatott dús „tojásérc"-nek elemzési eredménye:

	%
Cu	29,93
Fe	2,72
Pb	2,91
As	10,93
S	29,95
Al_2O_3	6,61
CaO	nyom
MgO	0,77
SiO_2	16,20
	100,02,

anal. Emszt K. Az érc 18,6 g/t Au-t és 158,4 g/t Ag-t tartalmazott.

A Lahóca ércesedése annyira szabálytalan, hogy az érc nemcsak az érctömzsökben, hanem közbül is akárhol kiválhatott. A tömzsök közötti feltárások — főleg a Katalin-szinten és a mélyszinteken — több kisebb érces gócra akadtak, melyeken művelés is kialakult. Ezeknek a tömzsön kívüli érctesteknek átlagos Cu-tartalma 0,30—0,70%, Au-tartalma 0,60—5,5 g/t, Ag-tartalma 16—150 g/t között változott.

Az ércásványok közül a galenit és a szfalerit az első, kevésbé kiadós ércképző szakasz szülötte. Nagy részük a későbbi, jóval jelentősebb, enargit-luzonit-tennantittal jellemzett ércképző szakasz során kiszorítást szenvedett. Pirit minden ércképződési szakaszban jelentkezett, de a feltűnően aranydús pirittestek másodlagos eredetűek.

Feltehető, hogy a nagy mélységből feltört hidrotermák az alaphegység darnói diabázokkal kapcsolatosan kialakult rézérces anyagát regenerálták. Ez magyarázná ennek az ércesedésnek a Kárpátok láncán belőli összes

többi fiatal harmadidői hidrotermás ércesedésünktől annyira eltérő, Au-ban aránylag gazdag

Fe — Cu — As

uralkodó elemekkel jellemzett elemtársulását.

A termák a triász üledéksor alól ragadták magukkal a kovásodott kőzet apró üregeiben található kőolajat, mely annyira jellemző kísérője a Lahóca ércesedésének. Különösen gazdag kőolajban az V. tömzs szilikoandezitje, hol hólyagokban, kőzetrepedésekben található a kőolaj.

A metaszomatikus-impregnációs ércesedés mennyiségileg uralkodó ércszulfidja a pirit, mellette a tömzsök legjellegzetesebb és nagyrészt uralkodó ásványa az enargit és a luzonit. Az ércesedés természetéből ered, hogy nagyobb üregek, odorok hiányoznak, ezért bányahelyünkön az uralkodó, úgyszintén a járulékos ásványok ritkán fordultak elő jól fejlett kristályok alakjában. Az érceket hintve, vagy durvább-finomabb kristályos szemcsés tömegekben találjuk, rendszerint több érc szemcséiből alakult érckomplexumot alkotva. Az ércesedés igen érdekes tagjai múzeumi értelemben vett „szép" példányokban csak ritkán voltak találhatók.

A *pirit* a tömzsökben soha nem hiányzó, a tömzsökön kívül is mindig megtalálható ásvány. A kékesszürke fedőtufa színe finoman eloszlott pirit-impregnációtól származik, még dúsabb a pirites impregnáció a kékpalában. Egyik 1933-ból származó, egységes érckoncentrátum elemzése

29,91 % Fe- és 7,86 % Cu-

tartalmat mutatott. Bár általában finoman hintett eloszlású, önálló tömegei sem ritkák, sőt a VII-es és a X-es tömzs anyagának zömét teszi. Keletkezése az ércképződés minden szakaszában folyt, korán kiválott szemeit néhol enargit és luzonit emésztette fel. Hogy a tömzsök uralkodó rézérceinek kiválása idején is keletkezett, ezt az enargitkristályokon megfigyelhető, a növekedési szakaszokat elválasztó, finom piritbevonatok, valamint a „tojás-érc" enargit-luzonit kérgei közé iktatódó pirit-bevonatok bizonyítják. Ez az enargit-luzonit-kiválással egyidős pirit — Szilas Gy. szerint — a fő elsődleges aranyhordozó. Az elsődleges dús piritre (főként I., II., V. tömzs) jellemző, Sztrókay K. szerint, a piritkristályok szakaszos növekedése. Ércmikroszkóppal a piritszemecskék öves szerkezetűek, az egyes övek között enargit-luzonit ismerhető fel. Szabad arany-szem igen ritkán észlelhető, a legnagyobb eddig találtaknak mérete mindössze 40×90 mikron.

A pirit-fészkek apró üregeiben, a kőzet hasadékainak falain fennőve fordulnak elő a pirit apró, mm-es kristálykái. Míg a bennőtt kristálykákon az *a* {100}, a fennőtteken az *o* {111} forma lapjai uralkodnak. Utóbbiakon mint vékony sávok, parányi lapocskák, megjelennek a

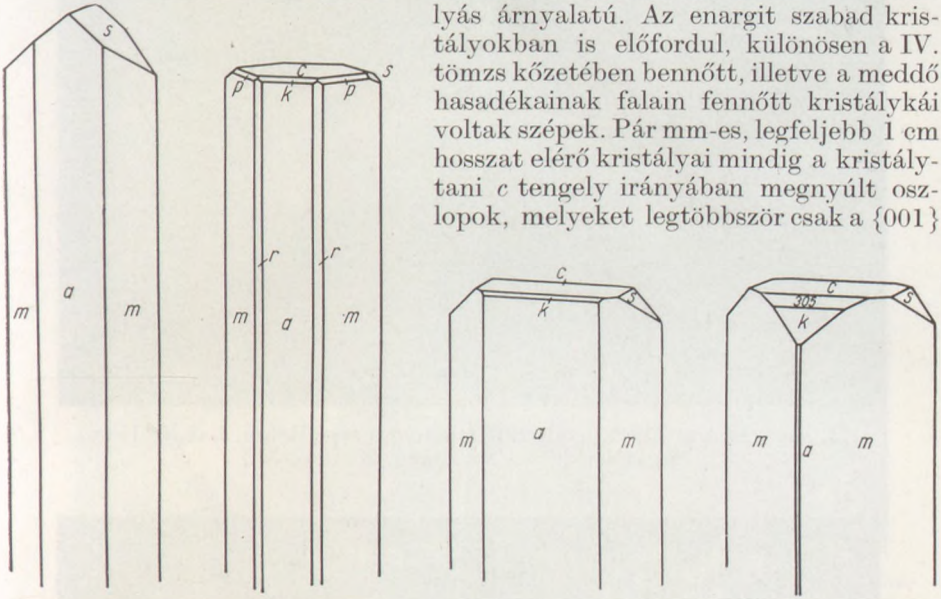
d {110} *e* {210} és az *n* {211}

formák is.

Az annyira jelentős dúsérc, a kékpala pirit-lencséinek anyaga nagyobbrészt másodlagos pirit, illetve melnikovitpirit.

A nagyobb pirit-gumókat néhol sugaras-rostos *markazit* kérgezi be. A bányahelyre annyira jellemző enargit és luzonit mellett az enargit-

csoport antimondús tagjai, a famatinit és stibioluzonit, jelentéktelen mennyiségben szerepelnek, a bányahelynek As az uralkodó félfémje. Az *enargit* a bányahely uralkodó rézásványa, csaknem mindegyik tömzsben megtaláljuk luzonittal vagy enélkül. A *luzonit* csak kristályos szemcsés tömegekben és általában enargittal együtt fordul elő A IX. tömzs érce közel tiszta luzonit volt. Az enargit kristályai és oszlopos-szemcsés halmazai sötét acélszürkék, a luzonitban dúsabb érc ibolyás árnyalatú. Az enargit szabad kristályokban is előfordul, különösen a IV. tömzs kőzetében bennőtt, illetve a meddő hasadékainak falain fennőtt kristálykái voltak szépek. Pár mm-es, legfeljebb 1 cm hosszat elérő kristályai mindig a kristálytani *c* tengely irányában megnyúlt oszlopok, melyeket legtöbbször csak a {001}



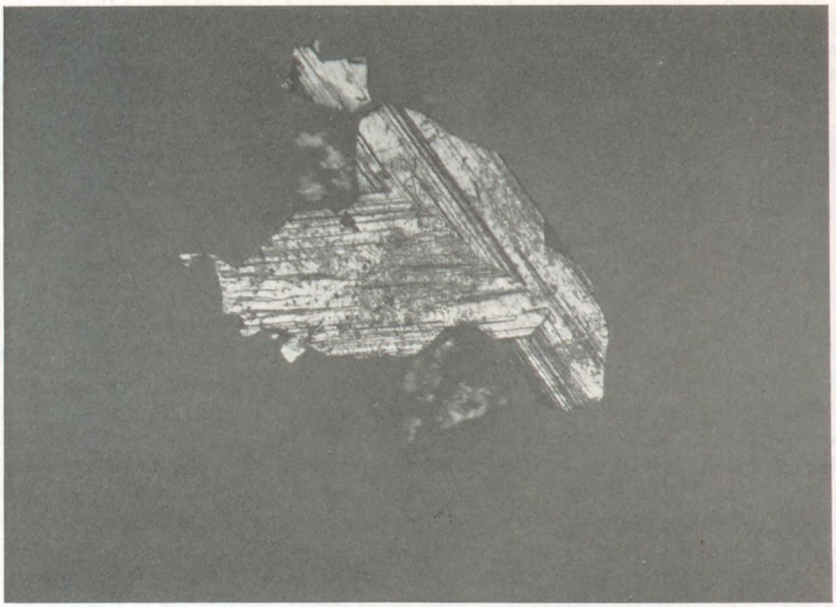
112. ábra. Enargitkristályok a recski Lahóca-hegyről. (Zsivny V. nyomán)

jól fejlett lapja fed. A kisebb kristálykákon összesen 13 kristályforma felléptét észlelték [6, 19, 23]:

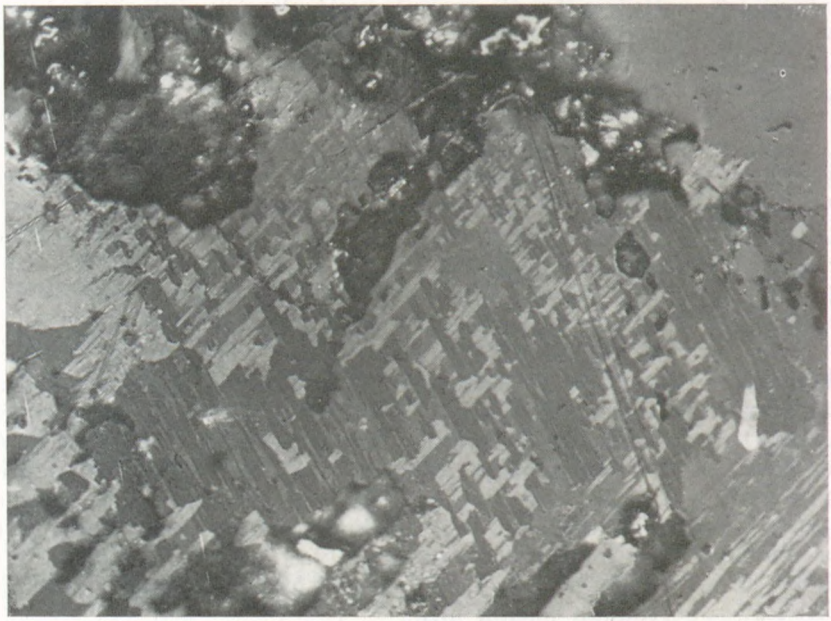
a {100}	*m* {110}	*k* {101}	*s* {011}
b {010}	*d* {210}	*n* {102}	*p* {112}
c {001}	*r* {310}	{305}	
	{940}	{709}	

Uralkodnak az {110}, ritkábban az {100} lapjai. A terminális lapok közül a {001} lapjai fejlettek jól, a többi formák lapjai ritkábbak, gyengén és hiányosan fejlettek. Az uralkodó lapok a kristálytani *c* tengely irányában rostozottak. A 001 lapon néha jól látható az ikerösszenövés. Kettes és hármas ikrek gyakoriak, ikersík a 320. Egyes kristályszemcsék belsejében is sajátos, a kosárfonadékra emlékeztető finom ikerszerkezet látható. A kristályok felületét néha rendkívül finom kristályos piritréteg vonja be. A dúsércekben az enargit finomabb durvább szemű halmazokban, gyakran sugaras kristálycsoportokban jelenik meg.

Ércmikroszkópban a transzlácio jelensége is néha megfigyelhető [41]. A rendkívül finom poliszintetikus ikerlemezességet az elektrografikus szer-



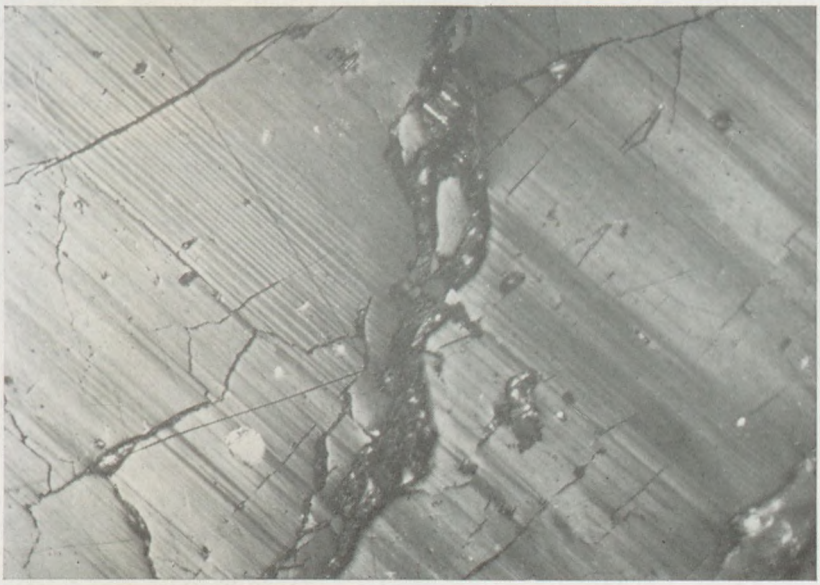
113. ábra. Enargit-ikerkristály 001 lapjának képe. Recsk, Lahóca-hegy. Nagyítás: 20×. (SZTRÓKAY K. nyomán)



114. ábra. Ikerszerkezet enargitban. Recsk, Lahóca-hegy. Ércesiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 400×. + Nikol. (SZTRÓKAY K. nyomán)

kezetétetés is kitűnően kihozza. Az ikerlemez sorok transzlációs gyűrődéseket, nyírásokat mutatnak.

Az ún. „porérc" lazább kőzetű tömzsökben alkot hajszálvékony ereket. Finom eloszlása következtében könnyebben oxidálódik, nagyrészt valószínűleg *tenorittá* (koromérc) alakul.



115. ábra. Transzlációs lemezrendszer enargitban. Recsk, Lahóca-hegy. Érccsiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 200×. + Nikol. (Sztrókay K. nyomán)

Kristályos enargitból egy régebbi és egy újabb elemzés áll rendelkezésünkre:

	1. (régebbi)	2. (újabb)
Fajsúly	4,30	4,49
	%	%
Cu	47,90	48,16
Fe	nyom	0,14
Zn	—	nyom
Ni	—	nyom
Mn	—	nyom
Pb + Bi	—	0,02
As	18,88	17,53
Sb	1,36	1,93
S	31,66	32,34
SiO_2	—	0,06
	99,80	100,18,

1. anal. Nentvich K., 2. anal. Zsivny V.

Az ibolyás árnyalatú *luzonit* gyakori kísérője az enargitnak. Tömött halmazai gyakran gömbölydedek, „tojásérc", „babérc". Hogy ércképződés

közben az enargit- és a luzonitkiválás feltételei szakaszosan váltakoztak, erre főként azok a héjas felépítésű dúsércfészkek szolgálnak bizonyítékul, melyekben a sugaras-kristályos enargit és a tömött luzonit-kérgek ismétlődve váltják egymást. Gyakran megfigyelhető mikroszkópban, hogy a két változat egymássá alakul át. Ahol a két ásvány között élesebb határ van, ott mindig apró pórusok sora fut végig, s ezen üregecskék egy részét kovellin tölti ki, egy-egy üregecske néhol termés*aranyat* is tartalmaz. A határ közelében apró 10—20 mikron nagyságú *tennantit*, *kovellin*, *kalkozin*, Bi- és Se-tartalmú ásványszemecskék találhatók. Sztrókay K. szerint a luzonitos ércből készült ércesiszolatok között ritkaság az olyan, melyben termésarany lenne feltalálható. A luzonit, állandó ikerlemezes felépítéséről, ércmikroszkóp alatt azonnal felismerhető, szemcséi mindenkor sűrűn ikerlemezesek [41, 49].

Tekintve, hogy a luzonitnak és a famatinitnak álszabályos-négyzetes szerkezete van, az enargit-csoportnak ez a két tagja izomorf elegysort alkothat. A luzonitban gazdag vagy nagyobbrészt luzonitból álló ércminták Sb-tartalma ez ok miatt magasabb, mint a tiszta enargité. A *famatinitet* és a *stibioluzonitot* mint önálló ásványokat lelőhelyünkön eddig nem sikerült észlelni, csak előbbinek luzonittal alkotott elegykristályait, melyekben azonban mindig a luzonit-molekula az uralkodó komponens.

Két luzonitban gazdag ércminta elemzésének eredménye:

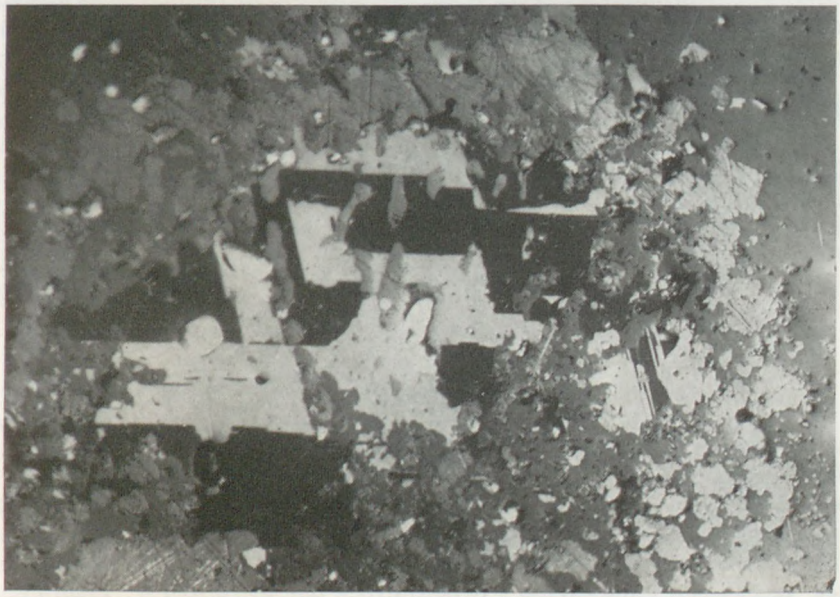
	1.	2. (kissé mállott példány)
Fajsúly	4,474	4,42
	%	%
Cu	47,00	44,84
Pb	—	0,61
Fe	nyom	0,99
Zn	—	0,04
Ag	nyom	—
As	14,00	7,00
Sb	6,00	10,16
S	32,00	30,13
H_2O	—	1,05
SiO_2	—	0,86
O	—	4,32
	99,00	100,00,

1. anal. Bittsánszky, 2. anal. Vavrinecz G.

Mind az enargit, mind pedig a luzonit gyakran szorítanak ki idősebb szulfidos érceket, piritet, galenitet, de főként tennantitot.

Arzéntetraéderit, *tennantit* a bányahelynek szintén igen fontos réz- és ezüsthordozója. Nagyobb, összefüggő tömegekben ma már nem található, de egykori feljegyzések szerint 1862-ben egy felsőgyörgyi dúsérces közből állítólag 600 q tiszta tetraéderitet nyertek. Ma csak mint az uralkodó enargitos-luzonitos érc elmaradhatatlan kísérője fordul elő. Minden ércesiszolatban megtaláljuk, különösen gazdagon az V. és VI. tömzsből származó példányokban. Az említett érceket apró szemcsék alakjában kíséri, szemcséinek alakja és elrendeződése arra mutat, hogy a két uralkodó As-ásvány

képződése szoros kapcsolatban van a tennantit képződésével. Általában a tennantit az idősebb, ezt szorítják ki az enargit csoport tagjai, de találunk példát az enargit-luzonitnak tennantittá alakulására is. SZTRÓKAY K. szerint, ha a tennantit elsődleges, maradványait piritkoszorú, kovellin-öv vagy kalkopirit-szegély veszi körül. Több helyen észlelt SZTRÓKAY K. öves felépítésű piritet, melynek magjában tennantitot talált. Az enargit-luzonitból keletkezett másodlagos tennantitban nem, vagy csak igen ritkán láthatunk idegen ásványokat, általában homogén és gél vagy félig kristályos pirit hézagaiban, fürtös-vesés felépítésű pirit koncentrikus rétegeiben található fel.

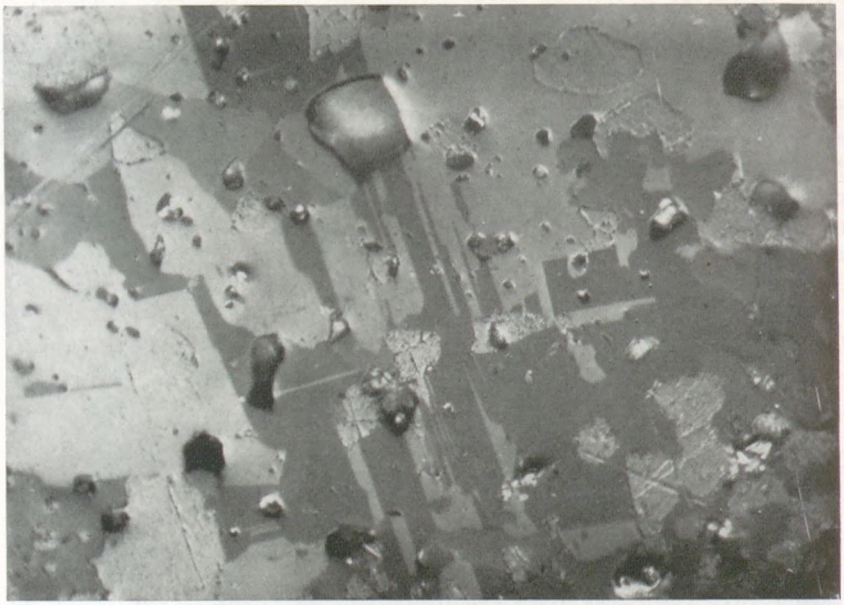


116. ábra. Seligmannit, galenit, tetraedrit. A néhány széles ikerlemezből álló seligmannitot aprószemcsés galenit veszi körül. Recsk, Lahóca-hegy. Ércesiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 200×. + Nikol. (SZTRÓKAY K. nyomán)

Mivel csak elszórtan, apró szemek alakjában található, belőle nagyobb, tisztább példány rendelkezésre nem állt, elemzés nem készülhetett belőle, az azonban bizonyos, hogy ez az érc a fő elsődleges ezüsthordozó. Az V. alsó tömzs („ezüstös tömzs") érce azért gazdagabb ezüstben, mert enargit mellett jelentősebb mennyiségű tennantitot tartalmaz. Átlagos Ag-tartalma 34,09 g/t, kiugró Ag-tartalma 530 g/t volt.

A *galenit* és a *szfalerit* a legkorábbi ércképződési szakasz termékei, mennyiségük eredetileg jelentősebb volt, de a későbbi ércek kiszorították. Ma a galenit csak a IV. és V. tömzs ércanyagában vehető szabad szemmel is észre apró foltocskák alakjában, a szfalerit viszont a VIII. tömzsben gyakoribb valamivel, de mind a két érc összmennyisége jelentéktelen. SZTRÓKAY K. szerint ércmikroszkóp alatt jól észlelhető, hogy a szfalerit sokszor zónás, ritmikus vázakat alkot a galenitben. A két ércásvány remek kiszorítási

szerkezetekben épül át tennantittá, az enargit-csoport ásványaivá és egyéb, ritkább szulfidokká. Utóbbiak közül egyik legérdekesebb a szabad szemmel fel nem ismerhető *seligmannit* [41, 49]. Megjelenése mindig jellegzetes kiszorítási képletekhez van kötve. A galenit-tetraédrit érintkezésénél az utóbbi előnyomulását jelzi, vagy ezt követi és a megemésztett galenit szegélyén, de mindig a tetraédrittel összefüggésben jelenik meg. Az egész seligmannitos öv mindig erősen likacsos, az érc szövete teljesen xenomorf. Ikerképletek gyakoriak, főként az apró szemcsékből álló halmazoknál, míg a nagyobb,



117. ábra. Seligmannit. Recsk, Lahóca-hegy. Ércesiszolat. A metszet közel párhuzamos a 001 síkkal. Olajimmerzió. Nagyítás: 600 ×. + Nikol. (SZTRÓKAY K. nyomán)

a mikroszkóp egész látóterét betöltő szemeken gyakran egyetlen ikerlemez sem jelenik meg.

A bányahelyünkre jellemző seligmannit mellett alárendelten megtalálhatjuk ércmikroszkópi metszetekben a *bournonitnak* apró szemecskéit is. Ritkább kísérő a *boulangerit*, melynek szálas-tűs halmazai néha a meddő kvarcba is átnyúlnak.

A más lelőhelyeken általában legelterjedtebb elsődleges rézásvány, a *kalkopirit* csak mikroszkopikus kicsinységű szemcsék alakjában található a pirit és tetraédrit, valamint az enargit—tetraédrit határán, mint az említett ércek átépítődésének terméke. Fellépnek szemcséi a dús piritben is, ezeket az alapbiszfenoid lapjaival párhuzamosan elhelyezkedő kovellin-lemezek járják át, néhol a kalkopirit nagyobb részét már ez az érc szorította ki.

Az átépítődési övekben található mikroszkópi szemekben az enargithoz igen hasonló, tehát nehezen felismerhető *lautit*. Fontos ezüsthordozó érc.

A termés*arany* igen apró lemezkéit itt, az átépítődési években figyelték meg SZTRÓKAY K. és SZILAS GY. A lemezkék 1—80 mikron nagyságúak, enargithoz, luzonithoz, pirithez vagy kvarchoz kötve jelennek meg. Mennyiségileg, az 1939—40. évi szelektív flotálás évi átlag kihozatalából számítva, az arany 26—28 %-a a rézércekhez, 70—72 %-a pirithez (jelentős mennyiségében másodlagosan keletkezett pirithez) és legfeljebb 6 %-a kvarchoz van kötve. Ez utóbbi túl finom eloszlású, flotálással nem nyerhető ki.

Ritka, a VII. tömzs dúspiritjében csak igen apró szemekben észlelt érce a Lahócának a *bornit*. Az ércek nyomnyi Bi-tartalma *klaprothitből*, *wittichenitből* és *emplektitből* származik. Ezek a bizmutásványok a reakciós szegélyrész közelében jelennek meg a famatinitben vagy a tetraédritben. A nyomnyi bizmutot eredetileg a tetraédrit tartalmazta, az említett bizmutércek ennek átkristályosodása során keletkeztek. SZTRÓKAY K. szerint feltehető a galenobizmutit jelenléte is, míg a Se-tartalmát részben a *guanajuatit* adja.

Az elsődleges kísérő ásványok közül a *kvarc* a leggyakoribb, kőzetalkotó mennyiségben képződött. Szemcsés kvarcon és *kalcedonon* kívül apró, pár mm-es fennőtt kristálykákban sem ritka. A rendszerint egyik végükkel fennőtt szürkés kristálykák mellett ritkábban oldallapjukkal fennőtt, zömök oszlopos, a máramarosi gyémántokra emlékeztető, víztiszta kristálykák is előfordulnak, az enargitos-pirites érc apró üregeiben fennőve. Ez a kvarc a legfiatalabb elsődleges ásvány. A kristálykákon mindig csak az

$$r\ \{10\bar{1}1\} \qquad z\ \{01\bar{1}1\} \qquad m\ \{10\bar{1}0\}$$

formák lapocskáit találjuk.

A kísérő ásványok sorában jelentős szerepet játszanak az agyagásványok. KOBLENCZ V. DTA vizsgálatai szerint a kékpala és a fedőpala uralkodó agyagásványa a *kaolinit* — esetleg kevés *dickittel*. A fedőtufában mellettük a hidrocsillám is fellép. A kovás tömzskőzetek „kaolinos" foltjai DTA vizsgálatok eredményeként *hidromuszkovit*nak bizonyultak, kevés kaolinit kíséri őket. A kékpala és a fedőtufa agyagásványa tehát, mint ezt PANTÓ G. megállapítja, a fekűtufa és a tömzskőzet anyagának általában kisebb képződési hőmérsékletre utaló lebontási terméke.

A *kalcit* kisebb görbült lapú — 1/2R kristálykákban és kristályos tömegekben fordul elő. Nem gyakori ásvány bányahelyünkön.

A dolomitkristályok a bázis szerint táblásak, rajtuk a

$$c\ \{0001\} \qquad f\ \{02\bar{2}1\} \qquad r\ \{10\bar{1}1\} \text{ és az } M\ \{40\bar{4}1\}$$

formák lapocskái észlelhetők. A kristályok

	fajsúlya	2,897
		%
összetételük	CaO	30,12
	MgO	21,52
	FeO	0,67
	MnO	0,60
	CO_2	47,19
		100,00,

anal. ZSIVNY V.

Az összetétel tanúsága szerint az ásvány normáldolomit.

Ritka kísérőásvány a *barit* is. Apró, víztiszta, a bázis szerint táblás kristálykái a szulfidos-kvarcos ereknek kristályos dolomit által bélelt üregei falán nőttek fenn. Az V. és IX. tömzs mellől durvakristályos barit-fészket ismerünk.

A másodlagos ásványok közül a *melnikovit-gélpirit* a legfontosabb. A legjelentősebb másodlagos pirit-felhalmozódások — PANTÓ G. [47, 48] szerint — a kékpala burok alatt, kovásodott, tömör tömzsrészletek felett, laza mellékkőzetben alakultak ki. A mozgékony FeS_2 gél — írja PANTÓ G. — vándorlása és áthalmozódása során sok idegen anyagot (As, Au) adszorbeált, és ezt gélöregedéssel induló, lassú átkristályosodása során is magában tartotta. Így kolloid állapoton átvezető „cementációs" folyamat révén a pirittest aranytartalmában kiugró helyi dúsulások jöttek létre. A legnagyobb aranytartalmat a kékpala és az I. tömzs érülésén 6—8 cm vastagságban húzódó másodlagos pirit erecskékben találták, 450 g/t-t. A pirit mennyisége azonban mindössze 1,5 tonnát tett ki. Mennyiségre nagyobb volt a II. tömzstől kissé DK-re a kékpala alatt talált, kitűnően rétegzett vékony zsinórral összefüggő két 320 tonnányi piritlencse. 100—120 g/t aranyat tartalmazó piritet fejtettek e ponton.

A dohánybarna színű, finomszemű, fénytelen, porhanyó dúspirit átlagosan 10 g/t aranyat tartalmazott. A VII. tömzs érctartalmának 35—40 %-át ez a 6—10 g/t Au-tartalmú pirit adja. Ez a pirit, SZTRÓKAY K. vizsgálatai szerint, javarészében melnikovit- és gélpirit. Igen szép gélstruktúrát mutató gyakran héjas-zónás melnikovit-piritet ismerünk ezekről a pontokról. A laza, likacsos tömegben markazittá átkristályosodott kérgek is akadnak. A gélpirit nem egyszer lemezes szerkezetet vesz fel, melynek hézagait cementációs rézércek töltik ki. Szabad aranyat még a kiugróan magas Au-tartalmú mintákban sem sikerült ércmikroszkópi úton találni [41, 45].

A másodlagos ásványok sorában említi SZTRÓKAY K. a *hematitot* és a *magnetitet*. Ezek a nem ritka másodlagos ásványok, melyeket a III—IV. tömzs közötti kutatóvágat piritgumóiban talált, a dúspirit oxidációja alkalmával keletkeztek.

Termésréz ma már nem fordul elő. A múlt század közepén az I. tömzs déli határán 24 tonna cementációs termésrezet fejtettek, köztük a 11,2 kg súlyú példányt is. VITÁLIS I. említi, hogy a Középső Györgyről a Katalintáróra vezető sikló készítésekor kutatóvágatot hajtottak, és itt — hasadékkitöltés alakjában — 4—6 mm vastag termésréz erecskét találtak. A tömött, felületén néha ágas-bogas, cementációs réz erősen kvarcosodott kőzetben fordult elő, felületén nagyobb részt malachitosodott. Az itteni, bevonatként, erekben vagy ágas-bogas alakban előfordult termésréz megjelenésében erősen különbözik a vele sokszor összecserélt gumós, hömpölyök alakjában megjelenő bájpataki termésréztől.

Másodlagos rézércek gyakoriak voltak, de csak hintve, apró szemekben fordultak elő. Közülük a *kalkozint, kovellint* ércmikroszkópban gyakran észlelték kisebb szemek, illetve lemezek, lemezes halmazok alakjában. A *kupritot* apró foltocskákban találták. A *tenorit* fekete, por alakú bevonatban ismert az elsődleges rézércek felületén. A *malachit* és az *azurit* szintén csak kisebb, földes foltokban fordult elő. Régebbi adatok szerint *krizokollát*

is leltek „gumók" alakjában, de a látott példányok „krizokollája" malachitnak bizonyult. úgyhogy az ásvány előfordulása kétes.

Gyakran és nagy mennyiségben képződtek a kifejtett tömzsök helyén maradt üregek falain fennőve, a mellékkőzet repedéseit kitöltve, recens nehézfém-szulfátok. Kitűnő lelőhelye bányánk a kalkantitnak, melanteritnek, pisanitnak, halotrichitnek. Ritkábbak már a brochantit és a copiapit.

A *kalkantit* sötétkék, selyemfényű rostokból vagy szálas, átlátszó kristályokból álló tömegeket alkot az üregek falain vagy a kőzet hasadékaiban. A többnyire kissé hajlott rostok hossza 3—5 mm, de akadnak 2 cm-nél hosszabbak is. Előfordul a kőzet felületét borító és likacsait kitöltő nagyobb, párhuzamosan összenőtt kristálycsoportok alakjaiban is. A kristálycsoportok felületét néha csak futtatva, rendszerint jelentékeny vastagságban *brochantit*-kéreg borítja, a brochantit behatol a kristálycsoportok belsejébe is. A kalkantit elemzésének eredménye:

	rostos anyag	kristályos anyag
Fajsúly D_4^{25}	—	2,292
	%	%
CuO	29,64	30,50
FeO	0,13	0,50
CaO	—	0,60
SO_3	30,18	32,00
H_2O	34,78	36,40
SiO_2	5,27	—
	100,00	100,00

anal. Vavrinecz G. [30].

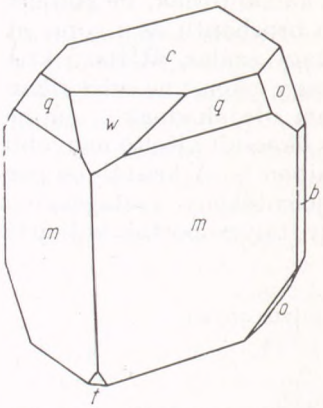
A *melanterit* kétféleképpen jelenik meg, részben mint szálas kristályok lapos, összenőtt tömege, melynek egyik oldalát kristályegyedek lapjai határolják, másik oldala korrodált, rágott. Színe világoszöld, néhol a zárványoktól szürke. Máskor az ásvány fennőtt kristályainak felületétől minden irányban sugarasan-rostosan halotrichit-csomók és fürtök ágaznak szét. A világoszöld és könnyen szétmorzsolható kristályokhoz olyan erősen tapad a kristályokból kinőtt halotrichit, hogy csak a kristályok felső rétegének lekaparásával távolítható el.

Három melanterit-elemzés eredménye:

	1. kristályos-szálas	2. tömeg	3. kristályos
Fajsúly	—	1,87	1,901
	%	%	%
MgO	0,51	—	—
CaO	0,05	—	—
MnO	0,10	—	—
FeO	22,00	24,15	23,78
CuO	0,32	0,14	2,47
Al_2O_3	1,46	0,65	—
Fe_2O_3	2,12	—	—
SO_3	32,17	28,81	28,30
H_2O	41,72	43,20	43,55
oldhatatlan	0,55	3,05	1,90
	100,00	100,00	100,00

1. anal. A. DUBANSKY [55], 2—3. anal. VAVRINECZ G. A mintában DUBANSKY nyomelemként As-t, Pb-ot észlelt 10^{-2}—10^{-3}% mennyiségben.

A *pisanit* [27, 30] az elhagyott fejtésekben szép zöldeskék, 3—4 cm nagyságot elérő kristályokban és 20—30 cm hosszú cseppkőszerű képződmények alakjában lelhető mint igen gyakori recens oxidációs termék. Megtaláljuka mellékkőzeten, a dúcolások faanyagán fennőve, belsejében zárványként igen gyakran találunk mállott kőzetrészecskéket, fadarabokat.



118. ábra. Pisanitkristály a recski Lahóca-hegyről. (VAVRINECZ G. nyomán)

A bányában is állandóan oldódó, majd újranövekvő ásvány a bányából kihozva gyorsan bomlik. Először vízveszteség következtében kékesfehér, átlátszatlan lesz, majd ferroionja oxidálódik és rozsdabarna tömeggé esik szét.

A pisanit gyakori, jól fejlett kristályai oszloposak, rajtuk az {110} lapjai uralkodnak. A lapdús kristályokon VAVRINECZ G. a következő 17 kristályforma fellétét észlelte:

a {100}	*m* {110}	*ω* {0.1.12}
b {010}	*u* {502}	*q* {221}
c {001}	*v* {101}	*g* {115}
i {810}	*w* {103}	*e* {$\overline{12}$.12.1}
j {210}	*t* {$\overline{1}$01}	*p* {$\overline{1}$11}
k {530}	*o* {011}	

A néha 10 mm-re is megnőtt kristályokon az említett uralkodó prizmalapokon kívül a {001}, {010}, {103} és a {011} a gyakoribb kristályforma, a többiek csak ritkán s akkor is hiányosan fejlett lapokkal szerepelnek.

Két pisanit példány részelemzésének eredménye:

	lapos kristálydruza	kristályos darab
Fajsúly D_4^{25}	1,918	1,937
	%	%
CuO	6,84	8,50
FeO	18,96	17,54
SO_3	28,17	28,53
kőzet	1,39	1,31,

anal. VAVRINECZ G. Elemző szerint a CuO : FeO-arány 1,43 és 3,07 között változik a megvizsgált példányokban.

A *halotrichit* finomrostos, selyemfényű, sárgás fehér vagy gyengén kékesfehér. Rostos, szakállszerű tömegei a dm-nél is hosszabbak. A rostok hossziránya a c rugalmassági tengellyel esik egybe. A rostok fénytörése 1,499,

optikai jellegük pozitív. A rostok hajlékonyak, szívósak. Elemzésük eredménye:

	1. (három teljes és két részanal. középért.)	2.	3. vasban gazdag halotrichit
Fajsúly	1,88	—	—
		%	%
MgO	—	0,32	0,43
CaO	nyom	0,45	0,21
MnO	—	nyom	0,05
FeO	7,45	7,38	6,55
CuO	0,27	nyom	0,08
Al_2O_3	10,46	9,94	8,61
Fe_2O_3	1,17	1,48	3,12
SO_3	34,32	34,85	35,38
H_2O	46,33	43,97	44,99
oldhatatlan	—	1,61	0,58
	100,00	100,00	100,00,

DUBANSKY 10^{-2}%ban As-t, 10^{-3}%-nál kisebb mennyiségben Pb-ot, Ge-ot észlelt a színképén. 1. anal. VAVRINECZ G. [30]. 2—3. anal. DUBANSKY [55].

DUBANSKY szerint a halotrichit két típusa, a vasban szegényebb és a vasban gazdagabb genetikailag is különbözik egymástól. Szerinte elsőnek a melanterit és a ferrivasban szegényebb halotrichit keletkezik savanyúbb, majd a ferrivasban gazdagabb halotrichit keletkezik kevésbé savanyúbb oldatokból. Utóbbinak mállási terméke a copiapit.

A *copiapit* elemzésének adatai a következők:

	%
MgO	1,57
CaO	0,11
MnO	0,20
CuO	0,05
FeO	2,82
Al_2O_3	5,09
Fe_2O_3	18,11
SO_3	39,15
H_2O	32,26
oldhatatlan	0,65
	100,00,

anal. DUBANSKY 10^{-3}%-nál kisebb mennyiségben észlelt nyomelemek As, Pb, Ge.

A *brochantit* a mállott kőzeten és az ezen fennőtt kalkantit kristálycsoportok felületén fordul elő földes-szemcsés 0,5—2 cm-es kéreg alakjában, de behatol a kristályos tömeg repedéseibe is. Erősen szennyezett, belőle tiszta anyagot elemzés céljaira kipróbálni nem sikerült. Az alábbi elemzés földes, 25% kalkantitot tartalmazó brochantitből készült:

	%
CuO	48,00
FeO	1,07
CaO	2,15
Al_2O_3	1,96
SO_3	22,02
SiO_2	0,22
oldhatatlan	3,70
H_2O	21,67
	100,00,

anal. VAVRINECZ G. [30].

A *kalinit* és *mendozit* e két timsó, a meddő mellékkőzet anyagának oxidációs termékei. Nem ritka apró szálacskákban, vékony bevonat alakjában a *gipsz*.

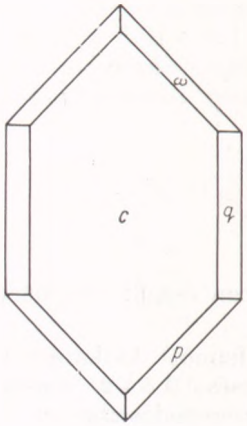
Az *α-kén* tized mm-es, erősen fénylő átlátszó kristálykáit mállott ércpéldányokon fennőve találták [22]. Közöttük csakis az alapbipiramis lapocskái által határolt kristályok is előfordulnak, de gyakoribbak a

$$c\ \{001\} \qquad n\ \{011\} \qquad p\ \{111\} \qquad s\ \{113\}$$

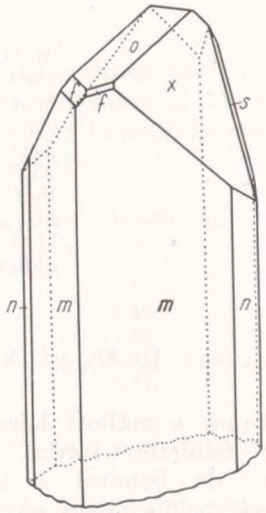
kristályformákkal alkotott, zömök bipiramisos kombinációk. A kén vaskosan is előfordul a whewellit társaságában erősen elváltozott andezit repedésében.

Jóval ritkábbak a *β-kén* néhány tized mm-es, színtelen, átlátszó, a {001} szerint vékonytáblás kristálykái [52]. A kristálykákon, melyek szintén mállott érc felületén fennőve fordulnak elő, a

$$c\ \{001\} \qquad q\ \{011\} \qquad p\ \{111\} \qquad \omega\ \{\bar{1}11\}$$



119. ábra. β-kén kristálya a recski Lahóca-hegyről. (TOKODY L. nyomán)



120. ábra. Whewellitkristály a recski Lahóca-hegyről. (ZSIVNY V. nyomán)

lapjait észlelték. Az uralkodó {001} lapok gyakran zöld, zöldesvörös vagy vörös színben színjátszók. A kristálykák kettőstörése gyenge, optikailag negatívok, optikai tengelysík a 010 lap. $2V = 70°$. A ként TOKODY szolfatara-működés szülöttének tekinti, véleményem szerint azonban másodlagos eredetű. A kén két kristályosodott módosulatát halotrichit kíséri.

Rendkívül érdekes ásványa a Lahóca-hegynek az ércbányában aránylag ritka *whewellit* [23]. Az ásvány a Középső György-tárót az alatta levő Katalin-tároval összekötő gurítóból nyugati irányban hajtott reményvágatból került elő. Az erősen elváltozott biotit-amfibolandezit egyik repedésében, melyet makrokristályos dolomit tölt ki, fordultak elő a fennőtt whewellitkristálykák, apró dolomitkristályok és vaskos kén társaságában. A víztiszta kristályok a cm nagyságot is elérik, és rajtuk kilenc kristályforma lapjai észlelhetők:

c {001}	*m* {110}	*e* {$\bar{1}$01}	*f* {112}
b {010}	*n* {230}	*x* {011}	*s* {$\bar{1}$32}
u {120}			

A kristályok az uralkodólag fejlett vertikális prizmaöv szerint oszloposak. Egyetlen szív alakú ikerkristály akadt az előkerült — aránylag csekély — anyagban.

A Recsken mélyített érckutató mélyfúrás 290 m mélységben egy 1—2 cm széles piriteret harántolt, melyben kvarcos alapanyagban bennőtt sugarasgömbös markazit mellett primer terméskén fordul elő.

A Lahóca ásványai:

Uralkodó ércásványok:	pirit, enargit, luzonit,
járulékos ércek:	tennantit, galenit, szfalerit, tenorit, seligmannit, lautit, bournonit, boulangerit, kalkopirit, bornit, markazit, arany, klaprothit, wittichenit, emplektit, galenobizmutit, guanajuatit,
kísérőásványok:	kalcedon, kvarc, kaolinit, dickit, hidromuszkovit, kalcit, dolomit, barit (kőolaj),
másodlagos ásványok:	gélpirit, melnikovitpirit, hematit, magnetit, termésréz, kalkozin, kovellin, kuprit, tenorit, malachit, azurit, krizokolla (?), kalkantit, melanterit, pisanit, halotrichit, copiapit, brochantit, kalinit, mendozit, gipsz, whewellit, α-kén, β-kén.

A famatinitet és stibioluzonitet kimutatni nem sikerült.

Az ásványtársulás alkotásában résztvevő elemek:

uralkodólag	O Si Al S Fe Cu As
járulékos	Sb Pb Zn Ca Mg Mn Ba C H
nyomokban	Bi Se Ni Te Ag Au
gyenge nyomokban	Ge

Recsk. Csákánykő, Kőbánya

A bányának biotit-amfibolandezitjében kisebb üregek falain fennőve, apró, sárgás — 1/2 R dolomit és fehér, homályos felületű, gömbös csoportokká összenőtt *kalcit*-halmazok fordulnak elő. Az andezit sokszor tenyérnyi kvarczárványaiban tízfilléres—forintos nagyságú foltokat alkot a finomszemcsés *pirrhotin*. 1954. évi gyűjtés.

A Parádfürdő-környéki ércesedés

A Parádfürdő-környéki ércnyomok a fürdő körül emelkedő, közel É—D-i irányban sorakozó Fehérkő, Veresvár, Hegyeshegy, Veresagyagbérc közül első sorban a Fehérkő és a Veresvár kőzetéhez kötve jelennek meg. A hegykúpok mélyrehatóan elbontott, átalakult kőzetének ásványi és vegyi összetétele dácitra vall. Az átalakulás jelentős piritimpregnáció kíséretében szericitesedéshez és kovásodáshoz vezetett. Bár az ércesedés genetikailag a Lahóca ércesedésével hozható vonatkozásba, ettől mind megjelenését, mind érceit tekintve eltér.

A telérkibúvásaikról már régen ismert és már a XVIII—XIX. századfordulón is művelt Fehérkő és Veresvár kőzetében az érc rendszertelen telérérhálózat, kisebb dús fészkek alakjában, valamint hintve jelenik meg, a területen régi kutatásművelés jeleként 18 táró és egy külfejtő ismert. Az ércek között nyomát sem találjuk a Lahócán uralkodólag megjelenő enargit-csoport ásványainak, az aranyban dús elsődleges piritnek, ellenben a lahócai ércesedés idősebb generációját képviselő galenit, szfalerit, tennantit, pirit adják váltakozó arányban az ércet. Kisvarsányi G. szerint a teléres és hintett hidrotermás ércesedés a Recsk környéki, Lahóca központú főércesedés peremi kifejlődése. Az érceket, miként Lahócán, kvarcosodott mellékkőzet kíséri, benne olajnyomokkal. A XVIII. század végén és a XIX. század elején fejtették le a Fehérkő legszámottevőbb ércesedését a Jószomszéd-táró segélyével, azonban a néhol dúsérceket tartalmazó, fészkekké szélesedő, rendszertelen érhálózat semmi támpontot nem nyújtott a további kutatásokhoz. A Fehérkő D-i oldalának pár cm széles, lencsésen vékonyodó telérkitöltése szalagos kalcit, szegényes galenit-, pirit-behintésekkel (Nyugati altáró). A magasabb szinten hajtott Egyesség-táró ércesedése szegényes érhálózat, 1—5 cm széles tetraédrites zsinórokkal. Ugyancsak abbamaradt a bányászkodás a Veresvár változékony, úgyszólván lépésről-lépésre változó ércvezetésű, telérszerű ércesedésén is.

A telérek, erek, fészkek érce *galenit*, *szfalerit*, *pirit*, *kalkopirit* és ezeknél fiatalabb, ezeket az érceket kiszorító *tennantit*. Az ércek kristályos-szemcsés halmazokban, foltokban fordulnak elő a kovásodott kőzetben. Az elsődleges ércásványok közül legfiatalabb tennantitban kisebb-nagyobb szigeteket, foltokat alkotnak a kiszorított idősebbek, melyek közül a galenit, szfalerit a gyakoriabbak és idősebbek, a velük együtt előforduló pirit jóvalta ritkább, úgyszintén a kalkopirit is. A Kisvarsányi G. által „komplex szulfósók" gyűjtőnéven említett ritka ásványok közül az általam átvizsgált metszetben egyet sem észleltem.

Mint másodlagos szulfidok a tennantit-szemek szélén, vékony sáv alakjában a *kalkozin*, az érc belsejében, de a meddőben is a *kovellin* lemezkéi,

lemezhalmazai jelennek meg, kíséretükben igen apró foltocskák alakjában találjuk a *kupritot*. Az érceket vékonyabb oszlopos *kvarc* fennőtt kristálykái kísérik, kisebb üregekben apró, {001} szerint táblás baritkristályok csoportjait találjuk.

Az újonnan megnyitott Etelka-tároó kőzetének repedéseit, kisebb üregeit kitöltő, marott felületű tennantit felületén mállott kristályok által felépített mm-es átmérőjű sugaras-gömbös halmazokban jelenik meg a wawellitnek *kapnicit* nevű változata.

A Fehérkő D-i oldalán hajtott Egyezség-tároó laza, pirites-szulfátos ún. „timsós tufáját" használják Parád-fürdőn szulfátos gyógyvíz előállításához. A parád-fürdői egykori Károlyi-kastély dombjának kvarcitjában levő gyenge ércnyomokat még nem kutatták meg.

Parád-fürdő környéki ércesedés ásványai:

ércásványok:	galenit, szfalerit, pirit, kalkopirit, tennantit,
kísérő ásvány:	kvarc,
másodlagos ásványok:	kalkozin, kovellin, kuprit, kapnicit.

Irodalom

[1] Kitaibel, P., Über das Mátragebirge in topographisch-naturhist. Rücksicht. Literaturischer Anzeiger f. Ungarn. **XVIII.**

[2] Beudant, F. S. (1822), Voyage minéralogique et géol. en Hongrie. Paris. **I.**

[3] Haidinger, W. (1850), Note über Vorkommen v. ged. Kupfer zu Recsk. Jahrbuch d. K. u. K. Geol. Reichsanst. **I.** 145.

[4] Vass, A. (1858), Bergbau in Mátra. Österreich. Zeitschrift. f. Berg. u. Hüttenw. 125.

[5] Cotta, B.—Fellenberg, E. (1862), Die Erzlagerstätten Ungarns u. Siebenbürgens.

[6] Pettkó J. (1863), A parádi enargit. Magy. Tud. Akad. Ért. **IV.** 141.

[7] Pettkó, J. (1867), Enargit von Parád. Lotos. 20.

[8] Kleinschmidt, L. (1866), Die Kupfer- u. Silbererzlagerstätten d. Mátra in Ungarn. Österreich. Zeitschrift f. Berg- u. Hüttenw. **14.** 317.

[9] Cotta, B. (1866), Die Kupfer- und Silbererzlagerstätten der Matra in Ungarn. Berg- u. Hüttenmän. Zeitung. **XXV.** 1.

[10] Kubinyi F. (1867), A recski természrézről. A M. Földtani Társ. Munkálatai. **III.** 1.

[11] Andrian, Fr. (1867), Die geol. Verhältnisse der Erzlagerst. v. Recsk. Verhand. d. K. u. K. Geol. Reichsanst. 167.

[12] Andrian, Fr. (1866), Die Erzlagerstätten d. Matra. Österreich. Zeitschrift. f. Berg- u. Hüttenw. 387, 399, 410.

[13] Zepharovich, V., Über Enargit v. Parád. Lotos. Prag. **XVII.** 20.

[14] Szabó J. (1875), Enargit újabb előjövetele Parádon. Földt. Közl. **V.** 160.

[15] Nentwich K. (1876/77), A parádi enargit. Math. Term. Tud. Közl. 33.

[16] Zepharovich, V. (1859), 1873, 1893, Mineralogisches Lexicon. **I., II., III.**

[17] Tóth M. (1882), Magyarország ásványai. Budapest.

[18] Kleinschmidt, L. (1886), Die Kupfer- u. Silbererzlagerstätten d. Matra in Ungarn. Österreich. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. 317.

[19] Spencer, L. J. (1895), Miner. Magazine. **II.** 71.

[20] Mauritz B. (1909), A Mátra hegység eruptív kőzetei. M. Tud. Akad. Közl. **XXX.** *4.*

[21] Zsivny V. (1922), Ásványtani megfigyelések Recskről. Annales Mus. Nat. Hist. Hung. **XIX.** 147.

[22] Zeller T. (1923), Terméskén Recskről. Földt. Közl. **LIII.** 99.

[23] Zsivny V. (1925), A recski Lahóca néhány ásványáról. Math. Term. tud. Ért. **XLII.** 128.

[24] Zsivny, V. (1925), Über einige Mineralien des Lahóca-Berges bei Recsk. Zeitschrift f. Krist. **62.** 489.
[25] Lőw M. (1926), Ércelőfordulások a Mátrában. Földt. Közl. **LV.** 127.
[26] Vitális S. (1926), Mátrabánya arany-, ezüst- és ércbányászata. Földt. Közl. **LVI.** 30.
[27] Vavrinecz G. (1926), Az első magyarországi pisanit. Magy. Chem. Folyóirat. 88.
[28] Vavrinecz, G. (1927), Das erste Pisanitvorkommen in Ungarn. Zeitshcrift f. Krist. **66.** 167.
[29] Pálfy M. (1929), Magyarország arany-, ezüstbányáinak geológiai viszonyai és termelési adatai. A M. Kir. Földt. Int. Gyak. Füz.
[30] Vavrinecz G. (1929), Recski ásványok elemzése. Magy. Chem. Folyóirat. **35.**
[31] Vavrinecz G. (1931), Antimondús enargitféleség Recskről. Bány. és Koh. Lapok. 20.
[32] Tokody, L. (1933), Neuere Vorkommen einiger ung. Mineralien. Földt. Közl. **LXIII.** 193.
[33] Papp F. (1933), Ércvizsgálatok hazai előfordulásokon. Földt. Közl. **LXIII.** 8.
[34] Papp, F. (1932), Examen microscopique des minerais métalliques de Hongrie. Bull. d. l. Soc. Franc. Min. **55.** 93.
[35] Vitális I. (1933), A recski arany-, ezüst- és rézércbányászat. Bány. és Koh. Lapok. 81.
[36] Papp F. (1938), A Recsk-környéki ércelőfordulásról. Bány. és Koh. Lapok. **71.** 373.
[37] Vitális I. (1938), A recski arany-, ezüst- és rézércbánya. Term. Tud. Közl. **LXX.** 152.
[38] Vendl, M. (1939), Die technisch wichtigen Mineralschätze Ungarns. Sopron. 159.
[39] Rozlozsnik P. (1939—40), Mátrabánya ércelőfordulása. Földt. Int. Évi Jelentése. **III.** 111.
[40] Helke, A. (1938), Die jungvulkanischen Gold-Silbererzlagerstätten des Karpathenbogens. Berlin. (Archiv f. Lagerstättenforsch. H. **66.**)
[41] Sztrókay K. (1940), A recski ércek ásványos összetétele és genetikai vizsgálata. Math. Term. Tud. Ért. **LIX.** 722.
[42] Schneiderhöhn, H. (1941), Lehrbuch d. Erzlagerstättenkunde. Jena. 473.
[43] Pollner J. (1944), A recski ércbánya fejlődése és nemzetgazdasági jelentősége. M. Mérnök és Építészegylet Közl. **18.** 16.
[44] Sztrókay, K. (1944), Erzmikroskopische Beobachtungen an Erzen von Recsk in Ungarn. Neues Jahrbuch f. Min. Abt. A. **79.** 104.
[45] Szilas Gy. (1947), Adalékok Recsk aranyproblémájához. Bány. és Koh. Lapok. **80.** 149.
[46] Zsivny, V., Mineralogische Notizen. **I**/3. Dolomit v. Lahocaberg bei Recsk). Schweizerische Min. Petr. Mitt. **XXIX.** 517.
[47] Pantó G. (1952), Bányaföldtani felvétel Recsk és Parád környékén. Földt. Int. Évi Jelentése az 1949. évről. 67.
[48] Pantó G. (1951), A recski Lahóca felépítése és érce. Földt. Közl. **LXXXI.** 146.
[49] Sztrókay K. (1952), Újabb vizsgálatok hazai ércásványokon. Földt. Közl. **LXXXII.** 37.
[50] Kisvarsányi G. (1954), Parádfürdő-környéki ércesedés. Földt. Közl. **LXXXIV.** 191.
[51] Tokody L. (1964), Kén Recskről. Földt. Közl. **LXXXIV.** 221.
[52] Tokody, L. (1954), Über das Vorkommen des gediegenen x- und ß-Schwefels von Recsk im Mátragebirge. Annales Hist. Nat. Hung. Ser. Nova. **V.** 15.
[53] Pantó G. (1954), A magmás ércképződés módjai és feltételei magyarországi példákon. Felsőokt. Jegyzetell. Váll. Budapest.
[54] Pantó G., A Mátra tarkaérc- és a Dunántúl mangánérc-bányászata. Kézirat.
[55] Dubansky, A. (1959), Sulfátý z Reczkú v. Mátra. Sbornik Vysoké Skoly chemiko-technologické v. Praze. 187.

Érdekes, hogy három miocénidőszaki hidrotermás ércesedésünk uralkodó ércásványainak együttese és vegyielem-kombinációik is mennyire jellegzetesek és egymástól milyen nagymértékben eltérőek.

Itt mutatkozik meg élesen ezen ércesedések regenerációs eredete. Aránylagosan igen szegényes kifejlődésük, csekély ércmennyiségük arra mutat — mint már előbb céloztam reá — hogy távolabb feküsznek a variszkuszi orogenezissel kapcsolatos jelentősebb ércesedések centrumaitól, eltérő elemtársulásuk viszont azt mutatja, hogy ércanyaguk nem azonos centrumból származik.

A nagybörzsönyi ércesedés a Kisbánya (Herja, Románia) típusnak, a gyöngyösoroszi, mint erre VIDACS A. is rámutatott, a Selmecbánya (Banska Štiavnica, Szlovákia) típusnak szegényesebb képviselője. A recski Lahóca-hegy ércesedése a jugoszláviai Bor-típushoz áll közel.

A három típus uralkodó ércásványai:

Nagybörzsöny—Herja	Gyöngyösoroszi—B. Štiavnica	Lahóca-hegy—Bor
pirrhotin-szfalerit	szfalerit-galenit	enargit-luzonit-pirit

5. TOKAJI HEGYSÉG

Ezen a néven a Kárpátokon belüli vulkáni öv K-i részén, a Tokajtól Eperjesig D—É-i irányban húzódó, összefüggő vonulatnak Magyarországra eső területét értjük. A hegység K-i szélét, a Bodrog, Ny-i szélét a Hernád—Szerencs-völgye határolja.

A hegység újharmadidői vulkáni képződményei, hatalmas üledékhézaggal, közvetlenül a paleo-mezozóos alaphegység denudációs térszínére települnek. A harmadidői vulkanitok közül a tortónai-szarmata korú riolittufa a legidősebb, vastagsága a több száz m-t is meghaladja. A riolittufa szórás végét több helyen kovás üledékek megjelenése, majd az andezittufa szórás megindulása jelzi. Az andezites vulkanizmus kora középső szarmata. A hatalmas vastagságú és kiterjedésű, egyenletes alkotású piroxénandezit-tömeg hegység- és térszínformáló.

A nagytömegű andezitet közép- és felső-szarmata korú riolitok kitörése követi. A legjelentősebb riolit-tömegeket Erdőbénye—Erdőhorváti, Telkibánya—Pálháza vidékéről ismerjük.

A hegység legfiatalabb vulkáni kőzete a felső-szarmata korú kálitrachit, ez a feltűnően magas K_2O-tartalmú hemiortovulkanit. Genetikailag ehhez a kőzethez kapcsolódik a Telkibánya-környéki, aranyat, ezüstöt is tartalmazó, jelentéktelen ércesedés.

A riolit és kálitrachit vulkánossággal kiterjedt hidrotermális tevékenység kapcsolatos, mely a vulkanitokban is, de főleg a riolittufa-összletben idézett elő mélyreható átalakulást, kaolinosodást, kovásodást.

A hegységet szarmata korszak előtti és utáni törések hálózzák át. Fő törési irány az ÉÉNy—DDK-i, mely a hegység fő csapását is megszabja. Ez a fő törésvonal határozza meg az érctelérek lefutását, a hegységnek csaknem egészén végighúzódó kaolinosodást, kovásodást. A fő tektonikai iránynak megfelelően a hegység ércesedési, agyagásványosodási, kovásodási iránya párhuzamos egyenesek alakjában szinte a hegység teljes hosszában végig követhető.

Gönc

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

A Borsó-hegy lejtőjének agglomerátumos andezittufájában 3—5 mm vastag bekérgezéseket alkot, 2—3 ujjnyi repedéseket tölt ki a *tejopál*. Színe hófehér, néha vasas szennyezésektől sárgás. Kíséretében *limonit*-kiválások figyelhetők meg. A Dobogó-hegy É-i lejtőjén gyakori a *májopál*.

A kőzetből kimállott tejopál-törmelékek között fordul elő a csízzöld ungvárit. Elemzési adatai:

	%
SiO_2	60,72
Al_2O_3	1,76
Fe_2O_3	21,59
CaO	1,36
MgO	nyom
H_2O	14,36
	99,79,

anal. Csajághy G.

A Helle-dűlőben szálban álló agglomerátumos andezittufa repedéseiben víztiszta *hialit* alkot gömbös-fürtös kiválásokat. A gömböcskék 3—4 mm átmérőjűek.

Irodalom

[1] Liffa A.—Csajághy G. (1948), Az ungvárit (klóropál) újabb előfordulása. Földt. Közl. **LXXVII.** 38.

[2] Liffa A. (1953), Telkibánya környékének földtana és kőzettana. M. Áll. Földt. Int. Évkönyve. **XLI. 3.**

Füzérkomlós

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

A Füzérkomlós mellett a hipersztén-augitandezit pszeudoagglomerátumot feltáró bánya kőzetének kisebb üregeiben és hasadékaiban hidrotermás-laterálszekréciós ásványok fordulnak elő. Közülük a SiO_2 változatok, illetve módosulatok uralkodnak mind mennyiségileg, mind pedig minőségileg (kalcedon, kvarcin, opál, tridimit, kvarc) elterjedt a kalcit is. Nyomokban két zeolit, a heulandit és a chabasit, ezen kívül barit, aragonit és pirit fordulnak még elő.

A *kalcedon* vesés, gömbös, fürtös, stalaktitos formákban, réteges kitöltéseket alkotva fordul elő. Színe szürke, kékesszürke, kékesfehér, halványkék, ibolyáskék és ritkán hófehér. A színek néha rétegesen változnak, az anyag áttetsző.

A „kalcedont" kvarcinrétegekből induló divergáló kalcedonrostok építik fel. Néha lutecit is észlelhető. A kvarcinrétegek szemcsés, oszlopos, vékonytáblás, színtelen vagy fehéres kvarcin-egyének szövedéke. A kvarcinrétegeket néha opál választja el egymástól.

A *tridimit* ritka. Általában a kvarcinrétegek között fellépő táblácskái mikroszkópban világos-sötétebb barna színűek.

A *kvarc* a „kalcedon" apró üregecskéinek falain vagy a kalcedon felületén fennőve fordul elő, igen apró, színtelen trigonális kristálykák-kristálycsoportok alakjában.

Az *opál* gyakori, 1—4 mm vastag rétegekben hálózza át a kőzetet. A vékony opálrétegek színtelenek, a vastagabbak sötétbarnák, barnásfeketék. Két kalcedonpéldányon hófehér opált (kasolong) észlelt Tokody L. Belsejében az opál dehidratációjával keletkezett, kalcedon-kvarcinból álló apró finomrostos-kristályos gömböcskék észlelhetők.

A kalcit négy generációban jelenik meg, mind a négy generációnak egyforma erős, kénsárga lumineszcenciája van. Az ásvány gyantasárga színű, első generációja finomabban-durvábban kristályos, kristályai alapromboéderek, a másik három generáció alacsonyabb hőfokon keletkezett kristályai —2R-ek.

Az első generáció kalcitkristályai földpát és piroxénkristályokat tartalmaznak zárványokként. Az első generáció kalcitját részben opál szorítja ki, az opálban e kalcit alapromboéderei észlelhetők. A második kalcitgeneráció apró, szürke kristálykái *aragonit* tűcskéken nőttek fenn. Az aragonit 0,5 mm-es vésőszerű kristálykái víztiszták. A harmadik és negyedik kalcit-generációt fennőtt kristályok képviselik, a kristályokon egyetlen alak, az f $\{02\bar{2}1\}$ lapjai fejlődtek ki. A sárgásfehér-szürkésfehér kristályok gömbök-félgömbökké egyesülnek, a kalcedonon vagy közvetlenül az andeziten nőttek fenn. A negyedik generáció 7—20 mm-es kristályai kalcedonon alkotnak gömbös halmazokat.

A *heulandit* fél mm-es kristálykái víztiszták, üveg-gyöngyházfényűek. A két típushoz tartozó kristálykákon a következő formák lapjai jelennek meg:

b $\{010\}$ t $\{201\}$
c $\{001\}$ s $\{20\bar{1}\}$
m $\{110\}$

Az egyik típus kristályain a b, t, s, c formák lapjai uralkodnak, a kristályok hatszöges prizmára emlékeztetnek. Rajtuk az m lapjai apró háromszögecskék. A másik típus kristályai vastagtáblásak a b lapok szerint. Az ásvány fénytörése valamivel alacsonyabb a heulandit szokott értékénél $\gamma = 1{,}488$ (beágyazási módszer).

A ritkább *chabasit* 0,1 mm-es kristálykái kalcitromboéderen ülnek, az üvegfényű víztiszta kristálykákon csak az alapromboéder lapjai szerepelnek.

A ritka, papírvékony, 1 mm átmérőjű *barit*kristályokon a $\{001\}$ lapjai uralkodnak, kívülük az m $\{110\}$ és b $\{010\}$ igen apró lapocskái szerepelnek a kombinációkon.

A *pirit* mind a kőzetben bennőve, mind fennőtt kristálykák alakjában előfordul, a kristályok a mm-es nagyságot sem érik el, egyedüli kristályalakjuk a hexaéder.

Irodalom

[1] Tokody, L. (1959), Die Mineralien von Füzérkomlós. Acta Geologica. **VI.** 173.

Újhuta

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

A községtől K-re levő patakmederből az Újhuta környéki zöldkövesedett piroxénandezit repedéseiből származó, 2 cm hosszat is elérő *kvarc*kristályok ismertek. Az említett repedéseket *kalcit-* és kvarc-erek járják át, ezeken finom eloszlásban kevés *pirit* és *kalkopirit* található. Utóbbi ásványból keletkezett a kőzetünk fölé telepedett bentonitosodott riolittufában néha észlelhető nyomnyi *termésréz.*

Irodalom

[1] Kulcsár L. (1959), Jelentés a Háromhuta (Újhuta) környékén végzett földtani térképezésről. A M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1955—56. évről. Budapest. 191.

Komlóska

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

A Bolhás-hegy andezitjében hidrotermás eredetű, *jaspist* és *kalcedont* tartalmazó *pirit-markazit*-erek, kvarcittelérek és egy a Tokaji hegységben egyedülálló 8—10 m vastagságú *forrásmészkő*-telér húzódik. A jelentős hidrotermás működés okozta a piroxénandezit és a riolittufa nagymértékű elváltozását, kovásodását és bentonitosodását is.

A zsinórokban megjelenő, szemcsés *pirit* és *markazit* nemesfémet nem tartalmaz.

A Szkalka DDK-i lejtőjén, *opál*-kalcedon betelepülésekben gazdag andezitben húzódik a 8—10 m vastag és közel félszáz méter hosszú *forrásmészkő*-vonulat, melyet szélein hidrokalcit kísér. A forrásmészkő igen változatos felépítésű, apróbb-durvább szemű, sőt durván sugaras-rostos. Színe fehér, sárgás vagy kávébarna, de anyaga mindig *kalcit* és kalcitként is vált ki oldatából, nem aragonitként, mint egyes szerzők vélik.

Az erősen festett, kávébarna színű rétegek durván szemcsés kalcit anyagában, mikroszkóp alatt, zárványokként rendszertelen eloszlásban mangános-vasas festőanyagot lehet észlelni. A legsötétebb rétegek összetétele:

	%
CaO	48,43
MgO	5,38
Fe_2O_3	0,26
Al_2O_3	0,21
MnO_2	2,06
SiO_2	0,25
CO_2	43,54
H_2O^-	0,12
	100,25,

anal. Grasselly Gy.

A forrásmészkövet átszelő vékony, fekete-sötétszürke erek anyaga MnO . OH és kevés $Fe(OH)_3$ által festett finomszemű kvarcit. Elemzésének eredménye:

	%
SiO_2	83,89
Fe_2O_3	0,40
MnO	12,38
CaO	0,25
MgO	nyom
H_2O^-	0,22
H_2O^+	3,15
	100,29,

anal. GRASSELLY GY.

Az úgynevezett „mangános" telérek Mn-tartalma tehát meglehetősen alacsony.

Irodalom

[1] KOCH S. (1953), A Mád és Regéc környékén fekvő vasércelőfordulások genetikája. M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése 1950. évről. Budapest. 83.

Erdőbénye, Mulató-hegy

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

A mulató-hegyi piroxénandezit kőfejtő kőzetpéldányainak miarolitos üregeiből számos érdekes ásvány apró, fennőtt kristálykája, kristályos példánya került elő. Velük behatóan TOKODY L. foglalkozott.

Az ásványok laterálszekréciós hidrotermás eredetűek, a nagyon ritka ilmenit kivételével. Az *ilmenit* egyszer fordult elő, 0,25 mm-es táblácskái {0001} lapjukkal párhuzamosan nőttek fenn a kőzeten. A vékonyka táblácskákat az uralkodó bázislapon kívül valószínűleg az *r* $\{10\bar{1}1\}$ és *e* $\{01\bar{1}2\}$ igen keskeny sávocskái határolják.

Gyakoriak a SiO_2 változatok, ill. módosulatok. A *kvarc* fennőtt kristályokban ritka. Az apró átlátszó kristálykákat az *m* $\{10\bar{1}0\}$, *r* $\{10\bar{1}1\}$, *z* $\{01\bar{1}2\}$ formák lapjai határolják. A kvarc második generációban is megjelenik, a szferosziderit gömböket vonja be gömbös-csöves kristálycsoportok alakjában.

A *kalcedon* halványkékes, vékony kérget alkot a tridimit táblácskákon, vagy a szferosziderit gömböket szelik át fehér, átlátszatlan szálai és a második szideritgeneráció kristályaira telepedtek.

A *kvarcin* szideriten, szferosziderite és a mauritzit belsejében fordul elő. Utóbbi ásványban a kvarcin mm-es víztiszta csövecskékben található. A kvarcin ezen a lelőhelyen gyakoribb, mint a kalcedon.

A *tridimit* az andezit üregeinek falain fennőve található, gyakran szferosziderit társaságában, erre reánőve. Kristályai 2—4 mm átmérőt is elérnek. A kristályokon csak a *c* {0001} és *m* $\{10\bar{1}0\}$ formákat sikerült biztosan meghatározni. Mindegyik megvizsgált kristály hármas iker az $\{\bar{1}016\}$ szerint. A tridimitkristályok színtelenek, fehérek, mézsárgák vagy barna színűek. Leggyakrabban a fehér és mézszínű kristályok találhatók.

Az *opál*változatok közül a szferosziderit-gömböket bevonó víztiszta *hialit* összetétele:

	%
SiO_2	87,90
FeO	5,49
Fe_2O_3	0,30
MnO	0,28
CaO	0,02
H_2O^-	0,07
H_2O^+	3,33
CO_2	3,36
	100,75,

anal. Nemesné Varga S.

Nyomokban Al_2O_3, MgO és P_2O_5. A vastartalom a szferosziderítből származik, melytől az elemzett opált nem sikerült megtisztítani.

A hialit előfordul 1 mm átmérőjű, 1 cm hosszat is elérő zsinórt alkotó víztiszta gömböcskékben is. A gömböcskék anyaga részben már kalcedonná dehidratizálódott.

A *májopál* ökölnagyságú darabokban fordul elő, a halványkékes és halványsárga opál vékony bevonatokat alkot a kőzeten, illetve a tridimit táblácskáin, a gyengénszürke-fehéres opál 10 mm hosszú 1 mm széles csövecskék alakjában telepszik a szferosziderítre.

A *mauritzit* itt felfedezett ásvány. A mm-en aluli hosszúságú kvarcincsövecskékre települ vesésen vagy finom rétegesen, felülete beszáradó gél sajátságait mutatja, parkettázott. Hasonlít a limonitéhoz, színe kékesfekete, fénytelen vagy tompán bársonyos fényű, karca sárgásbarna, enyhe zöld árnyalattal. HCl oldja.

Mikroszkóp alatt szalmasárga lemezei áttetszőek. Törésmutatója, $n = 1{,}6035$.

Elemzésének eredményéből a kvarcint és a szennyezést levonva a következő összetételt kapjuk:

	%
Al_2O_3	10,28
Fe_2O_3	32,52
FeO	10,28
MnO	0,20
MgO	16,07
CaO	1,95
H_2O	29,24
	100,54,

anal. N. Varga S.

Képlete volna $(Fe^{III}, Al)_2O_3 \cdot 2(Mg, Fe^{II})O{,}5H_2O$

Röntgenvizsgálat alapján szerzők a mauritzitnak trioktaéderes montmorillonoid szerkezetet tulajdonítanak, azzal az alapvető különbséggel, hogy a tetraéderes rétegben a Si^{4+} teljesen hiányzik, és helyét nagy részben H_4^4, kisebb részben Fe^{3+} és Al^{3+} foglalja el.*

* Lektori megjegyzés: Az ásvány külföldi szakemberek részéről erősen vitatott. További vizsgálatot igényel.

A *sziderit* igen apró, legfeljebb 2 mm-es nagyságot elérő színtelen-sárgásbarnás kristálykái romboéderes vagy szkalenoéderes megjelenésűek, elsőkön vagy az *r* $\{10\bar{1}1\}$ és *c* $\{0001\}$ egyensúlyban fejlett lapjai, vagy az *a* $\{08\bar{8}1\}$ meredek-romboéder és a *c* $\{0001\}$ lapjai fejlődtek ki. A kőzeten vagy a szferosziderit-gömböcskéken fennőtt sziderit kristálykák — TOKODY L. szerint — négy generációhoz tartoznak, közülük a leggyakoribb a szferosziderítén fennőtt meredek-romboéderes II. generáció. Borsárga kristályainak összetétele:

	%
SiO_2	0,09
TiO_2	0,14
FeO	55,32
Al_2O_3	nyom
Fe_2O_3	1,53
MnO	3,42
MgO	0,25
CaO	1,51
P_2O_5	0,07
H_2O^+	0,51
CO_2	37,18
	100,02,

anal. NEMESNÉ VARGA S.

Az erdőbényei andezit üregeinek legelterjedtebb és legfeltűnőbb ásványa az üregek falain gömbök alakjában fennőtt *szferosziderit*. A gömbök nagysága a 4 cm-t is eléri, felületük selymes csillogású, színük borsárgástól feketésbarnáig változik, áttetszőek-átlátszatlanok. Koncentrikus-sugaras réteges felépítésűek, magjukat gyakran gélsziderit alkotja, az egymásra következő rétegek színe eltérő. Két elemzés eredménye:

	1. sötétbarna, limonitsávokkal	2. barna, áttetsző
	%	%
SiO_2	0,61	0,60
TiO_2	0,05	—
FeO	48,99	51,75
Fe_2O_3	1,65	—
MnO	6,60	7,73
MgO	1,85	0,66
CaO	2,08	1,02
P_2O_5	0,05	—
H_2O^-	0,08	—
H_2O^+	1,12	—
CO_2	36,86	38,02
	99,94	99,78
$FeCO_3$	81,37	83,45
$MnCO_3$	10,70	12,53
$CaCO_3$	3,71	1,82
$MgCO_2$	3,87	1,38
SiO_2	—	0,60
	99,65	99,78,

1. anal. NEMESNÉ VARGA S. 2. anal. RÓZSA É.

A *kalcit* nem gyakori ásvány Erdőbényén. Kristályos-gömbös, sárgás vagy fehér színű példányai közül a gömbökben megjelenő mint fiatalabb képződmény a mauritziton települ.

A *barit* színtelen, mm-es, papírvékony táblácskái ritkák. Az uralkodó {001} forma lapjai szerint táblás kristálykák, melyeken még az

o {011} d {102} m {110}

lapocskáit találjuk, az „a" kristálytani tengely irányában nyúltak meg.

A *halotrichit* fehér szálacskái gyakran észlelhetők a szferosziderit gömbök felületén.

Még egy ismeretlen finomszálas ásványról tesz említést Tokody L.

Szabó J. a piroxénandezit tufájából *opált* s benne vékony tűcskékben zárványként szereplő *antimonitot* (?) említ.

Erdőbénye ásványai: ilmenit, kvarc, tridimit, kvarcváltozatok, opál, mauritzit, sziderit, szferosziderit, kalcit, barit, halotrichit, ismeretlen ásvány.

Irodalom

[1] Szabó J., Földtani Társ. Munkálatai. **V.** 187., 195.
[2] Tokody, L.—Mándy, T.—N. Varga, S. (1957), Mauritzit, ein neues Mineral von Erdőbénye. Neues Jahrbuch f. Min. Mh. 33. Mauritzit új ásvány Erdőbényéről. Annales. Hist. Nat. Mus. Hung. **VIII.** 17.
[3] Tokody, L. (1962), Mineralien von Erdőbénye. Acta Geologica. **VII.** 315.
[4] Tokody, L. (1962), Mauritzit ein selbständiges Mineral. Annales Hist. Nat. Mus. Hung. **LIV.** 27.

Tállya

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

A községtől É-ra elterülő Kopasz-hegy piroxénandezitjében több cm-es hólyagüregeket találunk. Ezek falain fennőve *kalcit* apró, fehér romboéderei, sugaras-rostos szerkezetű *szferosziderítet*, apró gömbös vagy nyeregszerűen görbült romboéderekben *dolomitot* és *opált* találhatunk. Ritkán, mm-es nagyságú, víztiszta táblás kristálykákban a *barit* is megjelenik.

Irodalom

[1] Jugovics L. (1959), A tállyai Kopasz-hegy piroxénandezitje. A M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1955—56. évről. Budapest. 137.

Tokaj

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

A Nagy-hegy piroxénandezitjének tömegét vékonyka repedések járják át, s e repedések falain fennőve *tridimit* kristálykákat találunk. A mm-es, víztiszta vagy fehéres kristálykák egészen vékony, vagy vastagabb táblásak a {0001} szerint. Az uralkodó bázislapon kívül jól fénylő lapocskák alakjában, megtaláljuk rajtuk az

$\{10\bar{1}0\}$ és az $\{10\bar{1}1\}$

formák lapocskáit is. Sok a kettős iker és ezen ikreknek apró, félgömbszerű halmaza. A kristálykák mm körüli méretűek.

Ritkábbak az apró, oszlopos *kvarc*kristálykák. Nem ritka cseppköves, gömbös bevonat alakjában a víztiszta *hialit*.

Gyakori a *biotit*, ritkábbak a *ilmenitnek* még a tridimitnél is kisebb, a bázislap szerint vastagtáblás kristálykái. A lapok felülete homályos.

A tridimiten nőttek fenn a fehér színű *kalcitnak* szintén csak mm-es méretű kristálykái. A kristálykákon a $\{02\bar{2}1\}$ forma lapocskái uralkodnak, mellettük a $\{01\bar{1}2\}$ és a $\{41\bar{5}6\}$ lapocskáit észlelték.

FELSŐ-SZARMATA RIOLITOKHOZ KAPCSOLT ÁSVÁNYKÉPZŐDÉSEK. A RIOLITTUFA UTÓVULKÁNI HIDROTERMÁS HATÁSRA KELETKEZETT ÁSVÁNYAI

Hollóháza

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

Hollóháza melletti Szurokrét és környékének kaolinját egykor fejtették. A jó minőségű, hófehér *kaolin*kőzet 76,3 %-a — vizsgált mintákban — *kaolinitnek* bizonyult. Elemzésének eredménye:

	%
SiO_2	47,85
TiO_2	0,63
Al_2O_3	33,62
Fe_2O_3	1,17
CaO	0,68
MgO	0,36
Na_2O	0,21
K_2O	1,73
SO_3	1,64
izzít. veszteség	12,73
	100,62,

anal. TAKÁCS T. [19].

Kaolin-telepek ismertek még Szerencs, Monok, Ond, Sima, Erdőbénye vidékéről.

Füzérradvány

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

Füzérradványon a korom-hegyi bánya nemesagyagja nagy százalékban *illitből* áll, a vizsgált minták illit-tartalma 80,1—84,6 % között ingadozik, míg a kvarc-tartalom 4,8—7,8 % között változik.

A korom-hegyi bányában lencséket alkot az az agyagásvány, melyet először MAEGDEFRAU, HOFMANN és ENDELL „*sárospatakit*"-nak nevezett el, kiderült azonban (GRIM—BRADLEY), hogy szerkezete *illit-* és *montmorillonit*rétegekből épül fel [15, 16]. Hófehér, darabos, égetve is tiszta fehér színű. Nagy plaszticitása miatt a porcellánmassza alakíthatóságát javítja.

105 C°-nál szárított anyagának elemzési adatai:
Fajsúlya: 2,75

	%
SiO_2	50,30
TiO_2	nyom
Al_2O_3	32,80
MgO	1,95
CaO	0,55
K_2O	6,72
Na_2O	0,52
H_2O^-	6,98
	99,82

Az anyag cc HCl-ben vízfürdőn két óra hosszat hevítve semmit sem változott, röntgenképe a kezelés előttivel azonos maradt.

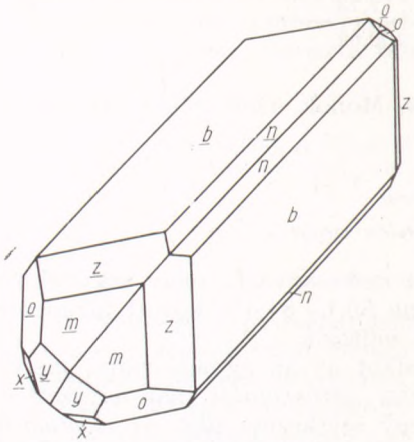
Végardó
(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

A községtől É-ra, az országút K-i oldalán fekvő Somlyód-hegy málló riolitjából pompás dihexaéderes *kvarc*kristályok (igen keskeny prizmalapokkal) és cm-t is meghaladó, pompásan fejlett *szanidin*kristályok hullanak ki, és nagy mennyiségben gyűjthetők.

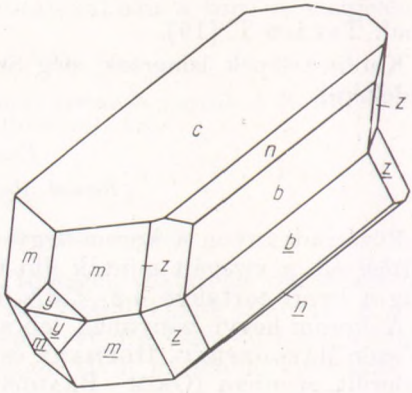
A szanidinkristályok mind ikrek, éspedig bevenoi, manebachi és karlsbadi ikrek egyaránt előfordulnak a VENDL MIKLÓS által megvizsgált példányok között [8]. A kristályok aránylag lapdúsak, rajtuk említett szerző a

b {010}	n {021}
c {001}	x {$\bar{1}$01}
m {110}	y {$\bar{2}$01}
z {130}	o {$\bar{1}$11}

formákat észlelte. Lapokban a kristálytani a tengely irányában megnyúlt bavenói ikerkristályok a leggazdagabbak. Érdekes, hogy a karlsbadi iker-



121. ábra. Szanidinkristály Végardóról. Bavenói iker. (VENDL M. nyomán)



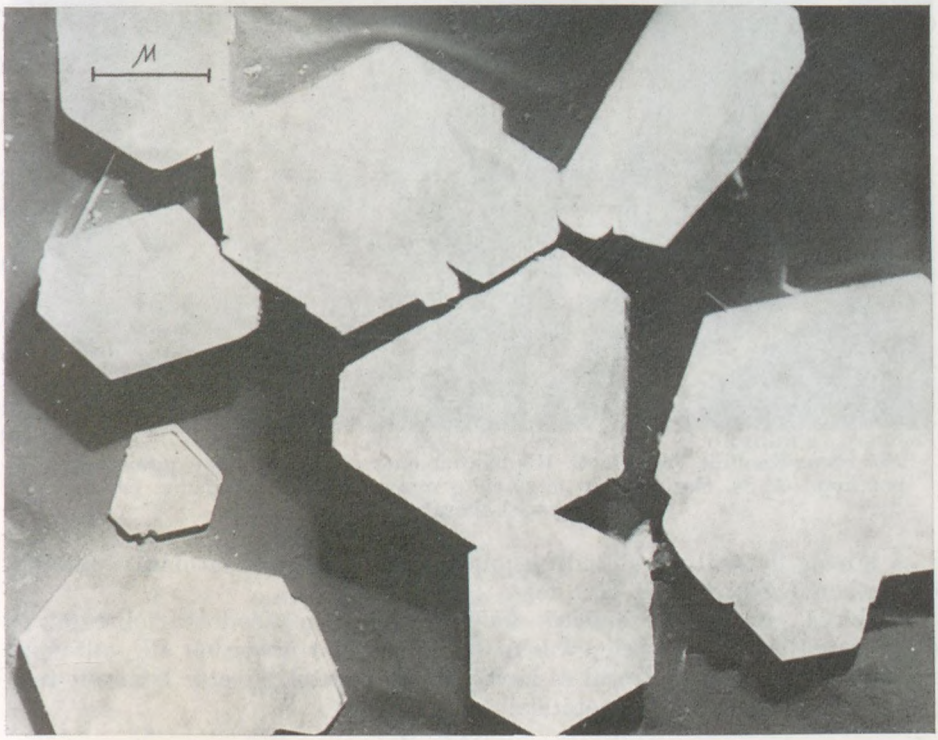
122. ábra. Szanidinkristály Végardóról. Manebachi iker. (VENDL M. nyomán)

kristályok esetében a két kristály egyén nem nőtt be egymásba, hanem csak a 010 lapok érintkeznek.

A kristályok belseje néha zavaros, gyakran tartalmaz zöld üvegzárványt, néha apró üregeket.

Tengelyszög értéke $2\,E = 38°33'$.

Kioltás a 001 lapon párhuzamos, a 010 lapon 7,5°.

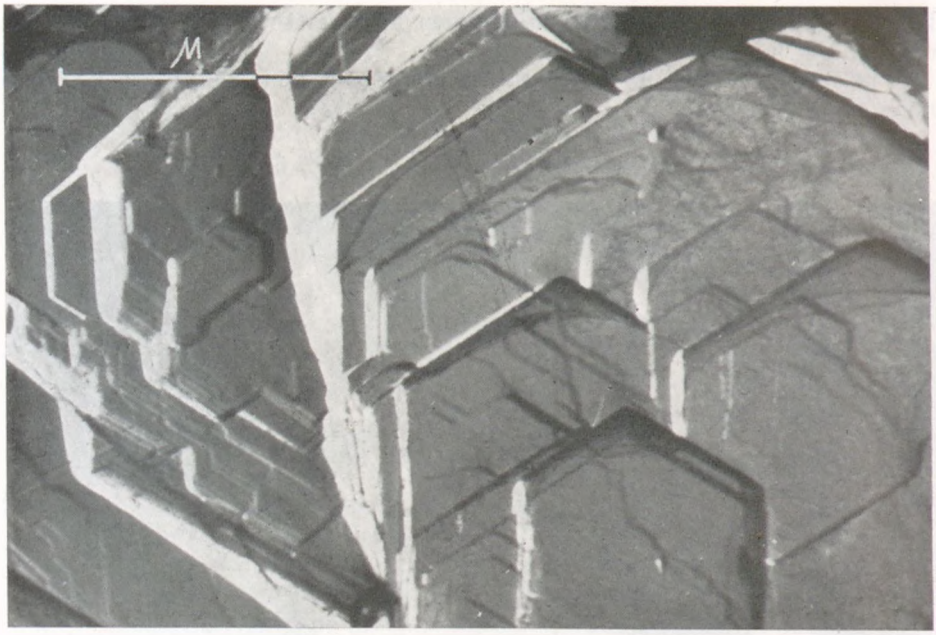


123. ábra. Kaolinitkristályok Végardóról. Elektronmikroszkópos kép. (G. Sz. Gricsaenko felvétele a moszkvai Tud. Akadémia Elektronmikroszkóp Laboratóriumában)

Fajsúlya: 2,564. Elemzési adatai:

	%
SiO_2	65,72
Al_2O_3	18,89
Fe_2O_3	0,27
FeO	0,02
MgO	0,09
CaO	0,17
BaO	0,40
SrO	nyom
K_2O	10,99
Na_2O	4,10
Li_2O	nyom
	100,65,

anal. Zsivny V. [9].



124. ábra. Kaolinit Végardóról. Replika-módszerrel készült elektronmikroszkópos kép. (G. Sz. Gricsaenko felvétele a moszkvai Tud. Akadémia Elektronmikroszkóp Laboratóriumában)

A község határában, a Bodrog jobb partján a fúrás szarmata riolittufaösszletben *kaolin*-telepet tárt fel.

A fekvő egyenetlen felületű, kaolinitosodott-kovásodott riolittufa, az átlagosan 10 m vastag telep főként kaolinit-dickit-nakritből áll, váltakozó mennyiségű szabad kvarccal és kevés hintet pirittel. Felette bentonit települ [23, 24]. A kaolin összetétele:

	%
SiO_2	49,24
TiO_2	0,22
Al_2O_3	19,47
Fe_2O_3	4,53
FeO	0,61
MgO	2,36
CaO	1,68
K_2O	0,61
P_2O_5	0,31
H_2O^-	12,06
H_2O^+	6,40
S	1,96
SO_3	1,52
	100,97
−O	0,98
	99,99,

anal. Emszt M. A minta nyomokban MnO-t és BaO-t tartalmaz.

Sárospatak

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

A Pogányvár oldalában andezit és riolit határán húzódó hasadék- és üregkitöltések változatos színű *jaspisai* bőven találhatók kitöredezve, kimállva a környékbeli földeken. A sokszor igen szépen, változatosan színezett jáspisban és mellette *opál*, valamint egyéb kvarcváltozatok fordulnak elő, éspedig *kalcedon*, *lutecit*, *kvarcin*, *kvarc* [13, 14].

Ezek változó arányából épülnek fel az összefoglaló néven *jaspisnak* nevezett, eredetileg opálból keletkezett kvarcváltozatok. LENGYEL E. szerint a kalcedon-átalakulás révén *lusszatit* és *kasolong* is keletkezik. Mint bevonat a jaspisokon nem ritka a víztiszta *hialit*.

A Makkoshotyka felé vezető úton a vörösbarna, szferokristályos riolitban LENGYEL E. *krisztobalitot* is említ. Ugyanitt a tufapadokon *alunit* is előfordul, kevés *barit* kíséretében.

A riolit és kálitrachit vulkánosságot kísérő igen jelentős hidrotermás tevékenysége a riolittufa összletében a kovásodás mellett, illetve ezzel összefüggésben jelentős agyagásványosodást is előidézett. Hazánkban a *kaolin* aránylag legtisztább minőségben és mennyiségileg is számottevőleg a Tokaji hegységben fordul elő.

Sárospatakon a Megyer-hegy Ny-i és a Király-hegy K-i lejtőjén nyitottak annak idején tárókat a pécsi Zsolnay gyár részére művelt nemesagyagtelepekben. A Megyer-hegy „sovány" (1.) és „zsíros" (2.) kaolin változatának összetétele:

	1.	2.
	%	%
SiO_2	77,50	70,41
TiO_2	0,07	0,04
Al_2O_3	14,83	17,49
Fe_2O_3	0,26	0,80
CaO	1,32	1,65
MgO	0,57	0,58
Na_2O	0,20	0,37
K_2O	0,30	4,95
SO_3	0,17	0,71
izzít. veszt.	5,59	3,50
	100,81	100,50

TAKÁCS T. szerint [19] a „sovány" kaolin 36,1 %, a „zsíros" 20,1 % kaolinitet tartalmaz 56,5 %, illetve 38,3 % kvarc mellett.

Tolcsva

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

A Tér-hegy litofizás riolitjának üregeiből ZIMÁNYI K. [7] lapokban feltűnően gazdag, fennőtt kvarckristályokat írt le. A cm-es üregek falain fennőtt 1—3 mm-es, víztiszta, rövidoszlopos kristálykákon összesen 9 kristályforma lapjainak megjelenését észlelte a szerző. Ez a kilenc kristályforma:

$a\ \{10\bar{1}0\}$ $z\ \{01\bar{1}1\}$

$p\ \{10\bar{1}1\}$ $\{0,11.\overline{11}.1\}$

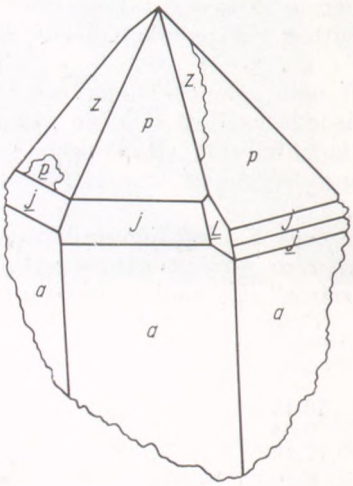
$j\ \{30\bar{3}2\}$ $L\ \{3\bar{2}\bar{1}2\}$

$J\ \{70\bar{7}5\}$ $L'\ \{12\bar{3}\bar{2}\}$

$G\ \{13.0.\overline{13}.9\}$

A kristályok egy része dauphinéi iker.

Tolcsva egyike volt a Tokaji hegység azon lelőhelyeinek, ahol kvarcváltozatokat (kalcedon, jáspis, kvarc) és opálokat nagy mennyiségben és változatosságban gyűjthettünk. ZEPHAROVICH V. és TÓTH M. egyaránt megemlítik.



125. ábra. Kvarc, dauphinéi iker Tolcsváról. (ZIMÁNYI K. nyomán)

Az Elő-, Vár-, Nagyagáros- és Feketehegy oldalában húzódó repedéskitöltésekben („telérekben") igen szép, főként húsvörös színű *jáspisok*, kevesebb *kalcedon* és néha fehér vagy barnás színű *opálok* találhatók.

A Kopaszka és a Rudnoktető augitos hiperszténandezitjét hidrokvarcit telérek szelik át. Ezek általában 2—20 mm szélesek, de néha 0,5—1,5 m-re is kiszélesedő hasadékkitöltéseket képeznek. Bennük változatos színű — zöld, vöröses, húsvörös — *jáspis* fordul elő.

A komlóskaihoz hasonló *forráskalcit*-előfordulást említ LENGYEL E. a Tolcsvától ÉÉK-re kb. másfél km-re fekvő Bellő dűlőből. A sávos felépítésű kalcitot (nem sziderit és nem aragonit) *jáspis* és *opál* kísérik.

Szegilong

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

A kaolintelep fekűje kőporos jellegű, horzsaköves riolittufa, mely fokozatos kaolinosodással megy át kaolinba. A *kaolin* színe bányanedvesen kissé zöldes árnyalatú szürkésfehér és világos krémszín, napon kifehéredik. A tömzsöt egy-két helyen 2—5 cm vastagságú, kávébarna agyaggal kitöltött csíkok, repedések szövik át [22].

A kaolin főképpen *kaolinit*ből és *halloysit*ból áll. A hófehér agyagásványokban barna pettyek alakjában oxidos mangánásványok találhatók.

A kaolintömzs szélessége lefelé 25 m-ről 70 m-re, mélysége É-ról D-i irányban 68 m-ről 109 m-re növekszik.

Papír- és samottkaolin átlagminták összetétele:

	Papírkaolin	Samottkaolin
	%	%
SiO_2	42,73	43,33
TiO_2	0,22	0,26
Al_2O_3	31,61	33,90
Fe_2O_3	2,82	2,46
MnO	0,08	0,23
MgO	0,03	0,01
CaO	0,35	0,20
Na_2O	0,34	0,53
K_2O	0,31	0,14
P_2O_5	0,12	0,08
H_2O+	12,29	13,09
H_2O-	9,66	6,30
S	0,03	nyom
	100,59	100,53
$-O$	0,02	—
	100,57	100,53,

anal. EMSZT M.

A szegilongi kaolin összetétele alig tér el az ideális kaolinétól, sajnos azonban, magas vasoxidtartalma miatt nem alkalmas finomkerámiai célokra. Ezzel szemben a 34 Sk feletti tűzállósága egyedül álló hazánkban.

Mád

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

A Mád melletti Bomboly-hegy kaolinját finomkerámiai célokra fejtik. A fejtett *kaolin* — az elemzett minták tanúsága szerint — 32,2—35,3% kaolinitet és 65,5—61,3% kvarcot tartalmaz. Az ún. „kemény" változatban valamivel több a kvarc, mint az ún. „laza" változatban.

A kitermelt kaolin gyakran apró üregecskéket tartalmaz, az üregecskék falain apró, csillogó fehér kristálykák ülnek. A kristálykák elemzése azt mutatta, hogy anyaguk nagyon tiszta *kaolinit*. Ezt a röntgen-felvétel és a DTA vizsgálat adatai is megerősítik. Kaolinitkristálykák elemzésének adatai:

	%
SiO_2	48,96
TiO_2	0,05
Al_2O_3	36,04
Fe_2O_3	1,28
CaO	0,79
MgO	nyom
Na_2O	0,18
K_2O	0,21
SO_3	0,66
izzítási veszteség	12,60
	100,77,

anal. TAKÁCS T. [19].

Egyesek szerint a Bomboly-hegyen fejtett kaolin *alunitot* is tartalmaz. MEZŐSI J. *dickitet* észlelt a mádi kaolinban [20].

Monok

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

A Monoktól 2 km-re DNy-nak emelkedő Ingvár szürke színű, erősen likacsos riolitjában a 2—3 cm-t is elérő likacsokat szürke, barna vagy klorittól zöld színű *kalcedon*, *kvarc* és *opál* tölti ki. Nem ritka a *tej-* és *üvegopál*, valamint a szőlős-fürtös *hialit* sem. HOFFER A. e lelőhelyről ritkaságként *nemesopált* említ [10]. A néhány mm átmérőjű, üregkitöltés alakjában megjelenő nemesopál szép piros-kék-zöld színekben játszik. A nemesopál anyakőzete szürke színű és erősen likacsos. A likacsok falát kalcedon vonja be, erre kristályos kvarcréteg telepszik, s az üreg belsejét tölti ki az opálanyag, mely tej-, üvegopál, hialit vagy egészen kivételesen (alig 2—3 esetben) nemesopál.

Megyaszó

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

A község határában, a Nagyrépás-hegy Ny-i oldalán, felsőpannon rétegekben különösen szép példányokban fordul elő az élő fának (nyírfa, tölgy) szerkezetét, néha még kérgét is megtartotta fehér-, barnás színű *faopál*.

A Nagyrépás-hegy andezitjének kisebb üregeiben, valamint az andezittufa üregeiben *hialit* és *tejopál* kitöltéseket találunk.

Erdőhorváti, Erdőbénye, Arka, Boldogkőváralja, Bodrogkeresztúr, Abaújszántó községek határában mindenütt megtaláljuk a kvarc és főként a közönséges opálváltozatokat, melyek mind késői kőzetbontó hidrotermás hatás eredményeként jöttek létre.

126. ábra. Kövült nyírfatörzs Megyaszóról. Csiszolat, eredeti nagyság fele

Irodalom

[1] Jonas, J. (1820), Ungarns Mineralreich orycto-geognostisch und topographisch dargestellt. Pest.
[2] Zepharovich, V. (1859), Mineralogisches Lexicon f. d. Kaiserthum Österreich. Wien. **I.**
[3] Szabó J. (1866), A Tokaj-Hegyalja és környékének földtani viszonyai. M. Tud. Akad. Math. Term. Tud. Közl. **IV.** 243. és 266.
[4] Krenner J. (1867), Egy harmadkori magyarhoni trachyt földpátjáról. Term. tud Társ. Közlönye. **VII.** 344.
[5] Csiky J. (1866), Az ardói földpát vegyelemzése. Term. tud. Társ. Közlönye. **IV.** 21.
[6] Tóth M. (1882), Magyarország ásványai. Budapest.
[7] Zimányi K. (1894), Ásványtani közlemények. Földt. Közl. **XXIV.** 360.
[8] Vendl M. (1922), A végardói Somlyód-hegy rhyolitjának földpátja. Math. Term. tud. Ért. **XXXIX.** 174.
[9] Zsivny V. (1923, 1926), A végardói sanidin kémiai összetétele. Math. Term. tud. Ért. **XL.** 114. Die chemische Zusammensetzung d. Sanidins von Végardó. Centralblatt f. Min. Abt. Jahrg. 279.
[10] Hoffer A. (1934), A nemesopál új lelőhelye Magyarországon. Term. tud. Közl. **66.** 569.
[11] Rozlozsnik P. (1937), A Tokaj-Hegyalja délnyugati részének s a vele dél felől határos sík terület földtani viszonyai. A K. M. Földt. Int. Évi Jelentése az 1929—32. évekről. 329.
[12] Liffa A., Kaolin és tűzállóagyag előfordulások. A K. M. Földt. Int. Évi Jel. az 1933—35. évekről. **III.**
[13] Lengyel E. (1936), Jaspis-változatok a Tokaj-Hegyaljáról. Földt. Közl. **LXVI.** 129.
[14] Lengyel E. (1936), SiO_2-ásványok a tokaj-hegyaljai jaspisokban. Földt. Közl. **LXVI.** 278.
[15] Lengyel E. (1937), Krisztobalit Sárospatak környékéről. Földt. Közl. **LXVII.** 309.
[16] Maegdefrau, E.—Hofmann, U. (1938), Glimmerartige Mineralien als Tonsubstanzen. Zeitschrift. F. Krist. **98.** 31.
[17] Grim, R. E.—Bradley, W. F. (1948), Int. Geol. Congress London. 127.
[18] Koch S. (1953), A Mád és Regéc környékén fekvő vasércelőfordulások genetikája. A M. Földt. Int. Évi Jelentése az 1950. évről.
[19] Takáts T. (1956), Néhány hegyaljai kerámiai nyersanyag ásványtani összetétele. Földt. Közl. **LXXXVI.** 446.
[20] Mezősi, J. (1957), Data on the Dickit occurrence of Mád. Acta Min. Petr. **X.**
[21] Mezősi, J.—K. Rózsa, É. (1958), Manganese Minerals in the Clay-Minerals of Tokaj-Hegyalja. Acta Min. Petr. **XI.**
[22] Frits J. (1959), A szegilongi kaolin-előfordulás. A M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1955—56. évről. Budapest. 41.
[23] Frits J. (1959), A végardói bentonit- és kaolin-előfordulás. A M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1955—56. évről. Budapest. 47.
[24] Mezősi, J. (1960) Data on the formation of the kaolin in the Tokaj Mountains. Acta Min. Petr. **XIII.** 33.

FELSŐ-SZARMATA KORÚ KÁLITRACHITOKHOZ KAPCSOLT HIDROTERMÁS ÉRCESEDÉSEK

Telkibánya

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

Kálitrachithoz kötött mezo-epitermás ércesedés, kevés Au- és Ag-tartalmú szulfidos ércel.

A vidék története

Telkibánya már a középkorban művelt bányáiról az első írásos adat 1341-ből maradt reánk. Ez időben Telkibánya már királyi bányatelep, melyet

1344-ben Nagy Lajos a bányavárosok sorába emelt. 1497-ben bányahelyünk a felső-magyarországi bányavárosok között az ötödik helyet foglalja el. A nemesfémeket is termelő bányák működése 1574—1757 között szünetelt, s csak ez utóbbi esztendőben rendeli el Mária Terézia az ércbánya újranyitását.

Az ezt követő időkből ellentmondó adatok szólanak, egy azonban bizonyos, az ti., hogy a XIX. századtól jelentősebb bányaművelés itt már nem folyt, legfeljebb egy-két munkás dolgozott a valamit még ígérő teléreken. Azt a feltevést, hogy Telkibányán pénzverde működött volna, Huszár Lajos múzeumigazgató szerint semmi adat nem támasztja alá.

Aranyidán (ma Zlata Ida, Szlovákia) 1880-ban váltottak még be kevés telkibányai ércet. Ennek összetétele, akkori elemzés szerint a következő volt:

	%
oldhatatlan maradék	72,60
Ag_2S	0,207
PbS	0,11
Sb_2S_3	0,66
$FeCuS_2$	0,23
FeS_2	0,56
FeO	1,22
Fe_2O_3	5,11
MnO	0,55
CaO	0,21
MgO	1,43
ZnO	3,02
Al_2O_3	1,29
CO_2	4,45
SO_3	3,30
H_2O^+	3,40
H_2O^-	0,74
	99,087

Egy kg aranyos ezüst 11,5 g aranyat tartalmazott.

Századunk húszas éveinek elején — Liffa A. [11, 19] szerint — a legidősebb helybéli lakosok is csak azt a három, rég felhagyott tárót tudták megmutatni, melyeket annak idején a katonai térképeken is feltüntettek.

A vidék földtani felépítése

A terület geológiáját Scherf Z. és Székyné Fux V. [21] adatai alapján a következőkben vázolhatom.

A telkibányai érces terület (Telkibánya, Pányok, Kékes, Hollóháza, Nyíri községek határában) a kárpáti fiatal arany-ezüst tartalmú ércesedés egyik érdekes típusát képviseli. Sajnos gazdaságilag semmi jelentősége nincsen.

A terület legidősebb feltárt kőzete a szarmata korú piroxénandezit, melynek hatalmas tömege hígan folyó lávaárként ömölhetett reá a Telkibányán eddig ismeretlen riolittufa fekűkőzetére. A fiatalabb riolit és kálitrachit egy — már a felső-szarmata elején erősen tagolt — andezit-térszínre ömlött reá a felső szarmata korban.

A terület legérdekesebb és legértékesebb kőzete a kálitrachit, átlagosan 10,5% K_2O- és 0,60% Na_2O-tartalommal.

Az egyetlen ércesedési folyamat a kálitrachithoz kapcsolódik, az érchozó oldatok a felső-szarmata kornak végén törhettek fel. Az ércesedés mezoepitermás jellegű, teléres kifejlődéssel. Az ércanyag nem egy szélesebb telérben koncentrálódott, hanem 14, csekély vastagságú, párhuzamos hasadékot tölt ki. A telérek sokszor csak zsinór vékonyságú erekből állanak, vastagságuk általában 1 m-en alul marad. Csapásuk nagyjából É—D-i, egyesek ÉÉK—DDNy-i, mások ÉÉNy—DDK-i irányúak. Kitöltésük kvarcos, szulfidos, illetve Au-tartalmú kvarc (Gyepű-hegy, Kánya-hegy).

A telérek ásványai

A gyepű-hegyi András-Johann-Baptista-, a kánya-hegyi Lobkowitz-, Glückauf-, Jupiter-, Brenner és a többi kisebb telérnek feltárt és leművelt szakasza az oxidációs-cementációs övbe esett. Ásványaikról keveset tudunk. ZEPHAROVICH V. antimonitot, termésaranyat, TÓTH M. ezeken kívül szideritet említ, cervantit- és alunit-, valamint kvarc- és opálváltozatok mellett. Az antimoniton kívül egyéb szulfidos ércről ők nem tudtak.

Bizonyos, hogy az arany elsődlegesen vasszulfidokban, pirit-markazitban fordult elő. E szulfidok oxidációja az oka, hogy a gorcokon úgyszólván csak limonitosodott teléranyagot találunk.

A szabad *arany* régebben a másodlagos övekben fordult elő csekély lemezkék és szálacskák alakjában. LENGYEL E. [14] említi, hogy a fehérhegyi (Veresvízi altáró) bánya hányóin sikerült kvarcos telértöltelékét találnia, melyet „finoman arany impregnál!".

A *pirit* finoman hintve fordult elő, kisebb odorok falait vonta be. Apró kristálykái {210} ötszögtizenkettősök. Néha finom cseppköves kitöltést alkot, vagy vékony réteggel vonja be a kvarc és kalcit kristályait. A pirit úgyszólván teljesen oxidálódott, limonitosodott.

Az *antimonit* vaskosan, hintetten, ritkábban sugaras-szálasan volt található a Lobkowitz-telérben.

A mai kutatások az oxidációs-cementációs szintek alá hatolva, ezek alatt mintegy 30 méterrel, az elsődleges övben *szfaleritet, kalkopiritet* és *galenitet* találtak *pirit* kíséretében.

Ércmikroszkópi vizsgálatok szerint az egyfázisú ércesedésben szinte folyamatosan tartó piritkiválást lehet megállapítani, melyet azonban a szfalerit és egyéb szulfidok megjelente szakított meg. Új ritmust jelent a Gyepű-hegy kvarcos teléreinek alacsony nemesfém tartalmú és alacsony hőfokú termákra valló pirites fázisa.

A telkibányai szfaleritekben átlagosan 0,1 % Sn- és jelentős In-tartalom mutatható ki nyomelemként, bizonyítékául annak, hogy az ércesedés nem egészen epitermás jellegű, hanem mintegy átmenet a mezotermás jelleg felé.

Az oxidációs övben finom *argentit*por alakjában előfordult ezüst az elsődleges övben galenithez kapcsolva jelent meg.

A régebbi szerzők által említett *szideritet* és *antimonokkert* újabban nem sikerült megtalálni.

Az újabb kutatások eredményeként harántolt igen csekély ércnyomokból vett minták átlagosan alacsony, néha azonban figyelemre méltó nemesfémtartalmat mutattak ki. Így:

Kánya-hegy (Lobkowitz-telér)	Au 7 g/t	Ag 53,4 g/t
Agyagos telértöltelék	Au 1,25 ,,	Ag 9,15 ,,
Glückauf-telér kvarcos telértölt.	Au 0,15 ,,	Ag 150,5 ,,
Sötét, impregnált ,, ...	Au 7,1 ,,	Ag 294 ,,

Az átlag Au-tartalom 0,74 g/t, Ag-tartalom 24,4 g/t.

Kísérő ásványok közül a sokszor több cm hosszat elérő, jellegzetesen trigonális kifejlődésű *kvarc* fennőtt kristályai uralkodnak. A kristályok víztiszták vagy zárványoktól zavarosak, néha igen szép negatív kristályokat észlelhetünk belsejükben. A kvarcos telér kisebb odorjainak falain gyakori a zöld *klorit*bevonat. A kvarc mellett nem ritkák a *kalcit* fennőtt kristályai sem. A fehér színű, cm-t meghaladó kristályokon a $\{21\bar{3}1\}$ szkalenoéder lapjai uralkodnak, a kristályok gyakran torzultak.

Kvarcos telérek üregecskéinek falán, a kőzet kis hólyagüregeinek kitöltéseként nem ritka az *opál* és a *kalcedon*. *Máj-*, *vas-* és *jaspopál* késői és már laterálszekréciós termékei a telkibányai teléreknek.

Aranyosfürdőn, Zöldmálmajor közelében az andezittufában gyakoriak a vörös-zöld-kékes színű *jaspopál* erek.

Telkibánya környéki telérek ásványai:

elsődleges ércek:	pirit, galenit, szfalerit, kalkopirit, antimonit, arany?
másodlagos ércek:	limonit, argentit, arany, cervantit, alunit?
kísérő ásványok:	kvarc, kalcedon, jaspis, opál, klorit.

Irodalom

[1] Fichtel, J. E. (1791), Mineralogische Bemerkungen v. d. Karpathen. Wien. **I.—II.**
[2] Zipser, A. (1817), Versuch eines topographischen-mineral. Handbuches v. Ungarn. Oedenburg.
[3] Jonas, J. (1820), Ungarns Mineralreich. Pesth.
[4] Beudant, F. S. (1822), Voyage minéralogique et géologique en Hongrie. Paris. **III.**
[5] Hauer, Fr.—Foetterle, Fr. (1855), Geol. Uebersicht d. Bergbau d. Österr. Monarchie. Wien.
[6] Zepharovich, V. (1859, 1873), Mineralogisches Lexicon. Wien. **I., II.**
[7] Richthofen, F. v. (1860), Studien an d. ungarisch-siebenbürgischen Trachit-Geb. Jahrbuch d. K. K. Geol. Reichsanst. 153.
[8] Cotta, B.—Fellenberg, E. (1862), Die Erzlagerstätten Ungarns und Siebenbürgens. Freiberg.
[9] Tóth M., Magyarország ásványai. Budapest.
[10] Schlenker, I. (1909), Der Gold- und Silberbergbau in Telkibánya. Montanzeitung. Graz. **XVI.**
[11] Liffa A. (1925), Telkibánya ércelőfordulásának viszonyai. Bány. és Koh. Lapok. **LVIII.** *73.*
[12] Pálfy M. (1929), Magyarország arany-, ezüstbányáinak geológiai viszonyai és termelési adatai. Földt. Int. Gyak. Füz. Budapest.
[13] Vendl, M. (1939), Die technisch wichtigen Mineralschätze Ungarns. Sopron.
[14] Lengyel E. (1948), Telkibánya környékének ércgenetikai viszonyai. Jelentés a Jöv. Mélykut. 1947/48. évi munk. 309.
[15] Schréter Z., Adatok a Telkibánya-vidéki érces terület földtani viszonyaihoz. Uo. 320.
[16] Pollner J., Jelentés a pányoki és telkibányai érckutatások bányászati szemléjéről. Uo. 335.

[17] Székyné Fux V.—Herrmann M. (1951), Telkibánya-Alsókéked környékének petrogenezise. Földt. Közl. **LXXXI.** 250.
[18] Herrmann M. (1952), Telkibányai riolitok és andezitek petrografiája és petrokémiája. Földt. Közl. **LXXXII.** 349.
[19] Liffa A. (1955), Telkibánya bányaföldtani viszonyai. A M. Áll. Földt. Int. Évkönyve. **XLII. 4.**
[20] Pantó G.—Székyné Fux V. (1959), A Tokaji hegység harmadkori vulkáni tevékenysége. Geokém. konferencia. Budapest.
[21] Scherf E.—Székyné Fux V. (1959), A telkibányai érces terület. Geokémiai konferencia. Budapest.

Alsókéked
(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

Az Alsókékedtől D-re fekvő Hasdát- és Lapis-völgyi kvarcos-piritesmarkazitos impregnációk riolit és andezit határán húzódnak. A négy nagyobb és két kisebb impregnációs vonulat iránya ÉÉNy—DDK-i, kitöltésük opálos-kalcedonos-kvarcos, kevés hintett pirittel és markazittal.

Az impregnációk — írja Pollner J. — gyengék, alig érik el a recski bánya tömeges meddőkőzeteinek vagy a Nagybánya vidéki impregnált és meddőként kezelt telérmellékkőzetek kénkovand-tartalmát.

A Hasdát-völgyi impregnációs vonulat 160 m hosszúságú. Nemes fémet ezek az érces impregnációk csak nyomokban tartalmaznak:

Au 0,2— 0,8 g/t
Ag 9,6—323,4 g/t

A *pirit* az apró üregecskék falain kicsiny fennőtt kristálykák alakjában is megtalálható, egyébként csak finoman hintve fordul elő. Az apró kristálykákon a {210} fénylő lapocskái mellett néha az {111} lapjai is megjelennek. A bennőtt mm-es kristálykák az {100} és {111} formák kombinációi.

A *markazit* tipikus fésűskovand. Az ikrek kristályhalmazokká nőnek össze, és ezek a cm körüli nagyságú kristályhalmazok kalcedonban, kristályos kvarcban bennőve fordulnak elő. A kalcedon kristályosodása közben összetörte az idősebb markazit kristálycsoportjait, s a töredékeket igen finom szemcsés kvarcit cementálta össze.

Lengyel E., majd Pollner J. *arzenopirit* nyomait említi a Hasdát-völgyből a Péntek-táróból.

Az impregnációs vonulat kvarcváltozatai közül apró kristálykákban a *hegyikristályt*, az *ametisztet* is megtaláljuk, az anyag zöme azonban kristályos *kvarc, kalcedon, opál.*

Kisebb üregek falain fennőtt piritkristálykák kíséretében —1/2R kristálykákban találjuk a *dolomitot.* Az impregnációs vonulat mentén mindenütt észlelhető a *limonitosodás*

Pányok határában a Hasdát-völgyi táróból Schréter Z. és Pollner J. *melanteritet* említenek.

Irodalom

[1] Schréter Z. (1948), Füzérradvány és Gönc között levő terület földtani viszonyai. Jelentés a Jöv. Mélykut. 1947—48. évi munk. Budapest. 320.
[2] Pollner J. (1948), Jelentés a pányoki és telkibányai érckutatások bányászati szemléjéről. Jel. a Jöv. Mélykut. 1947/48. évi munk. Budapest. 335.

[3] Bem B. (1953), Kéked—Telkibánya—Nagybózsva környékének földtani viszonyai és ércelőfordulásai. M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1950. évről. 25.
[4] Liffa A. (1955), Telkibánya bányaföldtani viszonyai. M. Áll. Földt. Int. Évkönyve. **XLI.** *4.*

Rudabányácska

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

A községtől 2—3 km-re, a Sárospatak felé vezető műút melletti Nagybányi-hegy telérkéi, mint a telkibányai Kánya-hegy telérei, a riolit és a kálitrachit határán jelennek meg. A telérek Au-tartalmú *pirites* ércét már a középkorban lefejtették, ma már csak agyagos-limonitos telértöltelék található.

A Nagybányi-hegyről 3—8 mm, a Mogyorós-tetőről 1—2 cm hosszú *kvarc*kristályok kerülnek elő a málló kőzetből. Gyakori a gömbös-vesés kalcedon, az *üvegopál* és a *hialit.*

Irodalom

[1] Hoffer A. (1928), Rudabányácska egykori bányászata. Tisza I. Tud. Társ. II. oszt. munk. Debrecen.
[2] Hoffer A. (1925), Geológiai tanulmány a Tokaji hegységből. Tisza I. Tud. Társ. Kiad. Debrecen.
[3] Jaskó G.—Méhes K. (1951), Sátoraljaújhely és Sárospatak környékének geológiai leírása. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1945—47. évről. **II.** Budapest. 65.
[4] Gőbel E. (1956), A rudabányácskai Nagybányi-hegy környékének bányaföldtani leírása. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1954. évről. Budapest. 45.

6. A DUNÁNTÚLI ÉS ÉSZAK-NÓGRÁDI BAZALTVIDÉK

A túlnyomóan miocén kori (tortónai-szarmata) andezites-riolitos vulkánossághoz csatlakozik — nagyobb idő és térbeli hiátussal — a közbenső tömeg peremein, a Balaton-felvidéken, Észak-Nógrádban, a pliocén korú bazaltvulkánosság (Szádeczky-Kardoss E.).

Bazaltos kőzeteink kitörése és utóvulkáni tevékenysége a pliocén felsőpannoniai emeletének végétől a pleisztocén végéig tartott. Kitörésük jelentős tufaszórással állott kapcsolatban: bazaltvulkánjaink túlnyomórészben rétegvulkánok. Magmájuk általában atlanti jellegű, bazanitoid, limburgitoid és limburgit kőzetdifferenciálódással. A kőzet gyakran mutat oszlopos, pados elválást.

Bazaltvidékeink tájképileg hazánk kiemelkedő természeti szépségei sorába tartoznak. Bazaltos kőzeteinkkel mennyiségileg nem jelentős, de tudományos szempontból igen érdekes ásványtársulások állanak genetikailag kapcsolatban.

Az első, aki ez ásványelőfordulásokról említést tesz, a nagy francia geológus, F. S. Beudant, aki 1822-ben megjelent munkájában a Kovácsi-hegy bazaltjának desminjét írta le. Ugyancsak ő említi elsőül a balatonvidéki bazaltok aragonitját is. Utána — egy-két szórványos (Kalecsinszky S., Hulyák V., Toborffy Z., Liffa A.) adattól eltekintve [6, 8, 10, 16] — közel egy századig nem találunk irodalmunkban említést a balatoni bazalt-

hegyek ásványai érdekességeiről. Csak mikor századunk elején (különösen az első világháború után) megindult nagy arányú útépítkezések során szinte nagyüzemekké váltak az addig szerény kőfejtők, figyeltek fel szakembereink a bazaltok hólyagüregeit kitöltő gazdag és változatos ásványtársulásokra. Közülük elsősorban a vidék kőzeteit petrográfiai és petrokémiai szempontból feldolgozó MAURITZ BÉLÁT kell említenünk [21, 22, 27, 28, 29, 30, 34, 38, 39, 41].

127. ábra. Két lávaömlés jól elkülönülő oszlopai a Haláp-hegy D-i oldalán. (ERDÉLYI J. felvétele)

A Balaton-vidék bazaltos kőzeteinek hólyagüregeiben lelhető ásványok közül a zeolitok a legjellemzőbbek. SZÁDECZKY-KARDOSS E. [42] szerint ezek a zeolitok nem aszcendens magmás hidrotermális oldatokból keletkeztek, hanem a bazaltláva-ömlés idején, a még nagy víztartalmú agyagokból az izzó láva hőjének hatására felszabadult vízgőz a lávát átjárta, pozitív transzvaporizáció ment végbe. A vízgőz elbontotta a földpátokat, zeolitok képződtek belőlük, s e zeolitok vagy az alapanyagban helyezkednek el, vagy az ugyancsak a vízgőz hatására keletkezett hólyagüregek falán nőnek fenn. Zeolitok legjelentősebb mennyiségben a bazaltos kőzetnek a vízben gazdag üledékkel érintkező részein képződnek, legszebb előfordulásaikat a kőzet agyagos zárványai mellett találjuk.

Bazaltos kőzeteinkkel kapcsolatos ásványelőfordulásainkat genetikailag a következőképpen oszthatjuk be:

Előkristályosodás során keletkeztek:

a Gulács-hegy és a Badacsony (tördemici bánya) bazaltjában található *pirrhotin, pentlandit, kalkopirit, valleriit.* Az eresztvényi bánya bazaltjában bennőtt *titanomagnetit.*

128. ábra. Hegyesd, háttérben a Haláppal (Erdélyi J. felvétele)

Főkristályosodás során keletkeztek:

A balatoni bazalttufák *olivin bombái, olivin-* és *amfibol*kristályai;
a nógrádi „kristálytufák" *olivin, augit, amfibol* kristályai.

Utókristályosodás révén keletkeztek:

autopneumatolitos úton

a Ság-hegy bazaltjának üregeiben fennőtt *apatit-, ilmenit-, magnetit-, titánaugit-, biotit-, andezin labradorit*kristályok.

Kontaktpneumatolitos úton:

a Balaton-menti bazaltok agyagos zárványai mellett az *ilmenit-, magnetit-, apatit-, bazaltos augit-, zöldaugit-, biotit-, andezit-labradorit*kristálykák.

Transzvaporizáció eredményeként keletkeztek:

a halápi bazalt *hidroamezitje,*
a balatoni és nógrádi bazaltok *zeolitjai, karbonátásványai.*

A balatoni bazaltok hólyagüregeit bélelő karbonátos-zeolitos ásványtársaságon, Szádeczky-Kardoss E.—Erdélyi J. szerint, a következő — hozzávetőleges — kristályosodási sorrendet észlelhetjük:

első szakasz:	kalcit-I, gmelinit-klorit
főszakasz:	phillipsit-chabasit-analcim-dezmin-thomsonit-nátrolit-mezolit-skolecit-(apofillit?)
utószakasz:	kalcit II.-aragonit.

A zeolitos ásványtársaság kristályosodási hőmérsékletét említett szerzők mindössze 100—70 C° körülinek gondolják [42].

Az egyes lelőhelyek ásványai. (Az egyes lelőhelyek eltérő eredetű ásványait együtt tárgyalom.)

OLIVIN-BOMBÁK BAZALTBAN

Érdekesebb előfordulási helyek:

Bondoró-hegy (Veszprém megye), *Kopácsi-hegy* (Veszprém megye), *Szentbékálla* (Veszprém megye), *Szentgyörgy-hegy* (Veszprém megye), *Tihany (Potyogókő)* (Veszprém megye), *Szigliget* (Öregerdő) (Veszprém megye), *Sitke* (Vas megye).

Az olivin-bombák nem ritkák a bazalttufában kevés amfibol és augit-kristály-törmelék kíséretében.

A tufába ágyazódott vagy onnan kimosott bombák nagysága diónyitól több kilogrammosig változik. A sértetlen példányokat vékony tufa- vagy lávakéreg borítja, alakjuk szabálytalan, egyik oldalukon lapultak.

A bombákat alkotó ásványok zöme *olivin*. A xenomorf olivin-szemek általában 1—2 mm-esek. Szentbékálla és Sitke környéki bombákban nagyobbak. Ez utóbbi lelőhelyekről származó bombák olivinje világos, olajzöld, átlátszatlan. Az említett többi vidékről származó bombák olivin-szemcséi világosabb-sötétebb oljazöld színűek, átlátszóak, erős üvegfénnyel. A menynyiségben uralkodó olivin-szemcsék között *titánaugit*, kevés *smaragdzöld krómdiopszid* és *titánomagnetit* szemcséket találunk.

A bombák anyaga vagy összetartó, az ásványszemek nehezen választhatók el egymástól (Szentbékálla, Sitke), vagy könnyebben (Bondoró), illetve egészen könnyen morzsolhatók (Tihany, Szigliget). A szentbékállai Kis-hegyről előkerült egy fekete színű olivin-bomba, amely egyetlen legömbölyödött hortonolit kristálynak bizonyult (Erdélyi J. megjegyzése).

Mikroszkópban az olivin-szemek anyaga általában friss. Zárványokban igen gazdag. Zárványai nagyobb, legömbölyödött szemekben vagy néhány mikronos, éles oktaéderes kristályokban *picotit*, meghatározhatatlan anyagú trichitek és szabálytalan elhelyezkedésű, igen apró folyadék- és gázzárványok tömege. Három olivin-bombából készült elemzés eredménye:

	Tihany %	Szigliget %	Szentbékálla %
SiO_2	45,66	44,85	46,60
Al_2O_3	6,26	3,95	2,92
FeO	8,03	7,54	8,66
TiO_2	nyom	nyom	nyom
CaO	1,64	2,05	1,21
MgO	38,17	41,40	40,45
MnO	0,07	0,11	0,10
NiO	0,23	0,08	0,17
	100,06	99,98	100,11,

anal. Rózsa É.

A szentgyörgy-hegyi olivin-bombák anyagában igen feltűnő a színellentét a világos és a sötét olajzöld olivin-szemek között. Ezért a világos és a sötét színű olivin-szemekből külön-külön készítettünk egy-egy elemzést. Eredményét a következőkben adom:

	Szentgyörgy-hegy	
	világos	sötétzöld olivin-szemek
	%	%
SiO_2	41,65	46,95
Al_2O_3	1,49	6,50
FeO	8,82	6,34
TiO_2	0,03	0,44
CaO	2,79	6,21
MgO	44,93	33,58
MnO	0,10	0,08
NiO	0,20	0,09
	100,01	100,19,

anal. Rózsa É.

Spektroszkópiai vizsgálatok során a Cr a világos színű szemekben igen gyenge, a sötétebbekben erős nyomként jelentkezett.

A világosabb színű szemek anyaga tehát tisztább, a sötétebbeket titán-augit és mint zárvány picotit szennyezi erősebben. A Ni az idősebb, világosabb színű szemekben halmozódott inkább fel.

Bondoró-hegy olivin-bombái további vizsgálatra szorulnak.

Magyargencs
(Veszprém megye)

OLIVINKRISTÁLYOK BAZALTTUFÁBÓL

A község határában szintes réteget alkot a bazalttufa. Sárgás vagy vörösbarna, erősen összeálló alapanyagában ritkábban 1—3 mm-es jól fejlett fényes lapok által határolt *olivin*kristályok találhatók [15]. A kristályokon szereplő kristályformák

b {010}	*k* {021}
m {110}	*d* {101}
s {120}	*e* {111}

A tufát kalcit-erek járják át, az üregekben apró *aragonit*-tűcskék találhatók.

Dobra
(Vas megye)

OLIVINKRISTÁLYOK BAZALTTUFÁBÓL

A községtől nyugatra eső kőfejtőből származó szívós, összeálló, kékes színű bazalttufa alapanyagában kisebb-nagyobb lapillik, legömbölyödött kvarcszemek, muszkovitlemezek, olvadt augit- és olivin-szemcsék mellett ritkábban jól fejlett *olivin* kristályok is találhatók [15]. Színük sárgászöld, alakjuk rövidprizmás, nagyságuk 1—4 mm. Rajtuk a következő kristályformák jelenlétét állapították meg:

c {001}	*s* {120}
b {010}	*k* {021}
m {110}	*d* {101}
e {111}	

A kristálykák elemzésének eredménye:

	%
SiO_2	39,89
FeO	12,18
MgO	47,36
	99,43,

anal. MAURITZ B.

AMFIBOLKRISTÁLYOK BAZALTTUFÁBÓL

A Balaton-környéki bazaltok tufáiban elterjedt a *bazaltos amfibol*. Kristályai, kristálytöredékei a következő lelőhelyeken kerültek elő jelentősebb példányszámban.

Mindszentkálla (Veszprém megye), *Balatoncsicsó* (Veszprém megye), *Tobaj* (Vas megye), *Kapolcs* (Kecske- és Király-hegy) (Veszprém megye), *Balatonboglár* (Vár-hegy), *Fonyód* (Somogy megye).

A példányok vagy oszlopos kristályok, jól fejlett {110} és olvadt felületű {011} lapokkal, illetve terminális lapok nélkül, vagy töredékek.

A kristálylapokkal fedett, vagy részben fedett példányok néhány mm-es nagyságtól 62 mm-es hosszúságig találhatók, a teljesen olvadt felületű példányok között 700 g súlyú is akadt. Hat kristály hasadási lapján VENDL M. [18] a következő szögértéket mérte:

$$110 : \bar{1}10 \quad 55°44'20''$$

Az amfibolok vasfekete színűek, a nagyobb példányokon apró, gömbölyű üregek észlelhetők, melyek egykor gázzárványokat tartalmaztak. Vékonycsiszolatukban sok zárvány észlelhető. Szilárd zárványok: plagioklász földpát, kőzetüveg, meghatározhatatlan anyagú trichitek. Néhány mikronos folyadékzárványok sora, néha a hasadási irányokkal párhuzamosan rendezkedve, továbbá a gázzárványok, zárványrendszerek igen gyakoriak.

A balatoncsicsói bazaltos amfibolon VENDL M. végzett optikai vizsgálatokat a következő eredménnyel:

fénytörés Na fényben (20—20,5° C)

$\alpha = 1{,}6698$	$\gamma - \alpha = 0{,}0231$
$\beta = 1{,}6825$	$\gamma - \beta = 0{,}0104$
$\gamma = 1{,}6929$	$\beta - \alpha = 0{,}0127$

c: 8 = 8,7—8,8° a 010 lappal párhuzamos metszeten.

$$2V_{Na} = 82°45'$$

Pleochroizmusa erős, α = sárga, barnás árnyalattal
β = sötétbarna
γ = sötétolajzöld barnás árnyalattal.

Válogatott anyag fajsúlya (20° C) = 3,17

Az ugyancsak VENDL M. által megelemezett balatoncsicsói bazaltos amfibol elemzésének eredménye:

	%
SiO_2	40,17
TiO_2	3,78
Al_2O_3	15,09
Fe_2O_3	5,49
FeO	5,99
MnO	0,09
CaO	11,21
MgO	12,48
Na_2O	2,27
K_2O	1,55
H_2O^+	2,10
H_2O^-	0,25
	100,47,

anal. VENDL MIKLÓS.

Kapolcsról amfibol mellett borsó, sőt babszem nagyságú *titánvas*-szemekről, kisebb-nagyobb *olivin-bombákról*, sőt a bazaltba ágyazva 2 cm átmérőjű *biotitról* tesz említést SCHAFARZIK F.

A Kapolcs melletti Kecske-hegy kristálytufájában *aragonit* gumók fordulnak elő.

Medvés

(Nógrád megye)

A Salgótarján melletti Medvés-hegy bazalttakarója két különálló lávaömlés terméke. A kőzet fekűjében levő bazalttufa is két, egymástól megjelenésre jól elválasztható szintre osztható: alul sárgásszürke, rosszul rétegzett bazalttufa, felül sárgás-barna, réteges „kristálytufa" települ [26]. A „kristálytufa" réteg 1,5—2 méter vastag. Mind a két tufa-réteg tartalmaz olivin és augitkristályokat, de míg az alsó tufa-réteg anyagának csak 11,5%-a mm-es olivin és 18,2% az ugyancsak mm-es augitkristálykák mennyisége, addig a felső „kristálytufa"-réteg anyagának 18,2%-a az olivin és 25,2%-a az augitkristály. Míg az alsó tufa-rétegben az olivin és augit nagyrészt legömbölyödött szemek alakjában fordul elő, addig a felső, „kristálytufában" a két ásvány jól fejlett, idiomorf kristálykáit találhatjuk. A kristályok nagysága általában néhány mm-es, de akadnak 1 cm-t meghaladó nagyságúak is.

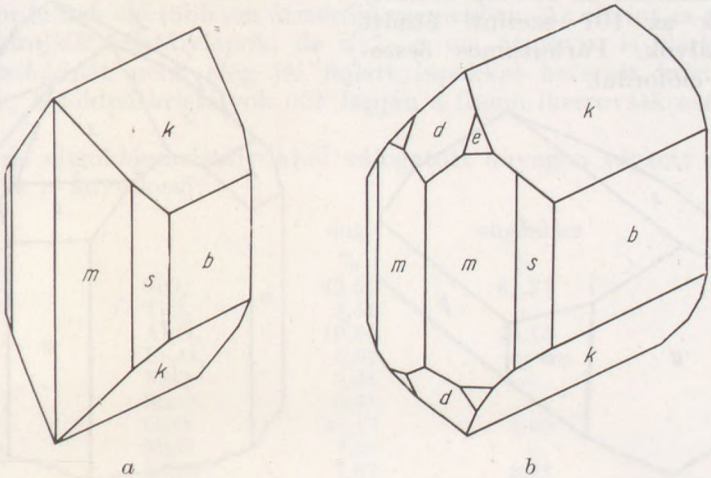
Az *olivin*kristályok sárgászöld-palackzöld színűek, üveg fénnyel, üdék, a mállásnak nyomát sem mutatják.

Mért optikai tengelyszög: $2V_{Na} = 88°29' - 89°31'$

A rövidoszlopos kristályokon a következő kristályformák lapjai szerepelnek

c {001}	*s* {120}
b {010}	*d* {101}
m {110}	*k* {021}
e {111}	

Uralkodnak a {010}, {110} és a {021} formák lapjai. A kristályok három típusba tartoznak: zömök prizmás, a kristálytani *a* tengely szerint megnyúlt, és a 010 lap szerint táblás kristályok.



129. ábra. Olivinkristályok a Medves-hegy kristálytufájából. (JUGOVICS L. nyomán)

A sárgászöld színű kristályok összetétele:

	%
SiO_2	39,76
FeO	14,07
MgO	45,73
TiO_2	nyom
MnO	nyom
	99,56,

anal. MAURITZ B. Válogatott anyag fajsúlya (23° C-on) 3,31.

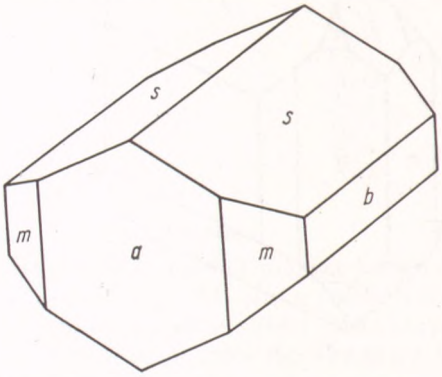
Az *augit* 2—10 hosszú és 2—5 mm széles kristályai minden oldalról jól fejlettek, színük majdnem fekete, barnás, illetve kékeszöld árnyalattal. A világosabb zöld kristályok színét olivin zárványok okozzák. Vékonymetszetben barnászöld színben áttetszőek. Gyakoriak a zónás augitok is, melyeknek a kioltása rendszerint a szegély felé növekszik, de rekurrenszónás augitkristályok is találhatók. Homokórás szerkezet sem ritka. A tengelyszög Na-fényben:

$$2V_{Na} = 57°23'$$

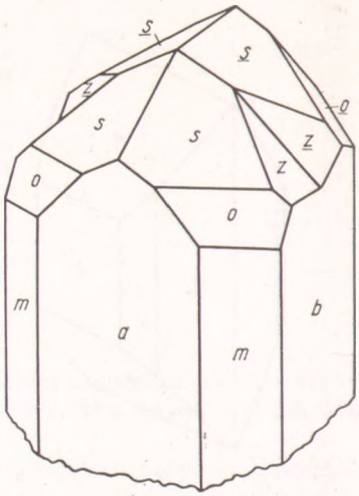
A kristályokon a következő kristályformák szerepelnek.

a {100}	*z* {021}
b {010}	*s* {$\bar{1}$11}
m {110}	*o* {$\bar{2}$21}

A kristálylapok néha érdesek, legömbölyödtek. A kristálykák nagyobb hányada a bazaltos augitokra jellemző alkatú és termetű, de akadnak a kristálytani *c* tengely szerint és a $\{\bar{1}11\}$ prizmalapok szerint megnyúltak is. Ikrek gyakoriak az 100 lap szerint, ritkábbak az 101 szerinti átnőtt ikerkristályok. Párhuzamos összenövés is előfordul.



130. ábra. Augitkristály a Medves-hegy kristálytufájából. (Jugovics L. nyomán)



131. ábra. 100 lap szerint iker augitkristály a Medves-hegy kristálytufájából. (Jugovics L. nyomán)

Válogatott anyagon (23° C-on) mért fajsúly 3,31

Ugyancsak válogatott anyag elemzésének eredménye:

	%
SiO_2	45,56
TiO_2	1,87
Al_2O_3	8,15
Fe_2O_3	2,46
FeO	5,45
MnO	0,42
MgO	11,88
CaO	22,84
Na_2O	1,02
K_2O	0,62
	100,27,

anal. Hueber K.

Az augitkristályok belsejében néha olivin található zárványként. Gyakoriak az augitkristályokban a *pleonastnak* 0,1—0,7 mm nagyságú, kékesfekete, fényes, átlátszatlan oktaéderei. Gondosan preparált és válogatott anyagukon végzett mikroelemzés eredménye:

	%
Al_2O_3	60,1
Fe_2O_3	4,3
FeO	22,4
MgO	12,0
	98,8,

anal. Hueber K.

A kristálytufában található, a mármarosi gyémántokra emlékeztető *kvarckristálykák* JUGOVICS L. szerint az áttört riolittufa rétegből kerültek a kristálytufába.

A kristálytufa fölé települt nefelinbazanitban *olivin*, *augit* és *oligoklász-földpát* fordulnak elő több cm átmérőjű szemekben. Az olivint és az augitot nem határolják kristálylapok, de a 7—8 cm átmérőt is elérő bennőtt oligoklász-földpát néha elég jól fejlett lapokkal határolt kristályokban található. A földpátkristályok 001 lapján a finom ikerrovátkosság jól látható.

Augit és oligoklászkristályokból válogatott anyagon végzett elemzések eredménye a következő:

	augit %	oligoklász %
SiO_2	42,59	61,27
TiO_2	3,54	—
Al_2O_3	10,64	24,15
Fe_2O_3	6,52	nyom
FeO	5,56	—
MnO	0,37	—
CaO	21,47	4,99
MgO	7,81	—
Na_2O	1,67	8,47
K_2O	—	1,00
H_2O	—	0,42
	100,21	100,30,

anal. MAURITZ B.

Az Eresztvényi Kőfejtő kőzetében borsó-, ritkábban mogyoró nagyságú, fekete színű, erősen fémfényű, mágneses zárványok alakjában található a *titanomagnetit* [14]. Az érc fajsúlya 4,807, elemzésének eredménye:

	%
Fe_2O_3	53,68
FeO	38,32
TiO_2	6,58
MnO	1,03
SiO_2	nyom
	99,61

anal. VENDL A.

A kőfejtő kőzetében előforduló hólyagüregeket néha *phillipsit*kristályok kérgezik be. A színtelen vagy fehéres, 1—2 mm-es méretű kristálykákat következő formák lapjai határolják:

b {010} *m* {110}
c {001} *q* {120}

A kristályok egy része kettes, nagyobb részük négyes iker. A sugarasrostos kristályhalmazok egyedei az ikerösszenövések miatt igen különféleképpen orientált mezőkből tevődtek össze.

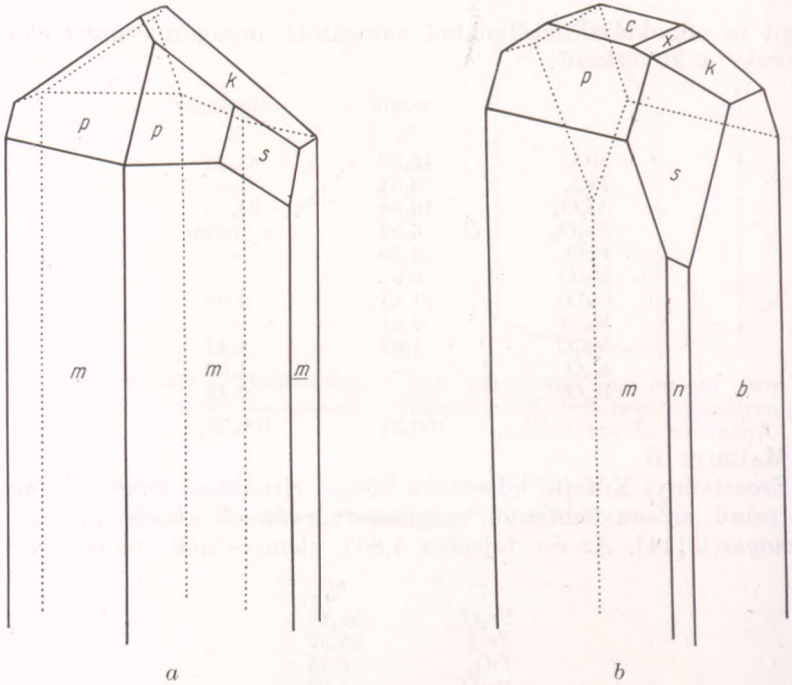
A kristályok törésmutatóinak értéke (21° C-on) Na-fényben:

$$\alpha = 1{,}497 \qquad \gamma = 1{,}504$$

Gyakori ásványa hólyagüregeknek az *aragonit* [20]. A színtelen, pár mm-es nagyságú tűcskéken a következő kristályformák lapjai találhatók:

$b\ \{010\}$ $m\ \{110\}$
$k\ \{011\}$ $p\ \{111\}$
$\pi\ \{24.24.1\}$

A kristályokon az {110}, néhányon a {24.24.1} meredek bipiramis lapjai uralkodnak.



132. ábra. Aragonitkristályok a vecseklői kőfejtőből. (VENDL M. nyomán)

Az aragonit kíséretében fehér, gömbös *kalcit* fordul elő. A phillipsitet 0,5—3 mm hosszú, borsárga kalcitkristálykák kísérik. Az oszloposnak látszó kristálykákon egy hegyes szkalenoéder lapjai uralkodnak. Az igen érdekes felépítésű kristálykákon észlelt formák a következők:

$r\{10\bar{1}1\}$
$\{0.11.\bar{1}1.4\}$
$\{8.5.\bar{1}3.3\}$
$\{9.7.\bar{1}6.2\}$
$\{7.6.\bar{1}3.1\}$
$\{8.7.\bar{1}5.1\}$
$\{10.7.\bar{1}7.1\}$
$\{15\bar{6}4\}$

Dobogó-hegy

(Nógrád megye)

A Medvés-hegy bazalttakarójának Dobogó-hegy nevű, Somoskőújfalutól KÉK-re 5 km-re fekvő pontján a likacsos bazanitos kőzetben 1—2, néha 3—4 cm nagyságú porfirosan fejlett *augit*kristályok mellett ritkán az *apatit* is előfordul, 10 × 8 mm nagyságú, $\{10\bar{1}0\}$, $\{0001\}$ lapokkal határolt kristályokban. A kristályok kanárisárgák, gyengén pleochroosak [45].

Szilváskő

(Nógrád megye)

A tufában, a balatoni bazalttufákhoz hasonlóan, bennőtt kristálytöredékek alakjában fordul elő a *bazaltos amfibol*. A 4—5 cm hosszat és 4 cm szélességet is elérő, barnásfekete hasadási prizmák aránylag gyakoriak.

Ság-hegy (Celldömölk mellett)

(Vas megye)

A Kisalföld déli részén, Celldömölk mellett emelkedő, eredetileg 291 m magas Ság-hegy tömegét, 200—210 m magasságig, üledékes kőzetek — pannon agyag és homok — alkotják, ezeken tört át a Balaton-menti bazaltos kőzetekkel egyidős bazaltos vulkán anyaga [3, 29, 46]. A vulkáni működés tufaszórással kezdődött, majd két fázisban bazaltos láva ömlött. Az első

133. ábra. Az egykori Ság-hegy 2. számú vulkáni csatornája (Kulcsár L. felvétele)

kitörés anyaga nagyobb tömegű. A pados elválású kőzet 20—55 m vastag. A második kitörés kőzetének vastagsága 10—15 m-re tehető. Ebben a második kitörés anyagában fordultak elő durvánszemcsés, dolerites erek, fészkek s bennük kisebb miarolites üregek, melyeknek falain a kőzetalkotó ásványok jól fejlett, apró kristályait találhattuk fennőve. Ezt a „dolerites" kőzetet régebbi szerzők egy harmadik kitörés termékének vélték, de szerintem a „dolerites" kőzet a második kitörés transzvaporizált kőzete, mely a felvett könnyenilló — vízgőz — hatására nyerte durvánszemcsés szerkezetét,

134. ábra. Az egykori Ság-hegy 8. számú vulkáni csatornájának oszlopos bazaltja. (Kulcsár L. felvétele)

és ugyancsak a pozitív transzvaporizáció révén nyert vízgőzök feszítő ereje hozta létre benne a simafalú, kisebb-nagyobb üregeket is.

A több deciméter átmérőt is elérő, szabálytalan alakú üregek falán a kőzetalkotó ásványok (apatit, ilmenit, magnetit, augit, plagioklász és ritkán a biotit) fennőtt kristályai találhatók. Az üregek körül a kőzet durvánszemcsés, dolerites.

Az *apatittűk* néhány mm hosszat is elérnek, de csak 20—60 mikron vékonyságúak. Nagy mennyiségben nőttek fenn az üregek falain, megtalálhatók az ilmenittáblák és a plagioklászkristályok felületén, de zárványként is a plagioklász belsejében. Az apatitkristályok képződése kezdődött el legkorábban s tartott legtovább.

Az *ilmenit* cm-t is elérő, vékony, fűrész-szerű lemezekben fennőve fordul elő. A lemezek hexagonális táblák párhuzamos összenövéssel jöttek létre. Egyes, 0001 lap szerint táblás, szabályos hatszög alakú lemezek is talál-

hatók, a lemezek az uralkodó bázislap és rendkívül keskeny alapromboéder kombinációi. Ilmenit-lemezkék, kristályvázak igen gyakran szerepelnek zárványként a plagioklászkristályokban.

Ritkák a *magnetit* általában 1 mm-nél kisebb, jól fejlett oktaéderes, fennőtt kristálykái.

A *titánaugit* fennőtt kristályai vékony oszloposak vagy egészen tűszerűek. A cm hosszat is meghaladó, egy-két mm szélességű oszlopos, fekete színű kristálykákon a következő kristályformák észlelhetők.

a {100} m {110}
b {010} s {$\bar{1}$11}

Uralkodnak az {100} forma lapjai, a kristályok kissé táblásak az első véglap szerint. A cm hosszú, 1—2 mm vékony augitkristálykákra 2—3 ilmenit-tábla telepedett olyanképpen, hogy a 4—6 mm szélességet is elérő, de mm-en aluli vastagságú ilmenit-táblák merőlegesek a titánaugit 110 lapjaira.

A titánaugit vékonymetszetben ibolyásbarna színben áttetsző, pleochroizmusa gyenge. A kristályok zárványokban gazdagok. Szilárd zárványként az ilmenit szerepel, mellette rendkívül apró folyadék- és gázzárványok észlelhetők a kristályok belsejében.

A *biotit* apró, kissé sárgás pikkelykéi ritkaságként találhatók a fennőtt kristályok között.

A *plagioklász* fennőtt, 010 szerint vékonyabb-vastagabb táblás kristályai gélszerű anyagtól sárgás színűek, fénytelenek, friss törési lapjaikon üvegfényűek. A táblák cm hosszat is elérnek, általában papírvékonyak, de akadnak 2—3 mm vastagságúak is. Az uralkodó M {010} lapjai mellett mindig megjelenik a kristályokon a

P {001} és, vagy az y {20$\bar{1}$} vagy az x {10$\bar{1}$}

keskeny lapja, ritkábban az l {110} lapocskái.

A kristályok albit-ikrek, de feltűnően gyakoriak a karlsbadi ikrek is. Az ikerkristály két egyéne egymásra tapadva teljesen fedi egymást. Előfordulnak három egyénből álló karlsbadi ikrek is. A kristályokban sok a zárvány, főként ilmenit-lemezkéket, vázkristályokat találunk bennük szép számmal. Összetételükre nézve a kristályok Ab_{55}—An_{45}—Ab_{50}—An_{50} *andezinlabradoritok* [29].

Az összes fennőtt kristályok felületét, valamint az üregek falait egy piszkos szürkéssárga színű, vassal szennyezett gélszerű kéreg vonja be vékony rétegben.

A kőzetalkotó ásványok kristályaira néha fehéres rozsdássárga *kalcit* apró gömböcskéi telepedtek. Akadunk olyan kisebb üregre is, melynek egyedüli tölteléke fehér, kristályos kalcit. Ritkán előforduló kristályai néhány mm nagyságúak, uralkodik a {01$\bar{1}$2} forma, lapjai görbültek. Az *aragonit* jóval ritkább. Tűs, néha 2—3 cm hosszat is elérő színtelen kristálykái sugaras-gömbös csoportokat alkotnak az üreg falain. Sugarasrostos halmazuk néha a hólyagüregeket teljesen ki is tölti.

Halom-hegy

(Veszprém megye)

A balatoni bazalthegyek legszélsőbb képviselője keleten a Dörgicse-Akali állomástól kb. nyolc km-re fekvő Halom-hegy. A hegy kőzetét kis kőfejtő tárja fel, a feltárásban gömbhéjas elválású kőzetet találunk, s a kőzetben nem ritkák a csaknem átlátszó *füstkvarc*zárványok.

Hegyestő

(Veszprém megye)

A Köveskál és Zánka felett emelkedő Hegyestő kőzetének kisebb hólyagüregeiben vékonytűs *aragonit* és kristályos *kalcit* lelhető.

Tik-hegy

(Veszprém megye)

A Taliándörögd melletti Tik-hegy omladékának szertehéverő bazaltpéldányai hólyagüregeiben a *phillipsit* mm-es ikerkristályai találhatók. A hegy É-i oldalán húzódó árok bazaltjában néhol sok apró hólyagüreg fordul elő, bennük tömött, sugaras szerkezetű *natrolit*tal.

Halyagos-hegy

(Veszprém megye)

A Diszel községtől keletre emelkedő Halyagos-hegy kőzetét három kőfejtő tárja fel. A bazaltos kőzet mind a három fejtésben oszlopos. A hegy kőzetét legjobban feltáró nagy kőfejtőből kissé ÉNy-ra fekvő kisebb (egykori Fábián—Katanics-féle) feltárás kőzetének hólyagüregeit csak fehér vagy gyengén zöldes, kristályos *kalcit* tölti ki. A Szentbékálla felőli, ugyancsak kisebb fejtőhely kőzetéből — mint ritkaság — kristályosodott *aragonit* ismert.

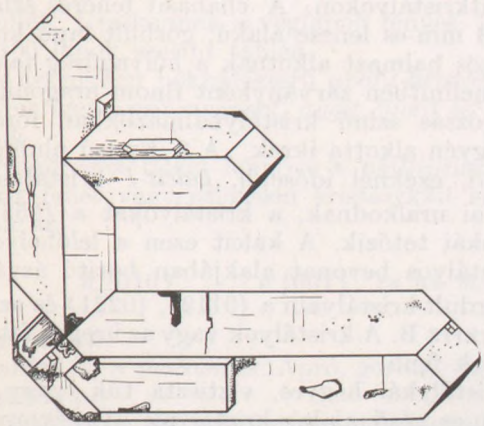
A nagy kőfejtő a Balaton-vidék egyik legjobb *phillipsit* lelőhelye [21, 22]. Az általában mm-es nagyságú phillipsitkristályokat a

$$b\ \{010\} \qquad c\ \{001\} \qquad m\ \{110\}$$

formák lapjai építik fel. Mauritz B. a kristályok öt típusát különbözteti meg:

1. 0,2 mm-es, fennőtt pszeudotetragonális négyes ikerkristályok.
2. Aragonit tűcskéken fennőtt, mm-es nagyságú tizenkettes ikerkristályok.
3. Két mm nagyságot is elérő pszeudorombtizenkettes ikrek a hólyagüregek falain fennőve. Társaságukban náluk fiatalabb chabasit kristályai találhatók.

135. ábra. A Diszel melletti Halyagos-hegy egykori *Fábián—Katanics*-féle kőfejtőjének oszlopos és pados bazaltja. (ERDÉLYI J. felvétele)

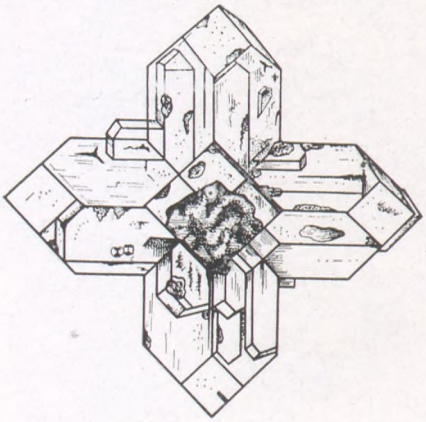


136. ábra. Phillipsit-ikerkristályok a Diszel melletti Halyagos-hegyről. Természetes nagyságuk 0,5 mm (MAURITZ B. nyomán)

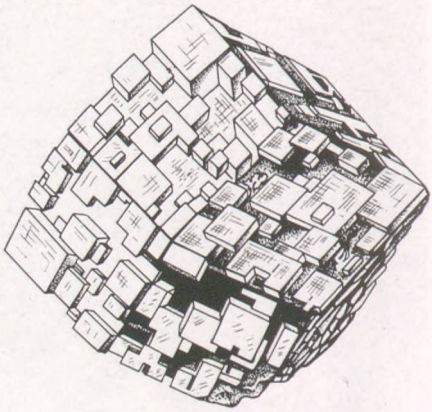
4. A hólyagüregek falait kalcit vonja be, rajta finom aragonit tűcskék nőttek fenn, ezeken viszont a 3. típus kristályai és a dezmin legyezőszerű csoportjaira emlékeztető phillipsit kristálycsoportok találhatók.

5. A cm-es nagyságot is elérő, sugaras-rostos szerkezetű phillipsit gömbök kalcit kíséretében.

A phillipsit kristályai fehér színűek, fehéresek, áttetszőek, mikroszkópban átlátszóak. A kristályok lapocskái élénk üvegfénnyel csillognak. A phillipsit kristálykákon fennőve helyenkint az *apofillit* élénken csillogó kristálykái ismerhetők fel.



137. ábra. Phillipsit tizenkettes ikerkristály a Diszel melletti Halyagos-hegyről. Természetes nagyságuk 1 mm körüli. (MAURITZ B. nyomán)



138. ábra. Pszeudorombtizenkettes phillipsit-ikerkristály. Természetes nagyságuk 2 mm körüli. (MAURITZ B. nyomán)

A *chabasit* mm-es, jól fejlett, fakolit típusú kristályokban nőtt fenn, a 3. típusú phillipsitkristályokon. A chabasit fehéres színű, zsíros fényű.

A *gmelinit* 2—3 mm-es lencse alakú, görbült lapú kristályai 1—1,5 cm vastag fehér, fürtös halmazt alkotnak a hólyagüreg falait bevonó kalcit-I réteg felett. A gmelinitben zárványként finom aragonit tűk találhatók.

A *gismondin* rózsás színű kristályhalmazokban fordul elő. A mm-es kristálykák két egyén alkotta ikrek. A 3. típusú phillipsitkristályok kíséretében megjelenő, ezeknél idősebb, *kalcit-I* kristályokon egy meredek szkalenoéder lapjai uralkodnak, a kristályokat a $\{05\bar{5}2\}$ indexű negatív romboéder lapocskái tetőzik. A kalcit ezen a lelőhelyen mint a hólyagüregek falait kristályos bevonat alakjában borító ásvány igen elterjedt. Nyomokban előfordult kristályain a $\{01\bar{1}2\}$, $\{02\bar{2}1\}$ és az $\{10\bar{1}1\}$ romboédereket észlelte MAURITZ B. A kristályok vagy az üregek falain, vagy aragonitkristályokon nőttek fenn.

Az *aragonit* kristálykái hegyes, víztiszta tűk, vagy meredek prizmák határolta 2—3 cm-es véső alakú kristályok. A vékony tűk gyakran alkotnak több mm hosszú, nyalábszerű sugaras és párhuzamos rostos tömegeket.

A hólyagüregek falaira néha egy ismeretlen ásvány pókhálószerű fehér szálai tapadnak. A szálak HCl-ben nem oldódnak, fénytörésük és kettőstörésük alacsony, rostos szerkezetűek, a rostok a szálak hosszanti irányára merőlegesek.

Kopasz-hegy

(Veszprém megye)

A Mindszentkálla melletti Kopasz-hegy bazaltjában gyakoriak az apró hólyagüregek. Az üregek falán fennőve finom tűs *aragonit* található.

Badacsony

(Veszprém megye)

Badacsonytomaj és Nemestördemic között félköralakban nyúlik be a Balatonba a vidék legérdekesebb és legszebb hegye, a 438 m magas Badacsony. Csak a felső, 60—70 m vastag részt alkotja bazaltos kőzet, alatta tufát, illetve pannoniai agyagot és homokot találunk. Gyönyörűek a DNy-i oldal bazalt bástyái és az ÉK-i oldal „Kőkapuja". A hegy kőzetét két nagy feltárásban, a badacsonytomajiban és a badacsonytördemiciben fejtették. A hegy kőzetéből épült Badacsonytomaj község „bazalt temploma".

A *badacsonytomaji* kőfejtő kőzetében kontaktmetamorfózist szenvedett agyag- és homokkőzárványok mellett, kis üregekben mm-es méretű zöld színű, *diopszid*augit kristályokat találunk az üregek falain. A hosszabbrövidebb oszlopos, gyakran párhuzamosan összenőtt, máskor szabálytalan csoportokká egyesült kristálykákat az

$a\ \{100\}$ $b\ \{010\}$ $m\ \{110\}$ $s\ \{\bar{1}11\}$

formák lapjai határolják. Uralkodnak a véglapok fényes, jól fejlett lapjai, néha a kristály az 100 lapok szerint táblás.

Apróbb miarolitos üregekben pókhálószerű *apatit*-kristályhalmazokat és az apatittűkön fennőve igen apró *magnetit, augit, biotit* és *plagioklász* kristálykákat találhatunk.

Megtaláljuk a hólyagüregek falain fennőve a *phillipsitnek* kettős- vagy négyes ikreket alkotó, fehér vagy színtelen kristálykáit is [16]. A mm-es méretű kristálykákon az

$a\ \{100\}$ $b\ \{010\}$ $c\ \{001\}$ és az $m\ \{110\}$

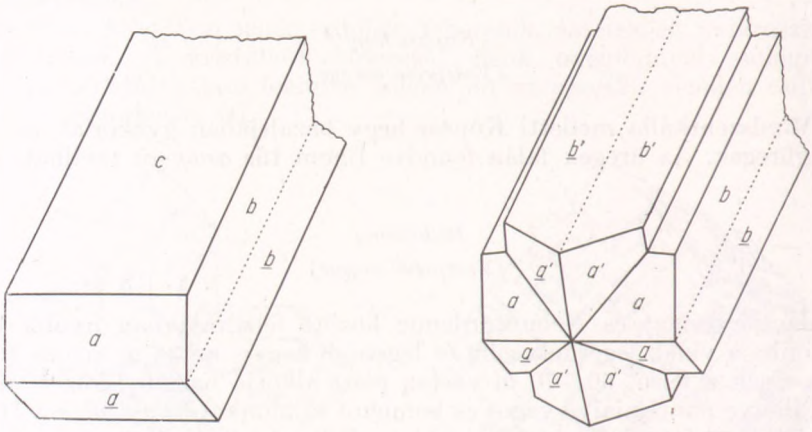
formák lapocskái szerepelnek.

Mint ritkaság előfordul itt a *chabasit* is. Apró, görbült lapú, romboéderes kristálykái fehéres színűek.

Ebből a kőfejtőből kerültek elő a Balaton-vidék legszebb *aragonit* kristályai [23]. A 6 cm hosszat is elérő, színtelen vésőszerű kristályok termetét kizárólag meredek elsőfajta prizmák és hegyes bipiramisok szabják meg.

A pompás, fennőtt kristályok kivétel nélkül ikrek, az ikerszerkezet gyakran már szabadszemmel, de mikroszkóp alatt mindig észlelhető.

Reichert R. 12 kristályt vizsgált meg és rajtuk összesen 37 kristályforma felléptét állapította meg.



a *b*

139. ábra. Phillipsit-ikerkristályok Badacsonytomajról. (Liffa A. nyomán). *a)* Mellénőtt kettes ikerkristály. *b)* Átnőtt négyes ikerkristály

Mind a 12 kristályon szerepel		*k* {011}			
8	,,	,,	*p* {111}		
4	,,	,,	*K* {0.17.1}	*Y* {0.40.1}	
3	,,	,,	*b* {010}	*X* {0.35.1}	*n* {991}
			m {110}	{0.42.1}	*J* {11.11.1}
			i {021}	{0.48.1}	{13.13.1}
			e {051}	{0.60.1}	δ {14.14.1}
2	,,	,,	*x* {012}	{0.19.4}	*s* {121}
				F {0.11.1}	γ {881}
				μ {0.16.1}	{30.30.1}
				Q {0.21.1}	
1	,,	,,	*C* {072}	{0.16.3}	ψ {20.20.1}
			N {092}	ε {0.13.1}	ϱ {21.21.1}
			v {081}	{0.18.1}	π {24.24.1}
			l {091}	*T* {0.26.1}	{45.45.1}
				U {0.28.1}	

A kisebb kristálykák víztiszták, a nagyobbak sárgásak, áttetszőek. Utóbbiak sugaras kristálycsoportokká egyesültek. Az aragonit az üregek falait bevonó kristályos, fehér *kalcit*kérgen nőtt fenn, rajta viszont apró, görbült lapú kalcit-romboéderek ülnek.

Badacsonytördemic bazaltos kőzetében Mauritz B. a *pirrhotinnak* cm átmérőt meghaladó cseppjét találta kiválva. Közelebbről ez a nagyon ritka előfordulás vizsgálva még nincsen.

A fejtőhely kőzetének hólyagüregeiben mm-es méretű, fennőtt vagy az üreget utólag kitöltő kristályos karbonátokban bennőtt kristálykákban fordul elő a *magnetit*. Oktatéderei gyakran torzultak az egyik lappár szerint. Az *augit* pompásan fejlett kristálykái rövid oszloposak, néha táblásak a 010 lappár szerint, rajtuk a bazaltos augitkristályok formái, az

a {100} *b* {010} *p* {001} *m* {110} *s* {111}

szerepelnek. Fekete színűek, vékonymetszetben sárgás-barnák. Vékonytűs *apatit* és aránylag sok, pikkelyes-lemezes *biotit* soha nem hiányzó tagjai a pneumatolitos ásványtársulásnak.

A *leucit* a litoklázisok falának sima felületén pecsétszerű foltok, kék színű, 1—2 cm átmérőjű pettyek alakjában lelhető. Az agyagos zárványok mellett itt is, mint Badacsonytomajban, megtaláljuk a zöld színű, *diopszidos* augit kristálykákat.

Az *aragonit* ritkább, mint a tomaji bányában, apró tűs kristályai víztiszták, gyakran sugaras csoportokká egyesültek. Igen gyakori a *kalcit*, mely cseppköves-gömbös, fehér színű halmazok alakjában burkolja az idősebb ásványokat, néha viszont egyedüli ásványa az üregnek.

Mint a bazalt mállástermékét említi Erdélyi J., Koblenc V., Tolnai V. a tördemici kőzetből a sárgásfehér, kagylós törésű, szarufényű *Ca-montmorillonitot* [43]. Az ásvány repedéseket és üregeket tölt ki. Az elemzés eredménye, a szennyezések és az adszorpciós víztartalom elhagyásával, 100 %-ra átszámítva:

	%
SiO_2	61,82
Al_2O_3	16,93
Fe_2O_3	2,99
FeO	1,06
MnO	0,09
CaO	2,33
MgO	7,24
K_2O	0,70
Na_2O	0,14
Li_2O	0,03
H_2O	6,67
	100,00%,

anal. Tolnay V.

Gulács-hegy

(Veszprém megye)

A pompás, szabályos vulkáni kúp alakú Gulács-hegy kőzetét két kőfejtő tárta fel. E kőfejtők közül a kisebbik, időközben megszüntetett csúcshegyiben, gazdagon fordultak elő a Balaton-vidék híres szép zeolitjai. A hegy kőzete a csúcs közelében szép, vékonyoszlopos elválású [28, 30, 33, 38].

A gulács-hegyi bazalt nevezetessége a kőzetben 0,5—3 cm átmérőjű cseppek alakjában megjelenő *pirrhotin*. A folyósmagmásan elkülönült, durván szemcsés pirrhotinban a 0001 lappal párhuzamosan finom *pentlandit* orsók helyezkednek el. Az ércceppek széle felé, valamint a repedések,

hasadási vonalak mentén *kalkopirit* szemcsék és beléjük ágyazva kevés *valleriit* található [33].

A gulácsi kőzetben gyakori hólyagüregek néha — különösen a Községi bánya ÉNy-i részén — emberfej nagyságot is elérnek. Egyébként a csúcshegyi bánya kőzete gazdagabb zeolitokban. A hólyagüregek falain fennőve fordul elő a kőzet legelterjedtebb zeolitja, a *phillipsit*. Az ásvány 3—4 mm-es nagyságot is elérő, üvegfényű, víztiszta-fehéres színű kristálykái egyaránt találhatók négyes és tizenkettes ikrek alakjában. Gyakoriak a sugaras szerkezetű phillipsit félgömbök is, belsejükben magként kalcitszemecskét találunk. A lelőhelyre jellemzők a „cseppköves" phillipsit képződmények. A mm-en aluli kristálykák több cm hosszú és 1—3 mm széles, cseppkőszerű képződménnyé nőnek össze szabálytalanul. A cseppkőszerű phillipsitkristály-halmazok párhuzamosan, orgonasíp módjára sorakoznak a hólyagüregben. A „cseppköveket" phillipsit építi fel, csak a közepükön húzódik hajszál-cérnavékony rozsdaszerű anyag.

Gyakori jelenség a bánya kőzeténél, hogy a darabokra töredezett bazaltot breccsaszerűen phillipsit cementálja össze.

A cseppkőszerű phillipsit anyagából készült elemzés eredménye:

	%
SiO_2	44,02
Al_2O_3	23,05
Fe_2O_3	1,31
CaO	8,07
MgO	0,55
Na_2O	1,15
K_2O	6,17
H_2O^-	2,53
H_2O^+	13,65
	100,50,

anal. Grasselly Gy.

A Fe_2O_3-tartalom a cseppkövecskék belsejében húzódó limonit anyaga.

A *dezmin* elég gyakori, de jó kristályokban nem fordul elő. Kizárólag sugaras-rostos gömböket és pamacsokat alkot, a rostok hossza 200—300 mikron. A gömbök magja dezmin, a külsejük natrolit. A *natrolit* a phillipsit után a legelterjedtebb zeolitja a lelőhelynek.

A natrolit tűcskék vagy egyenként helyezkednek el a hólyagüregek falain, vagy cm nagyságot is elérő, sugaras gömböket alkotnak. Az egyes tűcskéket az uralkodó

{110} prizma és az {111} bipiramis lapjai határolják.

A natrolit gyakran telepszik phillipsitkristályokra. Gömbös-sugaras natrolit anyagából készült elemzés eredménye:

	%
SiO_2	45,66
$Al\ O_3$	26,93
Fe_2O_3	nyom
CaO	1,59
MgO	0,42
Na_2O	14,67
K_2O	nyom
H_2O^-	0,65
H_2O^+	9,98
	99,90,

anal. Grasselly Gy.

A tömött, sugaras-rostos natrolit-pamacsok egyes kristálykái terminális végükön gyakran *mezolitba* mennek át, majd *skolecitban* végződnek. A natrolit-mezolit tűcskék gyakoriak, azok, melyeken mind a három említett zeolit képviselve van, ritkák. A kalcit kristályos tömegeire sugaras-rostos csoportok alakjában települ a natrolit, mely vékony ereket önmagában is kitölthet.

A *chabasit* ritka zeolitja a hegy kőzetének. Rendkívül apró romboéderei, phillipsit kristálykákra telepedtek.

Egyetlen alkalommal találták az *analcim* apró, mm körüli kristályát, a kristályka az {100} és {111} formák kombinációja.

Igen gyakori ásvány a *kalcit*. A kristályos, gyanta színű, sárgásbarna kalcit-I. az üregek falait kérgezi be, de találjuk jól fejlett 2 cm nagyságot elérő kristályokban is. A kristályok általában hegyes romboéderek, megállapított kristályformák:

f $\{02\bar{2}1\}$

g $\{05\bar{5}2\}$

ψ $\{03\bar{3}1\}$

E romboéderek gyakran az $\{10\bar{1}1\}$ alapromboéderrel alkotnak kombinációt, az alapromboéder csak apró, csillogó lapocskák alakjában jelenik meg. Vékony sávok alakjában nem ritka az $\{11\bar{2}0\}$ sem, míg a $\{70\bar{7}2\}$ romboéder lapjait csak egyetlen kristályon sikerült észlelni.

A gyanta színű kalcit képződése már a phillipsit keletkezése előtt megindult, de tartott a phillipsit keletkezése után is.

A fehéres színű, általában csak kristályosan megjelenő kalcit szintén gyakori ásványa hólyagüregeknek. Gyakran félgömbös, parkettás kristálycsoportokban jelenik meg.

Az *aragonit* nem gyakori ásványa a csúcshegyi kőfejtőnek. Több cm hosszú, de csak 1—2 mm vékony tűkből álló sugaras csoportokat vagy néhány mm hosszú, igen vékony tűk által alkotott pókhálószerű bevonatot alkot. A kalcit-I-nél idősebb, a kalcit-II-nél lehet fiatalabb is.

Egy ízben az *apatit* finom tűcskéjét is észlelték.

A phillipsitre gyakran telepszik egy, legfeljebb 100 mikron átmérőjű, sugaras-rostos gömböket alkotó ismeretlen ásvány. A rostok kioltása egyenes, kettőstörésük közepes, törésmutatójuk 1,547. Talán a kloritok csoportjába tartozik.

Az a tény, hogy a magasabban fekvő Községi Kőfejtő kőzetében jóval kevesebb a hólyagüreg és ennek következtében zeolitban sem olyan gazdag e kőzet, mint az alacsonyabban, a fekűkőzethez (pannon agyagos-homok) közelebb eső csúcshegyi kőzet, ékes bizonyítéka Szádeczky-Kardoss E. transzvaporizációs elméletének. E feltárásban a *kalcit*, *phillipsit*, *dezmin*, *natrolit*, *chabasit*, és az *aragonit* fordul elő, aránylag kisebb mennyiségben. Kíséretükben zöldesszürke, viaszkülsejű *opált* találunk.

Tóti-hegy

(Veszprém megye)

A Káptalantóti melletti Tóti-hegy bazaltját a hegy Ny-i oldalán nyitott kis bánya fejti. Kitűnő kőzetében aránylag kevés a hólyagüreg, s ezek falain fennőve néha a *phillipsit* pszeudotetragonális ikerkristályai találhatók. Kíséretükben kevés *natrolit* és *skolecit* lelhető. A zeolitokat aprószemű, kristályos *kalcit* kíséri.

Haláp-hegy (Zalahaláp mellett)

(Veszprém megye)

A hegy kőzetét hatalmas kőfejtő bontja. A két lávaömlés szolgáltatta bazalt oszlopos elválású, az alsó lávatakaró szélesebb oszlopokban elváló, durvaszemű kőzetére reátelepedett a felső takaró vékony oszlopos, finomabb szemcsés kőzete. A fejtés folyamán elérték a krátert is.

Az alsó takaró durvább szemű kőzetében nem voltak ritkák a miarolitos üregek, melyeknek falain fennőve pneumatolitos eredetű apatit, ilmenit, magnetit, bazaltos augit és plagioklász kristálykákat észleltek a kutatók [28, 30].

Az *apatit* 2 mm-t elérő hosszúságú, de csak 30 mikron körüli vékony tűcskéi helyenként olyan tömegesen jelennek meg, hogy pókhálószerű bevonatot alkotnak.

Az *ilmenit* mm körüli átmérőjű táblácskái hatszögesek, bázislapjaikon, a romboéder lapokkal alkotott kombináció-élekkel párhuzamosan növekedési rajzok láthatók. A *magnetit* néhány száz mikronos, éles oktaéderei gyakran torzultak, pszeudotrigonális termetűek.

A *bazaltos augit* 2 mm-t elérő kristálykái ideálisan fejlettek, általában zömök prizmásak, a jellemző nyolcszögletes átmetszettel. Rajtuk az

$$a\ \{100\} \qquad b\ \{010\} \qquad m\ \{110\} \qquad s\ \{\bar{1}11\}$$

formák lapjai határozhatók meg. Feketés színűek, vékonymetszetben rozsdabarna színben áttetszőek, gyakran remek homokóra szerkezettel. Gyakoriak a 2 mm hosszú, igen vékony augit-tűk, róluk az 100 lapok hiányoznak. Barna színben áttetszőek, a vékonyabbak egészen halványan színezettek. Ikerkristályokat nem észleltek.

A plagioklász víztiszta, mm-es kristálykái *andezin-labradoritok*. A mm-es vékonytáblás kristályok uralkodó formája a {010}, jól fejlettek a {001}, a $\{\bar{2}01\}$ és néha az {110} formák lapjai. Albit- és karlsbadi ikrek általánosan elterjedtek. Egyes plagioklász-táblákon eléggé élesen elhatárolt pikkelyek alakjában *szanidin* jelenik meg. A földpát-táblákban rendkívül gazdagon fordul elő zárványként az apatit.

A *biotit* ritka. Éles, hatszögletű táblácskái közel 100 mikron átmérőjűek. Rendszerint a plagioklász-táblákra telepedve találjuk.

A halápi bazalt gyakran tartalmaz kisebb nagyobb kvarczárványt. A kvarc az áttört pannon homokkő beolvasztott darabjaiból keletkezett. A zárványokat körülvevő kőzet apró üregecskéinek falain gyakoriak a *diopszidos augit* igen kicsiny, zöld színű kristálykái. A kristálykákon az

$$a\ \{100\} \qquad b\ \{010\} \qquad c\ \{001\} \qquad m\ \{110\} \qquad s\ \{\bar{1}11\}$$

formák élesen csillogó lapocskái észlelhetők. Ikrek nem fordulnak elő, gyakoriak ellenben a párhuzamos összenövések. A kristálykák zömök oszloposak, de gyakoriak az igen vékony tűk is.

Rendkívül érdekes ásványa a haláp-hegyi bazaltnak a *thaumasit*. Az ásvány kontaktmetamorfózist szenvedett agyagzárvány repedéseiben alkot 1—5 mm széles hófehér ereket. A thaumasit tűi 2—3 mm hosszúak, fehérek, illetve mikroszkópban víztisztán átlátszóak. A hatszöges oszlop és a bázis szerinti hasadás mikroszkóp alatt jól felismerhető. Fénytörése:

$$\omega = 1{,}506 \qquad \varepsilon = 1{,}468$$

A *phillipsit* apró kristályok alkotta kristálycsoportjai augittűkre telepedtek. Az egyes kristálykák tizenkettes ikrek.

A *dezmin* legyezőszerűleg elhelyezkedett finom rostjai 2—3 mm-es halmazokat alkotnak. A dezmin gyakran *natrolitba* megy át, utóbbi szintén legyezőszerűleg csoportosult rostok halmazából áll, azonban a pamacsok rostjai jól kifejlődött prizmákban végződnek.

A kőzet hólyagüregeiben gyakoriak az 1—1,5 cm átmérőjű, sugarasrostos szerkezetű natrolit gömbök, a sugarak itt is jól fejlett prizmákban végződnek. A prizmák vége éles határral *mezolitba* megy át, a mezolit mintegy sapkát alkot a natrolittűk végén. A natrolittűk néha *thomsonitra* telepedtek.

A *gismondin* legfeljebb 300 mikron nagyságú kristálykái pszeudotetragonális ikrek. Ritkán fordul elő a *chabazit*. Pár mm-es kristálykái romboéderesek.

A *kalcit* gyakori és itt mindig a paragenezis utolsó ásványa. Jól fejlett kristályai nem gyakoriak. A kristályformák közül a $\{01\bar{1}2\}$ fellépte állapítható meg. Gyakori eset, hogy a kristály belseje teljesen tiszta, és ezt a magot zavaros kéreg burkolja. Elterjedtek a hipoparallel összenövésű kristályos-gömbös halmazok. Egyik hólyagüreg falán fennőtt mm-es kristálykákon a

$$e\ \{01\bar{1}2\} \qquad s\ \{05\bar{5}1\} \qquad d\ \{08\bar{8}1\}$$

formák lapját sikerült meghatározni. Előfordulnak kisebb hólyagüregek, melyeket teljesen kristályos, fehér színű kalcit tölt ki.

Gyakori üregkitöltés egy piszkos zöldes-szürkés anyag, mely az üreg falain fennőtt ásványokat vonja be vékony kéreg alakjában. Erre az anyagra tapadva található a sárga színű, 300 mikron körüli oktaéderes termetű kristálykákban megjelenő *ismeretlen ásvány*. Egy másik *ismeretlen ásvány* igen apró, sugaras-rostos, fehér, phillipsitkristályokon vagy a hólyagüregek falain fennőve találhatók.

A bazalt üregeiben egy fehér, zománctalan porcellánra emlékeztető, kagylós törésű kriptokristályos ásvány fordult elő 1957-ben. ERDÉLYI J. és munkatársai [44] vizsgálatai szerint az ásvány új fajt képvisel. A szerzők által *hidroamesit*-nek* nevezett ásvány keménysége 2,5—3, fajsúlya 2,35. Közepes törésmutatója 1,56. Kettőstörése igen gyenge $\gamma - \alpha \sim 0{,}001$

Rácsállandók: $a_0 = 5{,}27$, $b_0 = 9{,}20$, $c_0 = 14{,}60$ Å, $\beta = 90°59'$

Vegyi elemzésének eredménye:

	%
SiO_2	32,32
TiO_2	nyom
Al_2O_3	11,50
Fe_2O_3	0,56
FeO	0,15
MgO	32,61
MnO	0,13
CaO	2,01
K_2O	0,03
Na_2O	0,02
P_2O_5	0,06
H_2O^-	3,13
H_2O^+	15,98
CO_2	1,84
	100,34,

anal. N. VARGA S.

A mechanikai szennyezések anyagát levonva és a maradékot 100%-ra átszámítva, az összetétele:

	%
SiO_2	34,80
Al_2O_3	12,38
Fe_2O_3	0,60
MgO	35,02
H_2O	17,20
	100,00

Szigliget

(Veszprém megye)

A szigligeti Vár-hegy kőzete vulkáni porból, márga és homokkő darabokból összecementálódott tufa és durva konglomerát. Ny—K-i irányban bazalt-telér szeli át, mely a kihülési felületre merőleges oszlopokban válik el. E telér kőzetét a K-i oldalon kis kőfejtő tárta fel, melynek kőzetében apró hólyagüregek képződtek. Az üregek falain fennőve *phillipsit*kristálykák ülnek. Az 1—2 mm-es kristályokat a

b {010} *c* {001} *m* {110} és ritkábban a *q* {120}

formák lapjai határolják. A fehér színű kristálykák négyes ikrek. Válogatott anyagon mért fajsúly 2,172 [8].

* Az ásvány újabban kaolinra emlékeztető alakban is előkerült. Ez utóbbin sikerült pontos szerkezeti képletet megállapítani. A vizsgálat szerint a hidroamezit az első, a természetben előforduló Al-hidroszerpentin, egy ez ideig szintetikusan ismert Al-szerpentin hidrátja. A hozzá legközelebb álló, a természetben előforduló ismert ásvány az amezit. Innen kapta nevét. (ERDÉLYI JÁNOS lektori megjegyzése.)

Szentgyörgy-hegy

(Veszprém megye)

A Balaton-vidék egyik legszebb bazalthegye, a Szentgyörgy-hegy főként ÉK-i oldalán kialakult pompás „Nagyorgonájának" köszöni hírét. A hegy tetejét alkotó, kb. 50 m vastag bazalttakaró ott 20—25 m magas, 1—1,5 m széles, egymás mellé orgonasípok módjára sorakozó kőzetoszlopokat alkot. Az oszlopok pados elválással lemezekre esnek szét.

A bazalt két lávaömlés terméke, a felső réteg finomabb szemű kőzetében a hegy Ny-i oldalán egykor megkezdett fejtés ma már szünetel.

A kőzetben nem ritkák az apró hólyagüregek, melyek falain fennőve automorf *augit* kristálykákat, *apatit* tűcskéket és *magnetit* oktaédereket találunk. Igen aprók a *phillipsit* fehér, pszeudotetragonális ikerkristályai. Ritkábbak az *aragonit* több cm hosszú vékony tűi. A *kalcit* $\{01\bar{1}2\}$ indexű romboéderei 2—3 mm nagyságúak. Hófehér kristályos gömböcskék alakjában is előfordul. Ritkák a *chabazit* apró, víztiszta romboéderes kristálykái.

Sarvaly-hegy

(Veszprém megye)

A hegy kőzetét a Sarvaly-major mellett kőfejtő tárja fel. A kőzet sötét, csaknem fekete, több helyütt erősen üveges alapanyaggal. Apró miarolitos üregeiben bőségesen találhatók az *apatit* vékony, pár mm hosszú, víztiszta, hatszöges oszlopos kristálykái. Némelyik közepén sötét anyaggal telt csövecskék húzódnak. Gazdagon fordulnak elő, részben az üreg falain fennőve, részben a falakat vékonyan bevonó fehér zeolitos kéregben bennőve az *augit* 2 mm nagyságot is elérő ideálisan fejlett kristályai. A közel fekete színű, üvegfényű kristálykákat az

$a\ \{100\}$ $m\ \{110\}$ $b\ \{010\}$ $s\ \{\bar{1}11\}$

formák határolják, termetük a bazaltos augitoknál megszokott. A kristálykák vékonymetszetben enyhén ibolyásbarna színűek.

A lelőhely legelterjedtebb zeolitja a *phillipsit*. Nyolc mm-t is elérő kristályait az

$a\ \{100\}$ $b\ \{010\}$ $c\ \{001\}$ $m\ \{110\}$

formák lapjai határolják. Víztiszta vagy fehéres színű kristályok túlnyomórészt négyes penetrációs ikrek. A kristályok fölé néha *kalcit* fehér, néhány mm-es alapromboéderei telepedtek.

A phillipsit kristályai vagy közvetlenül az üreg falain nőttek fenn, vagy egy rendkívül apró, valószínűleg dezminkristálykákból álló csillogó, vékonyka kéregben nőttek benn.

A phillipsit kíséretében fordulnak elő az *apofillit* 3—7 mm nagyságú kristálykái. Az ásványt csak ritkán találták. A kristálykákon az

$a\ \{100\}$ $c\ \{001\}$ $p\ \{111\}$

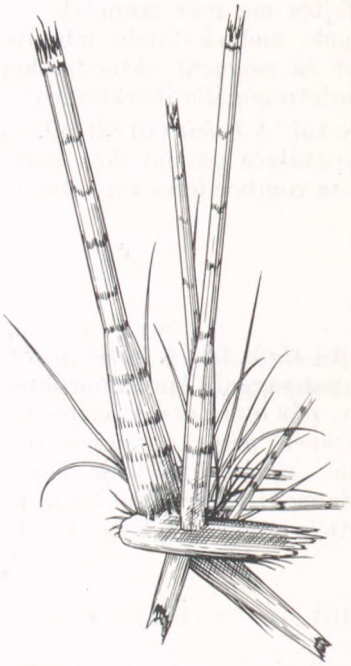
formák lapjai uralkodnak, az

$$m\ \{110\}$$

lapocskái alárendeltek és ritkábban észlelhetők.

A kristályok lapjainak felülete parkettázott, homályos, színük szürkés-rózsaszín.

Egy nagyobb hólyagüregben, két meg nem határozható, sugaras-lemezes zeolitásványon fennőve találta MAURITZ B. a *thaumasit* rendkívül finom, legfeljebb 2 mm-t elérő tűs halmazait. A tűknek az alaphoz nőtt vége szélesebb, felfelé elkeskenyednek s végül ecsetszerűen ágazódnak szét. A thaumasitot finom pikkelyes, gyöngyházfényű ásvány, minden valószínűség szerint *heulandit* kíséri.



140. ábra. Thaumasit a Sarvaly-hegyről. A prizmák hossza 2 mm körüli. (MAURITZ B. nyomán)

Újabban előkerült bazaltpéldányok hólyagüregeiben a *thomsonit*nak apró, eléggé jól fejlett, rövidoszlopos kristálykáit észlelték. Föléjük kristályos kalcit telepedett, kristályain néha az *aragonit* finom tűcskéi nőttek fenn. A *natrolitot* szintén megtalálták, finom tűi vékony bevonatot alkotnak a hólyagüregek falain.

Nagyláz-hegy

(Veszprém megye)

A Zsid község melletti Nagyláz-hegyen nyitott kőfejtő részben a bazaltos kőzetet, részben az alatta települt breccsát tárja fel.

A kőzetben elég gyakori — általában mogyoró nagyságú — hólyagüregek falain fennőve nem ritkák a finom *apatit*-tűcskék és a *bazaltos augit* mm-es kristálykái [39].

A kis üregek falán fennőtt zeolitok közül itt is a *phillipsit* a leggyakoribb. A 2—3 mm nagyságú kristálykák jellegzetes álnégyzetes ikrek. Egyes kristályok ritkábbak, rendszerint sűrűn egymás mellé nőtt kristályok halmaza kérgezi be az üregek falát, vagy a kristályok fürtös halmazokká csoportosulnak.

A phillipsit kéregre 2—3 mm hosszú, rendkívül finom *natrolit*tűk telepszenek sugaras-rostos pamacsokat alkotva. Az egyes kristálykák az

$$m\ \{110\} \text{ és } o\ \{111\}$$

formák kombinációi.

A natrolitnak gyakori kísérője a *skolecit*, mely rendszerint csak igen finom rostokat alkot. Ezek többnyire összeszövődnek a natrolit rostjaival. A két zeolitot csak optikai állandóik meghatározása révén lehet egymástól megkülönböztetni.

A phillipsitre néha rostos *thomsonit*-, erre viszont apró natrolit-pamacsok telepszenek. Egyes hólyagüregekben csak natrolitot, vagy natrolitot és skolecitet találunk, a phillipsit hiányzik.

A kristályos szemcsés *kalcit* jól fejlett kristályok alakjában ritka. Néhány hólyagüregben az *aragonit* finom tűkből álló gömbös pamacsait találjuk.

Szebike

(Veszprém megye)

A hegy bazaltos kőzetébe mélyesztett kutatóvágatokból előkerült darabokban gyakoriak a zeolitokat tartalmazó hólyagüregek. Leggyakoribb zeolit itt is a *phillipsit*. mm-es kristálykái álnégyzetes ikrek, föléjük gyakran telepszik finom tűs pamacsokban a *natrolit*. A két zeolitot kristályosszemcsés *kalcit* burkolja. Ritkaságként fordul elő mm-es kristálykák alakjában az *analcim*.

Prágacsehi

(Veszprém megye)

A felhagyott kőbányában heverő kőzetpéldányok hólyagüregeit jól fejlett, álnégyzetes *phillipsit* ikerkristálykái bélelik, reájuk *nátrolit* finom tűs halmazai és néha *kalcit* telepedett. A bazalt üregében MAURITZ B. *prehnitet* talált.

Tátika

(Veszprém megye)

A hegy bazaltos kőzetének hólyagüregeiben a *phillipsit* az uralkodó zeolit-ásvány. Mogyoró nagyságú hólyagüregek falait fehér, néha kissé vöröses színű phillipsit kristályhalmaz vonja be kéregszerűen. Ritkább egy *dezmin-szerű* zeolit-ásvány. Törésmutatója valamivel magasabb, mint a dezminé általában. Igen ritkák az *analcimnak* mm-es kristálykái. Némely üregben az *opál* is megjelenik.

Tátika és Bazsi között sűrűn találunk bazalt-görgetegeket, melyeknek cm-es hólyagüregeit kristályos *phillipsit* tölti ki.

Berceháti

(Veszprém megye)

Berceháton, a Tátikától nyugatra, a bazaltos kőzet apró hólyagüregeiben *phillipsit* apró kristályait találjuk fennőve. Leggyakoribb ásvány a hólyagüregekben fennőtt *aragonit*.

Szántói-hegy

(Veszprém megye)

A Zalaszántó mellett emelkedő hegy kis feltárásának kőzetében néha apró hólyagüregek találhatók, melyek falain jól fejlett álnégyzetes *phillipsit* ikerkristálykák fordulnak elő fennőve. Rajtuk finom tűk alakjában *natrolit* és néha igen finom tűs *aragonit* nőtt fenn.

Hermántó-hegy

(Veszprém megye)

A kisebb kőfejtő kőzetpéldányai között gyakoriak a hólyagüreges példányok. A hólyagüregek falán álnégyzetes *phillipsit*kristályok nőttek fenn. Rajtuk finom *natrolit-tűk* és néha ugyancsak igen finom *aragonit*-tűcskék képződtek.

Kovácsi-hegy

(Veszprém megye)

A Vindornyaszőlős melletti Kovácsi-hegy bazaltkőfejtője udvarában szerte heverő kőzetpéldányok apró üregecskéiben megtaláljuk az *apatit* finom tűcskéit és a *bazaltos augit* jól fejlett, apró kristálykáit [22]. Ezek az ásványok vagy az üregecskék falára települtek, vagy az üregek falait burkoló phillipsit-kéregben nőttek benn. A *phillipsit* itt is a leggyakoribb zeolit. mm-es kristálykái álnégyzetes ikrek. Kíséri finom tűs, sugaras-rostos *natrolit*. A natrolit mm-es nagyságú, élesen fejlett kristálykáit az

$$m\ \{110\} \qquad b\ \{010\} \qquad o\ \{111\}$$

formák lapjai határolják. Sugaras gömböcskék alakjában is gyakori.

A két zeolitot *kalcit* kíséri. Hosszú, tűs kristályain a

$$\{34.30.\overline{64}.3\}$$

meredek szkalenoédert, az f $\{02\overline{2}1\}$, illetve a g $\{05\overline{5}2\}$ formák lapjai tompítják. Az $\{10\overline{1}1\}$ lapocskái vékony sávok.

Az *aragonit* színtelen tűcskéi véső alakúak, az ásvány a kalcitnál fiatalabb.

A zeolitos hólyagüregek mellett a Kovácsi-hegy bazaltos kőzetében ereket, zárványokat alkot egy opálszerű fehér ásvány, melybe 1—2 mm-es kvarcszemek és mm-en aluli nagyságú *apofillit*kristálykák ágyazódnak.

Somoskő

(Nógrád megye)

A Vár-hegy kőzetének apró hólyagüregeiben megjelenő *phillipsit* kristályai tizenkettes ikrek. A mm-es, fehéres színű kristálykákból készült elemzés eredménye:

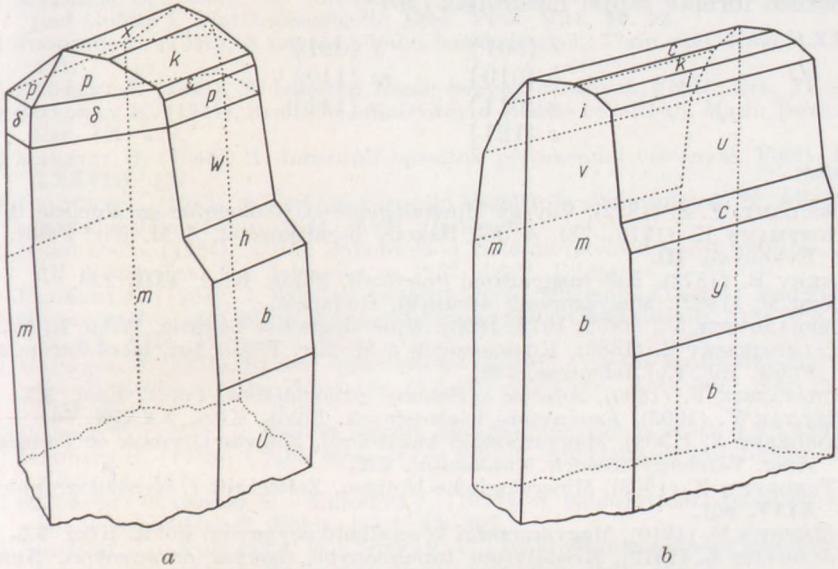
	%
SiO_2	49,65
Al_2O_3	21,88
CaO	6,99
K_2O	5,28
Na_2O	nyom
H_2O	16,16
	99,96,

anal. Kalecsinszky S. [6].

A „Macskalyuk" nevű bánya bazaltos kőzetének kisebb-nagyobb hólyagüregeiben nem volt ritka az *aragonit* [12]. Víztiszta, 1—10 mm hosszú,

fennőtt tűszerű kristályai, illetve a kristályok alkotta kévés sugaras halmazok legtöbbször egyedüli ásványai voltak az üregeknek.

A legtöbb kristály vékony oszlopos, az {110} és a {010} formák lapjai egyensúlyban fejlődtek ki. A megvizsgált kristályokon JUGO-



141. ábra. Aragonitkristályok a somoskői Macskalyuk kőfejtőből. (JUGOVICS L. nyomán)

VICS L. az alábbi harminc kristályforma lapjainak felléptét állapította meg:

c {001}	*ϑ* {0.14.1}	*p* {111}
b {010}	*ε* {0.13.1}	*S* {121}
m {110}	*j* {0.12.1}	*E* {131}
Y {0.40.1}	*I* {0.10.1}	*H* {125}
X {0.35.1}	*V* {081}	{441}
W {0.32.1}	*e* {051}	{24.24.1}
V {0.30.1}	*h* {041}	
U {0.27.1}	*C* {072}	
{0.24.1}	*v* {031}	
R {0.45.2}	*i* {021}	
P {0.19.1}	*k* {011}	
j {0.16.1}	*x* {012}	

Uralkodnak az *m* és a *b* formák lapjai, ezeket tetőzik a meredek elsőfajta prizmák lapocskái, illetve a bipiramis lapok.

A lapdús kristályok nagy része iker, ikersík az 110 lap. Akadnak kettes, hármas, sőt négyes ikrek is.

Vecseklő

(Nógrád megye)

A Fénykő-dűlői fejtés kőzetének pár cm-es hólyagüregeiben fennőtt, 4—6 mm-es, tűs, víztiszta *aragonit*kristályokat VENDL MÁRIA szerint a következő formák lapjai határolják [20]:

c {001}	*x* {021}
b {010}	*m* {110}
k {011}	*p* {111}
s {121}	

Irodalom

[1] BEUDANT, F. S. (1822), Voyage Minéralogique et Géologique en Hongrie. Paris.
[2] HOFFMANN K. (1875—78), A déli Bakony bazaltkőzetei. A M. Kir. Földt. Int. Évkönyve. **III.**
[3] INKEY B. (1878), Két magyarhoni doleritről. Földt. Közl. **VIII.** 223.
[4] TÓTH M. (1882), Magyarország ásványai. Budapest.
[5] ZEPHAROVICH, V., (1859, 1873, 1893): Mineralogisches Lexicon. Wien. **I., II., III.**
[6] KALECSINSZKY S. (1889), Közlemények a M. Kir. Földt. Int. laboratóriumából. Földt. Int. Évi Jelentése. 130.
[7] SCHAFARZIK F. (1890), Adatok a Bakony geológiájához. Földt. Közl. **XX.** 1.
[8] HULYÁK V. (1903), Ásványtani közlemények. Földt. Közl. **XXXIII.** 54.
[9] TOBORFFY Z. (1908), Magyarországi kalcitokról. Magyar Orvosok és Természetvizsg. Vándorgyűlésének Munkálatai. 272.
[10] TOBORFFY, Z. (1908), Mineralogische Notizen. Zeitschrift f. Kristallographie. **XLIV.** 601.
[11] MAURITZ B. (1910), Magyarországi kőzetalkotó ásványok. Földt. Közl. **XL.** 541.
[12] JUGOVICS L. (1912), Kristálytani tanulmányok magyar ásványokon. Annales Mus. Nat. Hung. **X.** 301.
[13] VITÁLIS I. (1911), A balatonvidéki bazaltok. A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. Budapest. I. rész. VI. fejezet. A balatonvidék bazaltos bombái.
[14] VENDL A. (1912), Az eresztvényi bazalt „ilmenitje". Földt. Közl. **XLII.** 911.
[15] JUGOVICS L. (1913), Adatok az olivin optikai ismeretéhez. Annales Mus. Nat. Hung. **XI.** 323.
[16] LIFFA A. (1914), Új phillipsit-előfordulás Badacsonytomajon. Földt. Közl. **XLIV.** 80.
[17] JUGOVICS L. (1916), Az Alpok keleti végződése alján és a vasvármegyei Kis Magyar Alföldön felbukkanó bazaltok és bazalttufák. M. Kir. Földt. Int. 1915. évi jelentése. Budapest. 49.
[18] VENDL, MIKLÓS (1924), The chemical composition and optical properties of a basaltic hornblende from Hungary. Min. Magazine. **XX.** 237.
[19] VENDL MIKLÓS (1925), Adatok a bazaltos amfibolok kémiai és optikai viszonyaihoz. Math. Term. tud. Ért. **XLI.** 199.
[20] VENDL MÁRIA, Nógrád megyei bazaltok aragonit-kristályairól. Annales Mus. Nat. Hung. **XXV.** 69.
[21] MAURITZ B. (1929), Phillipsit a balatonvidéki bazaltból. Math. Term. Tud. Ért. **XLVI.** 657.
[22] MAURITZ, B. (1931), Zeolithmineralien der Basalte des Plattenseegebietes in Ungarn. Neues Jahr. f. Min. Beil. **64.** *A.* 477.
[23] REICHERT R. (1932), Badacsonyi aragonit. Földt. Közl. **LXII.** 195.
[24] REICHERT R. (1933), Újdonságok a magyar ásványvilágban. Term. tud. Közl. **65.** Pótfüz.
[25] REICHERT R. (1934), Néhány újabb adat a hazai ásványelőfordulások ismeretéhez. Földt. Közl. **LXIV.** 348.
[26] JUGOVICS L. (1934), Medvesi bazalttakaró felépítése és kristálytufája. Math. Term. Tud. Ért. **LI.** 443.

[27] Mauritz B. (1934), A balatonvidéki bazaltok zeolit ásványai. Math. Term. tud. Ért. **L.** 635.
[28] Mauritz B. (1937), A halápi és gulácsi bazalt hólyagüregeiben keletkezett ásványok. Math. Term. tud. Ért. **LV.** 923.
[29] Mauritz B.—Harwood (1937), A celldömölki Sághegy bazaltos kőzete. Math. Term. tud. Ért. **LV.** 938.
[30] Mauritz, B. (1938), Die Mineralien i. d. Hohlräumen der Basalte von Haláp und Gulács i. Plattenseegebiete. Mint. Petr. Mitt. **50.** 93.
[31] Jugovics L. (1940), A nógrád-gömöri bazalt-hegyek. Term. tud. Közl. **LXXXII.** 421.
[32] Erdélyi J. (1941), A balatoni bazalt-hegyek ásványai. Földt. Ért. **VI.** 60.
[33] Sztrókay K. (1941), Szulfidos érczárvány a gulácsi bazaltban. Math. Term. tud. Ért. **LX.** 479.
[34] Mauritz B. (1948), A dunántúli bazaltok petrokémiai viszonyai. Földt. Közl. **LXXVIII.** 134.
[35] Jugovics L. (1953), A Tapolca-környéki bazalttufa előfordulások. M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1944. évről. Budapest.
[36] Jugovics L. (1954), A déli Bakony és a Balaton-felvidék bazaltterületei. A M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1953. évről. Budapest. **I.** 65.
[37] Erdélyi J. (1954), A balatoni bazalt-hegyek. Múzeumi Füzetek. Budapest.
[38] Mauritz, B. (1955), Mineralogic and Petrographic Observations. Acta Min. Petr. Szeged. **VIII.** 34.
[39] Mauritz, B. (1955), Recent Observations Dealing with the Zeolit Minerals of the Basalt Rocks in the Highlands of Lake Balaton. Acta Min. petr. Szeged. **VIII.** 37.
[40] Pojják T. (1956), A Medvés fennsík bazalttufája. Földt. Közl. **LXXXVI.** 462.
[41] Mauritz B. (1958), Újabb ásványt. és kőzett. érdekességek hazánkban. Földt. Közl. **88.** 447.
[42] Szádeczky-Kardoss E.—Erdélyi J. (1957), A balatonvidéki bazaltok zeolitjainak képződéséről. Földt. Közl. **87.** 302.
[43] Erdélyi, J.—Koblencz, V.—Tolnay, V. (1959), Montmorillonit aus den Spalten des Basaltes v. Badacsony Berg. Acta Min. Petr. **12.** 73.
[44] Erdélyi, J.—Koblencz, V.—Varga, S. (1959), Hidroamesit, ein neues Mineral aus d. Hohlräumen des Basaltes v. d. Haláp Berge am Plattensee. Acta Geol. **VI.** 95.
[45] Vendl, A. (1960), Über einen Apatit. Acta Min. Petr. **XIII.** 73.
[46] Kulcsár L.—Guzniné Somogyi A. (1962), A celldömölki Ság-hegy vulkánja. Közlemények a Debreceni Kossuth Lajos TE. Ásvány-Földtani Intézetéből. 27.

II. MÁLLÁS ÉS ÜLEDÉKKÉPZŐDÉS ÚTJÁN LÉTREJÖTT ÁSVÁNYTÁRSULÁSOK

Országunk nagyobb területét fedő üledékes kőzetekben halmozódtak fel legjelentősebb „ásványi" kincseink. Idézőjelbe tettem az ásványi jelzőt, mert közülük éppen a legfontosabb nyersanyagok nem ásványok, hanem kőzetek (kőszén, szénhidrogén, bauxit) s így nem tartoznak e könyv keretébe. Kifejezetten üledékes ásványi nyersanyagaink közül a Veszprém megyei (Úrkút) mangánércek képviselik a legnagyobb gazdasági értéket, már jóvalta kisebb a borsodi (Perkupa) evaporitok — anhidrit, gipsz — jelentősége. Mint természeti kincsek cseppkőbarlangjaink páratlan értékek. Tudományos szempontból minden üledékes ásványelőfordulásunk érték.

Üledékes eredetű ásványlelőhelyeinket a következő sorrendben tárgyaljuk:

A) Mechanikai üledékek
1. kavicsban, homokban, homokkőben és
2. agyagokban előforduló ásványok.

B) Vegyi üledékek
1. bauxitok kíséretében előforduló ásványok
2. üledékes mangánércek
3. üledékes vasércek
   a) szulfidos
   b) karbonátos
   c) oxidos
4. foszfátos üledékek
5. karbonátos üledékek kíséretében előforduló ásványok
6. evaporitok
7. kőszeneinket kísérő ásványok.

A) MECHANIKAI ÜLEDÉKEK

1. KAVICSBAN, HOMOKBAN ELŐFODULÓ ÁSVÁNYOK

A MECSEKI URÁNÉRCES ÖSSZLET

Bakonya, Kővágószőlős
(Baranya megye)

A Mecsek hegység perm korú homokkő-összletének középső-permi „tarka" rétegcsoportjába, Bakonya és Kővágószőlős határában, zöld-zöldesszürke homokkő települ. Ez a Cr-V-U-érc tartalom jellemezte, zöld homokkő az ÉÉNy-i részen kb. 140 méter vastagságot is elér, de D—DK-i irányban már erősen csökkent kifejlődésben mutatkozik.

Az üledéksor alsó tagozatában fellépő, kissé zöldesszürke homokkő szerves anyagokban gazdag, sugárzó elemekben szegény, a középső, úgynevezett zöld homokkőösszletet szervesanyagtartalom mellett az U-V-Cr viszonylagos gyakorisága jellemzi. A felső rétegcsoport kőzetében jelentős földpát mennyiség mellett $Fe^{\cdot\cdot\cdot}$, $Mg^{\cdot\cdot}$, $Ca^{\cdot\cdot}$ dúsult.

A zöld-zöldesszürke szín mellett a zöldes homokkövet a kőzetelegyrészeket cementáló hidrocsillámos és karbonátos kötőanyag jellemzi, mely a sugárzó elemek dúsulásának egyik lényeges velejárója.

A kifejlődés felső szakaszának tájékán mindenütt megszakítja a zöldes homokkő egységét a cm — pár méter vastagságú úgynevezett köztes vörös homokkő. A zöldes homokkő Cr-V-U tartalmát Kiss J., akinek az összes ide vonatkozó adatokat köszönhetjük, egy a permi időszakban felszínen lehetett, bázisos kőzetekből és metamorf palaköpeny burkolta gránitos kőzetösszletből származtatja. Ennek a mecseki perm—triász alaphegység vonulat északi előterében feltételezett kristályos pala és gránit medencealjazatnak kőzettani jellege eltér — Kiss J. szerint — a keleti Mecsek gránitanyagától. Az elsődleges uránérc a gránit és a metamorf kőzetburok lepusztulási területén hidrotermás eredetű volt. Az ércek a lepusztulás és ÉNy—DK-i irányú agyagszállítás eredményeként, nagyrészt mechanikai üledékként jutottak egy redukáló közeget jelentő deltaüledék vízpangásos, mocsarasodó övébe. Kezdetben a metamorf köpeny és a bázisos kőzetek törmelékei, majd a gránitoid kőzetek mállásterméke került szállításra s mindezek a mechanikai üledékek éles határ nélküli, egymásba folyó pszefites-pszammitos lerakódást eredményeztek.

A Mecsek hegységi uránérc dúsulás, kevés mechanikai eredetű oxidációs uránérctörmelék mellett, epigén, Cr-, K-hidrocsillámokhoz kötött oxidos és szilikátos urán ásványtársulás. Hozzá hasonló településű uránérc paragenezist eddig a világirodalom nem említ.

A kőzet színe a smaragdzöld-sötétzöld krómhidrocsillámtól származik, mely finom eloszlású hintésben, pecsétszerű lenyomatokban, lencsés kitöltésben jelenik meg. Néha több cm-es bekérgezésként dolomitosodott, kovásodott fatörzsre települ.

A Cr- és K-hidrocsillámok az epigén uránásványok keletkezésében döntő szerepet játszottak, a zöld színeződés és az urándúsulás között genetikai összefüggés van. A csillámok részben „kristálykémiai-geokémiai gát" szerepét töltötték be, kiszűrve vagy lekapcsolva az oldatban levő urán egy részét. Az urán a jelenlevő kovasavval szilikát alakban, vagy a nagyobb redoxpotenciálú helyeken, oxid alakban válott ki. A hidrocsillámok további urándúsító szerepét abban látja Kiss J., hogy mint cementáló anyagok nagy mértékben csökkentették a homokkő pórustérfogatát s így a zöld csillámos színt mintegy záróréteget képezve az antiklinális mindkét szárnyán, stagnálásra késztette az urántartalmú oldatokat, és így descendens urán-dúsulás eredményeként epigén U-ásványok keletkezhettek.

A bakonyai világoszöld homokkő

0,16 % Cr_2O_3 és 0,07 % V_2O_5 mellett 80 g/t uránt,

a kővágószőlősi zöld homokkő

5,10 % Cr_2O_3 és 0,05 % V_2O_5-ot,

a kővágószőlősi almazöld homokkő

4,56 % Cr_2O_3-ot, 0,14 % V_2O_5-ot és 150 g/t uránt tartalmaz.

A Cr-, V-, U-tartalom eloszlása a telepcsoportokban

Bakonya	Cr	V	U
felső telepcsoport	10—50 g/t	250—600 g/t	10— 400 g/t
főtelepcsoport	10—50 ,,	80—1000 ,,	10—1100 ,,
alsó telepcsoport	10—60 ,,	20— 400 ,,	10— 420 ,,
Kővágószőlős			
felső telepcsoport	200 ,,	100— 450 ,,	10— 300 ,,
főtelepcsoport	1400 ,,	100— 600 ,,	10— 270 ,,
alsó telepcsoport	400 ,,	100— 350 ,,	10— 50 ,,

Az urán mellett figyelmet érdemlő a V és a Ge dúsulása, melynek alapján a mecseki uránérctelep U-V-Ge-ércnek tekinthető, melynek 350—950 g/t vanádium és 1—10 g/t germánium tartalma számbavehető melléktermék. A V és a Ge ásványos alakja még tisztázatlan.

Az uránérctelep ásványtársulása nem nagy változatosságú. Az érc ásványos összetételét primer, üledékes — allotigén eredetű — uránérctörmelék és oldatból kiválott oxid-szilikátos kötésű urán ásványok képviselik. A mechanikai üledékként fellépő uránérctörmelék mennyisége az ÉNy-i ércmezőtől (Bakonya) a DK-i ércmező irányában lényegesen csökken. A bakonyai ércmezőben borsószem nagyságot is meghaladó érctörmelékek is akadnak, a DK-i mezőben legalább egy nagyságrenddel kisebbek a méretek. A törmelékes (allotigén) uránérc mennyisége az epigén oldó hatások miatt ma már alárendelt.

A Mecsek hegységbeli uránérctelep ásványait Kiss J. három csoportba osztja:

1. Uránásványok. 2. Szulfidásványok. 3. Sószerű, nem uránásványok.

Az első két csoport ásványainak mind mechanikai törmelékként szereplő, mind epigén kialakulású tagjai genetikai összefüggésben állanak, a 3. csoport ásványai minden esetben epigén kialakulásúak, s egy-két kivétellel szoros kapcsolatban állanak az epigén úton kialakult uránásványokkal.

Az uránásványok közül a kristályos *uraninitet* allotigén törmelékek képviselik, míg a gömbös-vesés, kollomorf uránszurokérc és az úgynevezett „*urán-korom*", epigén kialakulásban, vaskos kéregalakban, erekben, porszerű behintésekben és átitatódásokban található. Az uránoxidokat rendszerint pirit kíséri, piritgyűrű övezi vagy ritmusosan változik az uránérc a pirittel.

A *soddyt* rendszerint a szurokércet kérgezi be, igen gyakori a krómcsillám és a soddyt orientált összenövése.

A *liebigit* a bakonyai ércmező főtelep-csoportjában lényegesen gyakoribb, mint Kővágószőlősön. Rendszerint uránban dús lencsékben jelentkezik szabad szemmel elég észrevehető, fűzöld, üvegfényű, dendrites kialakulású kristályhalmazok alakjában. A *metaliebigit* Bakonyán fordul elő zöld-kékeszöld kivirágzások alakjában. Új, még további vizsgálatokra váró ásványfaj.

A *zippeit* és *uranopilit* citromsárga gumók és kivirágzások alakjában található. Kővágószőlősön a II. szinten, uránoxidokban dúsabb érclen

csék és érces zsinórok körül jelentkeznek gipsz, ritkán kalcit társaságában. *Saléeit* világoszöld színű, lemezes, jól hasadó pikkelykékben jelenik meg. Észlelte még nyomokban a *coffinit, autunit* s néhány eddig meg nem határozott, ritkább uránásvány megjelentét.

A szulfidok általában két generációban találhatók: mint mechanikai törmelékek és mint epigén kialakulások. Mechanikai elegyrészként mutatta ki KISS J. a *piritet, nikkelint, kobaltint, kalkopiritet* és esetenként a *szfaleritet* és *galenitet*. Mindig epigén a *fakóérc, bornit, molibdenit* (?), *kovellin markazit*. Megjelennek, epigén kialakulásban is, a pirit, kalkopirit és szfalerit. Leggyakoribb a szulfidok között a pirit, uránszurokérccel társulva, de önálló fészkek, behintések alakjában is megtalálható.

A nem ércásványok közül a csillámok, különösen a krómcsillám a legjelentősebb, egyben az epigén uránásványok keletkezésében döntő szerepet játszó ásvány. Ritkábbak, és KISS J. szerint aszcendens oldatok termékei a *radiobarit, füstkvarc* egyes és karbonátok, *dolomit, kalcit, manganokalcit*, valamint a *gipsz*.

A legérdekesebb és az urándúsulás szempontjából legfontosabb epigén ásványa lelőhelyünknek a *krómhidrocsillám*.

A csillám mikroszkópban — KISS J. megfigyelése szerint — fűzöld—smaragdzöld pikkelyek egymásfölötti sorakozásából áll, {001} szerinti tökéletes elválással. A pikkelyek rugalmasak, ha nem is olyan mértékben, mint a valódi csillámok. Törésmutatója (immerziós módszerrel meghatározva):

n_1 1,610 — 1,611
n_2 1,614 — 1,615

Kettőstörése tehát gyenge. Optikailag negatív jellegű kis 2 *V* szöggel. Anyagából TOLNAI V. három elemzést készített. Az 1. számú elemzés anyaga világoszöld krómcsillám dolomitos fatörzsről, a 2. számú smaragdzöld krómcsillám dolomitos fatörzsről, a 3. számú zöld homokkőben talált smaragdzöld krómcsillám lencse anyaga.

Az elemzések eredménye:

	1. %	2. %	3. %
SiO_2	46,26	46,57	48,61
TiO_2	0,02	0,01	0,01
Al_2O_3	19,20	20,85	17,14
Fe_2O_3	2,10	nyom	3,00
FeO	1,47	1,49	—
V_2O_5	0,39	0,25	1,81
UO_3	0,14	0,07	0,11
Cr_2O_3	11,61	12,18	10,58
NiO	0,01	0,01	0,15
CaO	1,11	0,51	nyom
MgO	1,62	2,35	2,69
K_2O	7,61	7,91	7,48
Na_2O	0,13	0,11	0,03
H_2O^-	2,52	2,43	2,67
H_2O^+	5,28	5,56	5,77
P_2O_5	nyom	nyom	nyom
CO_2	0,79	0,12	—
	100,26	100,42	100,05

Az U-tartalmat UPOR E. határozta meg.

Az ásvány képlete a 3. elemzés adataiból számítva

$(K, Na, Ca)_{<1}(Al, Cr, Fe^{3+}, Mg, Fe^{2+} V)_{<2}(Si, Al)_4O_{9,5}(OH)_{2,5}$

A krómhidrocsillámban középértékben 6100 g/t mennyiségben előforduló V mikrokémiai reakcióval a csillámoktól függetlenül is kimutatható, ásványos alakját Kiss J.-nak azonban ez ideig tisztáznia nem sikerült.

Irodalom

[1] Kiss János (1960), Az urán-króm-vanádium eloszlása és az epigén krómcsillám szerepe a mecseki permi összletben. Földt. Közl. **XC.** 73.

[2] Barabás—Kiss, J. (1958), La genèse et le caractère petrographique sedimentaire de l'enrichessement de minerai d'uranium dans la Montagne Mecsek. Actes de la deuxième Conference internationale. Genève 2.

[3] Kiss, János (1958), Minéral de chrome uranifère et son rôle paragénetique dans l'ensemble permien du Mecsek. Actes de la deuxième Conférence internat. Genève 2.

Pilisborosjenő. Lásd Budapestnél

Esztergom

(Komárom megye)

A bazilika alatti hárs-hegyi homokkő kisebb üregeiben *barit* fennőtt kristályai fordulnak elő. A 2—3 cm átmérőjű, piszkossárgás kristályok a {001} szerint táblásak. A nagyobb kristályok között fennőtt, kisebb, mm-es csillogó lapú, víztiszta, szintén a {001} szerint táblás kristálykákat a *c* {001}, *d* {102}, *u* {101}, *m* {110}, *z* {111} formák lapjai építik fel. A lapok, *a* {001} forma lapjai kivételével, vékony sávok, illetve csillogó apró háromszögek.

Irodalom

[1] Maklári, L. (1940), Trachitstudien an ungarländischen Barytkristallen. Math. Term. tud. Ért. **LIX.** 644.

Gadna-Irota

(Szendrői hegység. Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

A Szendrői hegység paleozóos rétegeire diszkordánsan települő pannoniai alaprétegben a hegység DK-i peremén — két feltárásban, Irotától DK-re 1 km-re és Gadnától ÉNy-ra 250 m-re a homokkő nagyobb mennyiségű *jarositot* tartalmaz.

Mindkét feltárás alján, 1—2 m vastag aprókavics felett, néhány méter vastag középszemű homokkő következik. Ezek a rétegek mindkét helyen jarosit tartalmúak.

Az irotai feltárásban sokkal több a jarosit. Itt az ásvány kristályhalmazokat alkot. A gyantasárga, átlátszó jarositkristályok nagysága 0,05—0,5 mm között változik, általában azonban 0,1 mm. A kristályokon felismerhetők a {0001}, az {$10\bar{1}1$} és az {$10\bar{1}0$} lapjai. A kavics jarosit-anyaga olykor a hézagtérfogat legnagyobb részét kitölti, kristályhalmazai több-

nyire a kavics és homokszemcsék között helyezkednek el. Keletkezése — JÁMBOR Á. szerint — lehetett szingenetikus, a törmeléküledék képződése közben, vagy keletkezhetett a leülepedés után, de a kőzet felszínre kerülése előtt.

A gadnai rétegek csak harmadrész annyi jarositot tartalmaznak, mint az irotaiak. Gadnán a jarosit nem kötőanyagként, hanem porszerű, apró gömbölyded szemecskékben található a rétegekben. Színe citromsárga, nem átlátszó. A gadnai feltárás aprókavics rétegében, a feltárás É-i felén, a jarositot nyilván belőle utólag keletkezett limonit helyettesíti. A homokkő elemzése útján nyert értékekből — az elemzett K, Fe, SO_4 mennyiségi összegezéséből — kapott jarosit-tartalom:

		%
az irotai	finomszemű homokkő	35,82
	durvaszemű homokkő	32,98
	középszemű homokkő	16,9—12,87
a gadnai	laza homokkő	8,85
	kavicsos homokkő	6,91
	durva homokkő	4,71

jarositot tartalmaz.

Irodalom

[1] JÁMBOR Á. (1960), Jarosit kötőanyagú homokkő a Szendrői hegység DK-i peremén. Földt. Közl. **XC.** 363.

DUNAHOMOK

Kisbodak

(Moson megye)

Ács, Ásványráró, Hédervár

(Győr megye)

A Duna völgyében, különösen a Moson—Győr közötti szakaszon, ősidőktől űzte a lakosság az aranymosást. Különösen Kisbodak (Moson m.) Ács, Ásványráró, Hédervár (Győr m.) lakosai között akadtak „aranyászok". Az utóbbi évtizedekben azonban a dunai aranymosás egyre veszített jelentőségéből, amiben valószínűleg a folyamszabályozásnak is jelentős része volt [5].

A Magyar Nemzeti Bank megbízásából két éven át folytatott kísérletek (1932—34) eredményei azt mutatták, hogy a Duna fiatal kavicsos üledékeinek aranytartalma a műrevalóság határa alatt van, csak ritkán éri el, akkor is csak kicsi és vékony kavicsrétegben, a termelésre érdemes menynyiséget (Ásványráró, Ács határában). A kavicsokban az aranydúsulás — SZÁDECZKY-KARDOSS E. szerint — parti képződmény. A parti kavicsréteg legtetején néha m^3-enként 0,8—1 g az aranytartalom, de már a part szélétől 5—10 méterre a legfelső kavicsrétegben is 0,3—0,2 g/m^3 alá süllyed. A régi kavicsok mosható aranytartalma Ásvány—Dunaalmás között 981 próbafúrás átlaga szerint 0,012 g/m^3, Magyaróvár környékén 56 fúrás átlaga szerint 0,0078 g/m^3.

A dunai *mosott arany* rendkívül apró lemezes-pikkelyes, átlagosan 100 000 lemezke 1 g súlyú. A legnagyobb szemcse 0,36 mg-ot nyomott. Átlagos finomsága 950‰.

Ezen a mechanikai úton dúsítható lemezes-pikkelyes aranyon kívül a felső 20 méteres kavicsréteg rendkívül finom eloszlású, csak ciánlúgozással kinyerhető aranyat is tartalmaz, melynek mennyiségét SZÁDECZKY-KARDOSS E. a mosással nyerhetőnek ötszörösére becsüli.

Az arany mennyisége legtöbbször már 10—15 méteres mélységben meggyérül, sőt a termésarany ki is marad, s csaknem ezzel egyidejűleg a kavicsban *pirit* lép fel. A pirit szokatlanul nagy nemesfémtartalma (Au 20 g/t, Ag 650 g/t, Pt 7 g/t) arra vall, hogy a nemesfémek a piritbe vándroltak. Sajnos, a pirit mennyisége oly csekély, hogy kitermelése szóba sem jöhet.

A Duna kavicsterraszának aranya, SZÁDECZKY-KARDOSS E. szerint, a Magas Tauern, a Cseh masszívum, a Selmec—Körmöc vidéki érces területről és kis részben a Magyar Középhegység felől (Vértes), ma még ismeretlen érckőzetből származik.

Dunaföldvár

(Tolna megye)

Dunaföldváron 1880-ban egy kút ásása alkalmával a kiemelt homokban TÓTH MIKE némi aranyat talált.

Tatatóváros, Általér

(Komárom megye)

Az Általér terraszkavicsában Tatatóvárosnál *termésplatina* jellegű pikkelykék találhatók igen kis mennyiségben [6].

A DRÁVA ÉS MURA HOMOKJA

Barcs, Bolhó (Somogy m.)

Tótszerdahely (Zala m.)

A Dráva (Barcs, Bolhó, Somogy megye) és a Mura (Tótszerdahely, Zala m.) *aranya* ugyancsak a kitermelhetőség határa alatt marad. A kavicsüledékek átlagos aranytartalma a Dráva mentén 0,0165 g/m³, a Mura mentén 0,0044 g/m³. A Drávából és a Murából mosott finompikkelyes arany finomsága 925,9‰.

Irodalom

[1] TÓTH M. (1882), Magyarország ásványai. Budapest.
[2] RÁKÓCZY S. (1905), A Muraköz és a Győr melletti Dunaszakasz aranyfövénye. Bány. és Koh. Lapok. **XXXVIII.** 537.
[3] POLLÁK G. (1907), Újabb adatok a muraközi aranymosáshoz. Bány. és Koh. Lapok. 295.
[4] PÁLFY M. (1929), Magyarország arany-ezüst bányáinak geológiai viszonyai és termelési adatai. Budapest. Földt. Int. Gyakorlati Füzetei.

[5] Pantó D. (1935), A dunai aranymosás kérdése. Földt. Közl. **LXV.** 182.
[6] Szádeczky-Kardoss, E. (1936), Über secundäre Umwandlungen des Goldes in den Donauablagerungen des Ungarischen Kisalföld. Mitt. d. Berg u. Hüttenm. Abt. Sopron. 285.
[7] Szádeczky-Kardoss, E. (1938), Geologie der rumpfungarländischen Kleinen Tiefebene. Sopron. 400.

Visegrádi és Börzsöny hegység

Visegrád (Pest megye), Szokolyahuta, Drégely, Borsosberény, Máriannosztra (Nógrád megye) környéki patakmedrekben, vízmosásokban bőségesen gyűjthetők a gránátos biotit- és biotit-amfibolandezitekből kimállott *almandin* kristályai. A 2—5, ritkábban 5—10 mm átmérőt elérő, sokszor a koptatottság nyomát alig mutató, ibolyásvörös kristályok uralkodó — sőt sokszor egyedüli — kristályalakja a {211}. A kombinációkon az {110} apró lapocskáit találhatjuk.

Az almandin Szokolyahutáról származó kristályaiból készült az alábbi két elemzés:

	%	%
SiO_2	37,67	37,30
Al_2O_3	22,38	20,32
Fe_2O_3	4,01	1,79
FeO	26,79	28,67
MnO	1,86	1,56
CaO	5,93	5,86
MgO	0,93	4,28
Na_2O	—	0,34
K_2O	—	0,05
	99,57	100,17,

anal. 1. Hidegh K., anal. 2. Mauritz B.

Az almandingránát kristályai mellett ritkábban apró *augit-* és *amfibol*-kristálytöredékek is előfordulnak.

Irodalom

[1] Zipser, G. A. (1817), Versuch eines topographisch-mineralogischen Handbuches von Ungarn. Oedenburg.
[2] Jonas, J. (1820), Ungarns Mineralreich orycto-geognostisch und topographisch dargestellt. Pesth.
[3] Zepharovich, V. (1859, 1873), Mineralogisches Lexicon, Wien. **I., II.**
[4] Tóth M. (1882), Magyarország ásványai. Budapest.
[5] Hidegh K., Adatok egyes magyar ásványok chemiai elemzéséhez. Math. Term. tud. Közl. **XVII.** 97.
[6] Mauritz B. (1910), Magyarországi kőzetalkotó ásványok. Földt. Közl. **XL.** 541.

Sály

(Borsod megye)

A Bükk DK-i részén fekvő Sály község melletti Tarizsa-hegy 235,5 m csúcsától DK-felé lemenő árokból Schréter Zoltán 1933-ban igen érdekes, nehézásványokban gazdag homokot gyűjtött. Véleménye szerint a homok anyakőzete a környéken elég jelentős kiterjedésben meglevő hiperszténes dácit és dácittufa.

A homokban, észlelésem szerint, hematit, ilmenit, magnetit, kvarc, zöld amfibol, augit, szanidin, biotit, turmalin, almandin, cirkon kristálykák, illetve kristálytöredékek fordulnak elő.

Mennyiségben a *hematité* az elsőség. mm körüli kristálykái nagyobbrészt erősen fénylő, feketés, élesen fejlett {0001} szerint táblás kristályok, melyeket az uralkodó bázislap mellett az

$r\ \{10\bar{1}1\}$ $n\ \{22\bar{4}3\}$
$e\ \{01\bar{1}2\}$ $a\ \{11\bar{2}0\}$

lapocskái határolnak. A kristályok nagyobb része trigonális jellegű, rajtuk a {0001} lapjain kívül az $\{10\bar{1}1\}$ lapok jól fejlettek, de akadnak szép számmal hatszöges táblás kristályok is, melyeken a $\{22\bar{4}3\}$ lapjai szerepelnek. Az *ilmenit* teljesen legömbölyödött szemecskékben, bázis szerinti kristályokban szintén gyakori. A *magnetit* általában oktaéderes kristálykái kopott, fénytelen felületűek, sokukat vékony limonitréteg borítja. Mennyisége kb. fele-harmada a hematitnak.

Az ércek mellett igen elterjedtek a *kvarc* víztiszta vagy kissé zavaros kristályai. A mm-en alulitól 3—4 mm nagyságot is elérő kristályok, kristálytöredékek részben éles, részben sima felületűek. Nagyobbrészt pompásan fejlett dihexaéderek, egy részükön az $\{10\bar{1}0\}$ prizma keskeny lapjait is megtaláljuk. Zárványokban gazdagok. A zárványok anyaga üveg vagy síkfalú, gömbölyded üregekben gáz.

A *zöld amfibol* erősen kopott, nádkévéhez hasonlatos, oszlopos kristályain a termináló kristálylapok nem fejlődtek ki. Az érc- és üveganyag zárványokban gazdag kristályok jelentősen pleochroosak.

Az eddig említett ásványoknál jóval kisebb számban találjuk a biotit, turmalin, augit, gránát, cirkon kristálykáit.

A *biotit* kis hatszögletű táblákban fordul elő, a kristálykák gyengén mállottak.

A *turmalin* fekete színű, oszlopos kristálytöredékei vasturmalinok, átlátszatlanok, vékonymetszetben sötétbarna-feketés barna pleochroizmussal.

Az *augit* kristálykái aránylag épek, zömök oszloposak, rajtuk az augitkristályok leggyakoribb kristályalakjainak az

$a\ \{100\}$ $m\ \{110\}$
$b\ \{010\}$ $s\ \{\bar{1}11\}$

lapjai észlelhetők.

A *gránát*, almandin apró áttetsző kristálykáin a {211} lapjai uralkodnak, néha apró lapocskákkal az {111} is szerepel.

A gyengén rózsás színű, átlátszó *cirkon*kristálykák vékony oszloposak, rajtuk az uralkodó {100} lapjain kívül az {111} forma lapjai találhatók.

A földpát *szanidin* részben víztiszta, részben zavaros-fehér kristályok töredékei között ritkán az *a* tengely szerint oszlopos pompás kristálykákat

is találni. Rajtuk a {001}, {010} lapok egyensúlyban fejlődtek. Kívülük az {110} és a {201} lapocskák vehetők ki a kicsi, síma felületű, de hibátlan üvegfényű kristálykákon. Gyakoriak a táblás hematit-kristályzárványok.

A nagyon érdekes kristályhomok behatóbb tanulmányozást érdemel.

Bánhida

(Komárom megye)

1897-ben kőszén után kutattak Bánhidán, és a fúrásból 23 m mélységből előkerült agyagos homok iszapolása alkalmával néhány érdekes ásvány kristálykái kerültek elő.

Zafír, mélykék, a bázislap szerint táblás, 0,5 mm nagyságú kristályka. melyen a

c {0001} γ {10$\bar{1}$5}
a {11$\bar{2}$0} η {01$\bar{1}$1}
r {10$\bar{1}$1}

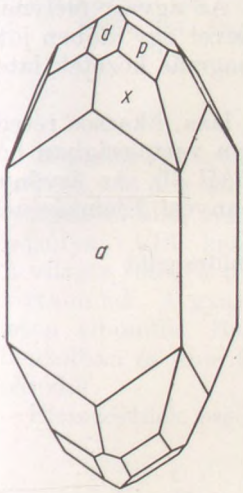
kristályformák lapjait sikerült goniométeres méréssel megállapítani. A lapok fényesen tükröznek.

Almandin *gránát* kristálykái mm körüli nagyságúak, uralkodó kristályforma a {211}, mellette az {110} forma lapjai is fellépnek.

A *cirkon* mindössze 0,2 mm nagyságú, oszlopos kristálykáin az

a {100} p {111}
d {101} x {311}

formák lapjai szerepelnek. A kristálykák színe barna.



142. ábra. Cirkonkristályka a bánhidai agyagos homokból. (FRANZENAU Á. nyomán)

Irodalom

[1] FRANZENAU, Á.—TOKODY, L. (1931), Kristallographische Untersuchungen ungarischer Mineralien. Math. Naturwiss. Berichte aus Ungarn. **XXXVIII.** 236.

Tihany

(Veszprém megye)

A Balaton homokjából *ilmenit-* és *titanomagnetit*-szemek, valamint jácintpiros *gránát*kristálykák között fordulnak elő a *cirkonnak* 0,3—0,5 mm nagyságú vöröses, hegyes bipiramis lapokkal fedett oszlopos kristálykái. A kristálykákat a következő kristályformák lapjai határolják:

m {110} a {100} x {311}

Irodalom

[1] KRENNER, J. (1930), Mineralogische Mitteilungen aus Ungarn. Centralblatt f. Min. Abt. *A.* 112.

2. AGYAGOKBAN ELŐFORDULÓ ÁSVÁNYOK

Cserszegtomaj

(Veszprém megye)

Cserszegtomaj környékén a Pajtika-tető és a Koponár nevű magaslatok a felső-triász „réteges" dolomitjában 10—50 m mély töbrök vannak, melyeket valószínűleg felső-kréta korú kaolinites agyag tölt ki. Az agyagot tűzállóagyagnak és festékalapanyagnak használják. A Pajtika-tetőn 7, a Koponáron 5, a köztük levő völgyben 4 töbröt találtak eddig. A kaolinites agyag helyenként fedetlen, másutt 0,5—3 m vastag pleisztocén lejtőtörmelék vagy holocén talaj fedi.

Az agyagkitöltés fekűje világosszürke és szürkésfehér színű dolomit, benne ökölnyi-emberfejnagyságú *tűzkőgumó* található. Az agyag, melynek főásványa *kaolinit*, a közeli bauxittelepek keletkezésével egy időben jött létre, a Balatontól D-re felszínen levő metamorf és magmás kőzetek laterites mállásából.

A töbrök fala mentén erősen porló dolomit határán laza, likacsos rétegben, a rétegekre merőleges-rostos szerkezettel 2—10 cm vastagságban hófehér réteg fordul elő, mely 90—95%-ban *hidrargillitből* áll. Az ásványt 1—2% *alunit*, *kalcit* és néha tizedszázaléknyi *goethit* szennyezi. Elemzésének eredménye:

	fehér porózus,	fehér rostos hidrargillit
	%	%
Al_2O_3	61,68	59,77
SiO_2	1,50	0,70
Fe_2O_3	0,22	0,26
TiO_2	0,00	0,08
MnO_2	0,32	0,00
CaO	0,00	0,70
MgO	0,00	0,03
CO_2	0,00	0,61
Összes kén SO_3-ban	0,00	1,15
H_2O	35,00	36,48
	98,72	99,78

anal. *Földt. Int. laboratóriuma.*

Egyes helyeken a hidrargillit rétegben rostos, szerkezet nélküli, tömöttebb részek figyelhetők meg, anyaguk elsősorban *alumogél*, továbbá kovasavgél. A ritkábban megfigyelhető, néhány cm-es, gömbös-vesés alakú, fehér, szappanos tapintású, kagylós törésű anyag úgyszólván tiszta *halloysitből* áll.

Egészen a dolomit határa mentén 0,5—1 cm nagyságú halvány rózsaszínű, tömött vesés fészkek anyaga kaolin és alumogél mellett 20—30% *alunitot* tartalmaz. A Pajtika-tető töbreiben a fehér-rostos hidrargillit réteget több helyen szürke, likacsos réteg váltja fel. Néhol a szürke rétegben 2—4 mm vastag, koromfekete csíkok találhatók. Egyes helyeken ritmikus kicsapódásról tanúskodó 6—10 párhuzamos világosabb-sötétebb csíkot is meg lehet figyelni. A sötét csíkok anyaga kisebb részben *pszilomelán*, nagyobb részben *wad*.

A hidrargillites réteg és a kaolinites agyag között 10—30 cm vastag, sárgásbarna, májbarna, ritkábban húsvörös vagy barnásvörös vasas réteg következik, a sárgásbarna rész uralkodólag *goethitből*, a májbarna részek *limonitból* állanak, amorf gélszerű *opál* és alumogél kíséretében. A vörös részekben túlnyomó a *hematit*. A tömböket kitöltő kaolinites agyag uralkodó ásványa a *kaolinit*, melyet több-kevesebb *hidrargillit* (2—10%) és opál kísér.

A Pajtika-tető sárga kaolinites agyagjában KRIVÁN PÁL pirit utáni *limonit* pszeudomorfózákat talált.

Irodalom

[1] CSILLAG P.-NÉ (1959), A cserszegtomaji tűzállóagyag és festékföld. M. Áll. Földt. Int. Évi jelentése az 1955—56. évről. 29.
[2] BÁRDOSSY GY. (1961), Cserszegtomaji kaolinites tűzállóagyag telepek. M. Áll. Földt. Int. Évkönyve. **XLIX.** *4.* 825.

Serényifalva
(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

Oligocén agyagba mélyesztett gödörből került elő egy 75 × 54 × 46 mm méretű, 86,5 g súlyú gyantadarab. A sötét és világosabb vörösesbarna rétegekből álló, vékony szilánkjaiban majdnem színtelen és átlátszó gyanta fajsúlya 1,018, keménysége valamivel 2 felett. Fénytörése 1,540—1,545. A világos rétegek teljesen hamumentesek, a sötétebb rétegek 4—5% hamutartalmúak. A gyantát hevítve, 200° C körül olvad, ezen felüli hőmérsékleten elbomlik. Benne rendkívül sok pollenszemecske észlelhető. Meleg benzolban és kloroformban jól, hideg széndiszulfidban rendkívül könnyen oldódik.

Elemzésének eredménye:

	%	%	%
C	84,75	84,99	84,66
H	10,96	10,86	10,85
S	0,32	0,37	—
Nedvesség	0,2	—	—

A gyanta a budapesti kiscelli agyagban talált, a *rumenit-kranzit-csoportba tartozó gyantához* áll közelebb.

Irodalom

[1] KOCH, S.—TÓTH, G. (1941), Über eine neue Fundstätte eines der Rumänit-Kranzit-Gruppe angehörenden fossilen Harzes aus dem Oligocän Ungarns. Zentralblatt f. Min. Abt. *A*. 161.

Buda
(Pest megye)

Lásd. Budapest és szűkebb környékének ásványai c. alatt.

Nagyigmánd
(Komárom megye)

A pannoniai agyagban bennőve bőven fordulnak elő átlag 5 cm hosszú víztiszta vagy gyengén sárgás, a kristálytani *a* tengely irányában meg

nyúlt *gipsz*kristályok. A kristályok lencse alakúak, éleik legömbölyödöttek. Rajtuk az

$l\ \{111\}$ $n\ \{\bar{1}11\}$ $\lambda\ \{103\}$ $b\ \{010\}$ $u\ \{\bar{1}33\}$

formák lapjai lépnek fel, uralkodóan mindig a negyedik fajta prizmalapok. Minden kristály iker az {101} szerint. Gyakoriak az 5—10 mm-es buzogányfejhez hasonló kristálycsoportok is.

Irodalom

[1] Toborffy Z. (1907), Adatok a magyar calcitok és gypsek ismeretéhez. Földt. Közl. **XXXVII.** 247.

Alsódobsza

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

Alsó-pannoniai agyagba települt fás barnakőszén rétegek között (alsó telep, 67 cm vastag) 4 cm vastag sárga agyagréteg húzódik, benne bennőtt *gipsz*kristályokkal. A 4—7 cm élhosszat elérő, színtelen, néha agyagzárványos kristályok a *b* {010} szerint táblásak, rajtuk az uralkodó második véglapon kívül az *m* {110} és az *l* {111} általában egyensúlyban kifejlődött lapjai lépnek fel.

Irodalom

[1] Radnóthy E. (1956), Adatok Szikszó, Megyaszó környéke földtanához. Földt. Közl. **LXXXVI.** 416.

Szeged

(Csongrád megye)

A Somogyi telepen kútfúrás alkalmával 2 cm nagyságot is elérő, az

$m\ \{110\}$ $b\ \{010\}$ $l\ \{111\}$

formák lapjai által határolt *gipszkristályok* kerültek elő a pleisztocén korú agyagból. A kristályok részben egyszerűek, részben fecskefark alakú ikrek. Színtelen-sárgás színűek, átlátszók, áttetszőek.

Apró, mm-es kristálykák igen gyakoriak itt is, úgyszintén a város nyugati szélén, mélyesztett kutakból mély fúrásokból kikerült agyagban.

Sándorfalva

(Csongrád megye)

Pleisztocén agyagban kicsiny, földes gömböcske alakú agyagos *vivianit* fordul elő.

Tiszalök

(Szabolcs-Szatmár megye)

A fúrások alkalmával pleisztocén rétegekből kikerült agyagban gyakoriak a kisebb, borsó nagyságú, földes *vivianit*-gömböcskék.

B) VEGYI ÜLEDÉKEK

1. BAUXITOK KÍSÉRETÉBEN ELŐFORDULÓ ÁSVÁNYOK

Bauxittelepeink túlnyomó hányada a Dunántúli-középhegység területén található. Különálló a Dunántúl D-i részén a Villányi hegységbeli nagyharsányi bauxit. A Dunától keletre csak a kis jelentőségű nézsai, naszályi előfordulásokat és a Gömöri Karszt bauxit-nyomait ismerjük.

A gazdasági szempontból jelentős telepek közül a Bakony hegység területére esnek a Halimba—Szőc környéki, az iszkaszentgyörgyi, míg a Vértes hegység területére a Gánt környékiek.

Földtani településük tekintetében közös vonásuk, hogy fekűjük túlnyomórészt felső-triász dolomit vagy dachsteini mészkő, ritkábban jura mészkő. A karbonátos kőzeteknek a bauxit-település alatti felszíne karsztosodott, bauxitjaink tehát a karsztbauxitok csoportjába tartoznak. Földtani korukat illetőleg alsó-kréta- vagy felső-krétabeliek. Bauxittelepeink fedőképződményei — ott, ahol megvannak — a kréta-eocén és igen ritkán a fiatal harmadidőszak különböző szintjeibe tartoznak.

A bauxit-szintben bauxiton kívül vörösagyag, szürke pirites degradált bauxit és pirites-bauxitos agyagrészek alkotják az ún. bauxitösszletet, mely a mészkőfelszín karsztosodott egyenetlenségeiben halmozódott fel mint szárazföldi mállási termék.

A magyarországi bauxit — ásványtani összetételét tekintve — nagyobb részben böhmites, böhmit-hidrargillites. Hidrargillites bauxitot Iszkaszentgyörgyről, diaszporos bauxitot a Harsányi-hegyről, Nézsáról és a Naszályról ismerünk. A Harsányi-hegy bauxitjából készült vékonymetszetben a diaszporkristályok jól felismerhetők.

A lelőhelyek bauxitanyaga minőségileg nem egységes, mert az összlet alkotásában nemcsak bauxit, de agyagos bauxit és agyag is részt vesz. Az egyes előfordulások szegélyrészét általában agyag vagy agyagos bauxit alkotja, az ipari célokra alkalmas bauxit az összleten belül található.

A bauxit kőzet, tehát nem tartozik tárgyalásunk anyagába. Különben is kitűnő monográfiák és dolgozatok foglalkoznak Magyarország ezen értékes nyersanyagával. Könyvemben csak a bauxit-telepekben előforduló, a bauxitot kísérő, hozzá viszonyítva nagyobbrészt epigenetikus ásványokat említem meg.

Sümeg

(Veszprém megye)

A sümegi denudációs bauxitfoszlányok feküje felső-kréta hippuriteses mészkő, fedőjük eocén és pleisztocén korú. A fekü határán *aluminit* és *hidrargillit* fészkeket észlelt Bárdossy Gy. Ugyanitt néhány cm-es *goethites*, *hematitos* vaskéreg található. A bauxit fő kísérő agyagásványa *kaolinit*, de a bauxittest legalján *dickitet* is sikerült kimutatni.

Nyirád

(Veszprém megye)

A nyirádi bauxittest a szőcivel mutat azonos tagozottságot. A felső övezet pirites bauxitja éppen úgy, mint Szőcön, finoman hintett *pirit* mellett ez ásvány cm nagyságot elérő gumóit is tartalmazza. A pirites bauxit alatt szintén megtaláljuk a Szőcről említett vasas kérget, mely sok helyen a felső övezetet választja el a középsőtől. A középső övezet rozsdavörös, sárgafoltos bauxitjában több helyen 5—10 cm-es, egyes ritka esetekben 30—50 cm-es kemény fészkek voltak találhatók, melyek a környező bauxit felé élesen elhatárolódtak. A fészkek anyaga halvány rózsaszínű, kemény tömött *alunit*, éspedig az elemzések tanúsága szerint túlnyomóan Na-alunit.

A középső övezet alsó részén, a rozsdavörös bauxitban több helyen 2—6 mm széles, közel függőleges irányú hasadékokat figyelt meg BÁRDOSSY GY. A hasadékok falait 1—3 mm vastag bevonat borítja, melynek a hasadéküreg felé néző oldala vesés-gömbös felületű. A bevonat sötétszürke, fémes fényű, anyaga — röntgenvizsgálatok adatai szerint — nagy tisztaságú *goethit*.

Az alsó övezet rozsdabarna, agyagos bauxitjának legalsóbb részein több helyen 1—2 cm-es, halványkékes árnyalatú, puha, opálos fényű, kagylós elválású, rendkívül képlékeny anyagból álló fészkeket találtak. A fészkek anyaga csaknem tiszta *kaolinit*.

A *kalcit* itt is, mint a szőci bányában, hasadékfalakat bevonó kéregkristályok és kisebb üregekben romboéderes kristályok alakjában fordul elő.

Halimba

Szőc

(Veszprém megye)

A halimbai medencében a bauxit több km² területen nagyrészt összefüggő telepként található a fekű felső-triász dolomit felületi mélyedéseiben.

A bauxit-összlet felső részében, rozsdavörös bauxitban, gumók és repedéskitöltések alakjában valószínűleg *aluminit* jelenik meg. Vizsgálata — melyet régebben LEITMEIR végzett — semmi alkáliát nem mutatott ki, így a régebbi „alunit" meghatározás legalábbis kétséges. Az anyag újravizsgálatára feltétlenül szükség van.

Halimbán a bauxitot fedő eocén kőszenes agyagban 0,5—5 mm-es *pirit* kristálykák, kristálycsoportok fordultak elő. Az oktaéderes típusú kristálykákon az {100} és a {210} lapocskái lépnek fel. A pirit hengeres-sugaras konkréciók alakjában is előkerült. A konkréciók felületét borító, az előbb említett formák határolta kristályok a fél cm nagyságot is elérik.

A pirites-kőszenes agyag fölé települt eocén mészkő alsó rétegeiből VADÁSZ E. 2—6 cm nagyságú *limonit*-gumókat írt le. A gumók felületén néha a {210} pentagondodekaéder limonit pszeudomorfózáit észlelhetjük. Néha a mészkő nummulinái és kagylói is limonitosodtak. A még teljesen limonittá át nem alakult gumók kéntartalma is utal az anyag egykori pirit mivoltára.

A Szőc—Halimba—Padrag közötti bauxitelőfordulás triász dolomitra települt eocénösszlet alatt található. A szőci bauxittest túlnyomólag hidrargillites felépítésű. A Határvölgyi bánya felső övezetének barnássárga bauxitfajtájában, különösen ennek alsó részén, több helyen 1—5 cm-es fészkekben hófehér, igen laza, könnyű likacsos anyag fordul elő. Néhol igen elmosódottan párhuzamos-rostos szerkezet figyelhető meg rajta, másutt méhsejtszerűleg elhelyezkedő, halványsárga, kissé keményebb anyagú, 0,5—1 mm-es rostok találhatók a porszerű alapanyagban. Az ásvány nagy tisztaságú *hidrargillit*. Elemzésének eredménye:

	%
Al_2O_3	59,58
SiO_2	2,20
Fe_2O_3	5,00
izzít. veszt.	32,26
MgO	0,10
V_2O_5	0,01
P_2O_5	0,05
SO_3	0,52
F	0,10
TiO_2	0,70
	100,52,

anal. MÁRIÁSSY M.

Röntgenfelvételek és DTA görbék is megerősítik az anyag hidrargillit voltát. A minta Fe_2O_3-tartalmának egy része a sárgás rostokból származik, a többi és a SiO_2 mennyisége valószínűleg a mintavétel során beállott szennyeződés. Néhány helyen a fészkek anyaga kissé tömöttebb és összeállóbb volt, széleit 2—4 mm vastagságú, vesés megjelenésű sárgásfehér, illetve vajszínű rész vette körül. Igen érdekes, írja BÁRDOSSY GY., hogy ezek a fészkek a röntgenfelvétel és a DTA görbe eredményei szerint, főleg amorf trihidrátból állanak, kevés mikrokristályos hidrargillittel.

A Szőc—nyirádi medence bauxit-lencséinek felső övezetében világosszürke színű pirites bauxit fordul elő. Benne a *pirit*tartalom általában 10—20%, de néha a 25—30%-ot is eléri. A pirit rendszerint finoman hintve fordul elő, de 1—2 cm-es *pirit*-gumók is találhatók.

A pirit bomlásának szülötte a Szőc-határvölgyi bányában a bauxittelep szürke, pirites bauxitjának alján, a bauxit és a vasas kéreg között található melanterit. A *melanterit* 1 cm vastag, 5—15 cm hosszú táblákban fordul elő, a táblákra merőlegesen rostos szövet volt megfigyelhető. A halványzöldes színű, áttetsző, üvegfényű melanterit összetétele, jelentéktelen szennyezésektől eltekintve, megfelel az ásvány ideális összetételének.

A pirites bauxit alatt helyet foglaló vasas kéreg sötét rozsdabarna alapszínű, téglavörös foltokkal. Kemény, tömött, csengő hangot ad. Fe_2O_3-tartalma 54,80%.

A bányavágatokban megfigyelhető, hogy melanteritet csak ott lehetett találni, ahol a pirites bauxit még nem bomlott el teljesen. A pirites bauxit redukciós környezete teszi lehetővé azt, hogy a szulfátalakban oldatba ment Fe-ionok ne oxidálódjanak, hanem oldatukból ugyanebben az alakban csapódjanak ki.

Az említett határvölgyi bányában a szürke, pirites bauxit alatt elhelyezkedő rozsdavörös-sárgafoltos bauxit 1—4 mm-es repedéseiben, a repedések falaira fennőve *gipszet* találtak. A piciny gipszkristálykák fehéres színűek, áttetszőek.

A szőci bauxitbányák felső bauxitövezetében több helyen 0,2—2 cm széles hasadékok voltak megfigyelhetők, a hasadékok falait *kalcit*kristályokból álló bevonat borította. A hasadékok szélesebb részein helyenként jól fejlett romboéderes kalcitkristályok nőttek fenn.

Fenyőfő

(Veszprém megye)

Az itteni, fődolomiton bauxitos agyagba települt, téglavörös bauxitból GEDEON T. által leírt „bayerit" röntgen-vizsgálatok eredményéül *hidrargillitnek* bizonyult.

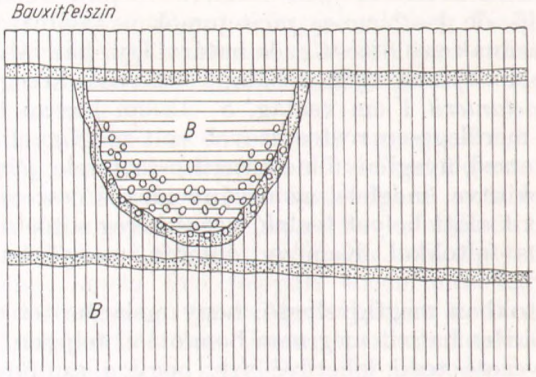
A bauxitos agyag és a fődolomit között, a dolomit fekű felületén porszerű *mangánhab* (wad) bevonat található.

Iszkaszentgyörgy

(Fejér megye)

Az érctelep az északi Bakony keleti nyúlványainak Iszkaszentgyörgy—Guttamási—Fehérvárcsurgó közötti területére esik. Fekűje triász dolomit, dolomitrögökkel megszakított eocénrétegek födik.

A bauxitösszletben, a kincsesi külfejtés több pontján, sajátságos, 1—2 m átmérőjű, 1—1,5 m mély üst alakú képződmény található. Két ilyen „üst"-ben, a belsejüket kitöltő rózsaszínű bauxitban elszórva, 1—10 cm átmérőjű, gömb- és tojásdad alakú *alunit*-gumókat talált VADÁSZ E. Szerinte az alunit-gumók a bauxittal nem szingenetikusak. A sima, egyenetlenül dudoros felületű, 3—4-es keménységű, tömött, belsejükben szerkezet nélküli alunit-

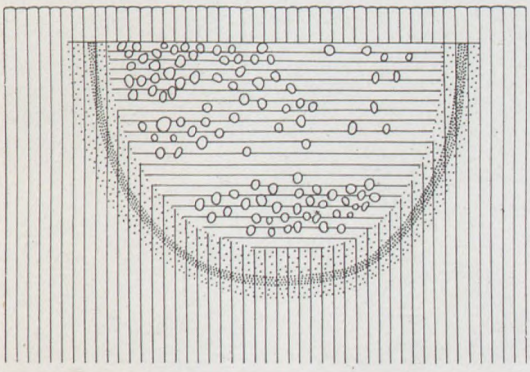


143. ábra. Bauxittal kitöltött üstalakulat alunit-gumókkal az 545. sz. fúrás helyén. Iszkaszentgyörgy. (VADÁSZ E. nyomán)

gumók — a közölt elemzés alapján ítélve — nátriumkáliumalunitok. Elemzésük eredménye:

	I. lágy, porlódó %	II. kemény, szálas %
Al_2O_3	38,30	39,15
SiO_2	0,92	0,47
CaO	2,15	1,55
K_2O	3,04 / 3,12	2,48 / 2,64
Na_2O	4,00 / 4,06	4,20 / 4,28
izzít. veszt.	0,68	41,64
SO_3	33,18	38,25,

anal. GEDEON T.



144. ábra. Üstalakulat bauxitban az 500. sz. fúrás körzetében, alunit-gumókkal. Iszkaszentgyörgy. (VADÁSZ E. nyomán)

Az alkáliaknál feltüntetett kettős értékek az alkálimeghatározásnál kapott szélső adatokat adják.

Az alunit-gumók a bauxittal egykorú, másodlagosan áthalmozódott képződmények.

A dolomitfekünek a bauxittal való érintkezésénél fekete, mangános bevonatú és *kalcittal* kitöltött üregek mutatkoztak.

Gánt
(Fehér megye)

A gánti felső-triász korú dolomit mélyedéseiben váltakozó vastagságban települt bauxitot a középső-eocén felső tagozatába sorolható édesvízi és félig sósvízi rétegek fedik. A hosszúharasztosi bánya DNy-i részének 12—15 méter vastag fedőrétegsorában, átlag 4 m mélységben, a második mészkőpad alatt 15—30 cm-es *aluminit* húzódik telepszerű kifejlődésben. Az aluminit-sáv alatt barna-sárga színű, *gipsz*kristályokban gazdag agyagréteg, majd a 3. mészkőpad következik.

Az aluminit tehát nem a bauxit-testben, hanem a fedőrétegsorban fordult elő, és a pirites eocén agyag utólagos savas elbontása révén keletkezett.

Egy régebbi (1945) közleményében GEDEON T. ezt az ásványt tévesen mint alunitot írta le. A hófehér színű, földes külsejű aluminit vékonymetszetben alig anizotróp szubmikroszkópos alapanyagba ágyazott igen apró tűk halmazából áll. A tűs kristályok helyenként négyzet alakú lemezekbe tömörülnek. Az aluminitet finom szemcsésen kifejlődött *gipsz, kvarc* és *limonit* kísérik.

145. ábra. Gipsz, rejtett ikerkristály Gántról. Élhossza 10 cm. (RÓZSA É. felv.)

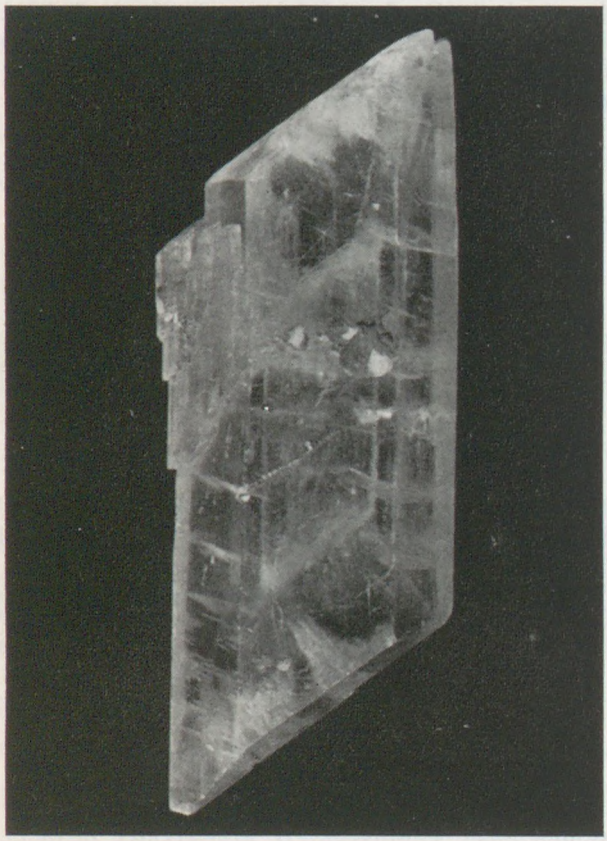
A hófehér aluminit elemzésének eredménye:

	%
Al_2O_3	31,82
SiO_2	0,03
CaO	0,34
MgO	0,29
H_2O kötött	24,54
H_2O nedves	22,80
SO_3	21,28
	101,10.

anal. GEDEON T.

Színképelemzéssel benne Zn és B nyomokat sikerült kimutatni.

Az aluminit telepben levő barna csomók nagyobbrészt (56 %) gipszből, kevesebb kalcitból és böhmintből állanak, s ezen ásványkeverékben barna foltokban csoportosult limonit festi. Az aluminittelep alatt barna-sárga agyag, alatta a 3. mészkőpad, majd ez alatt tarkaagyag következik, benne szabálytalanul elhelyezkedő aluminit-gumókkal.



146. ábra. Gipsz, fantomkristály Gántról. Élhossza 10 cm. (Rózsa É. felv).

Világviszonylatban is kimagasló szépek a gánti *gipsz*kristályok. A kristályok a fedőréteg 1. és 2. mészkőpadja közötti, valamint a 3. mészkőpad alatti agyagrétegben nőttek benn. A többnyire víztiszta, részben felhős kristályok élhossza a kristálytani *c* tengely irányában a 14 cm-t is eléri. A kristályokat a leggyakoribb kristályformák, a

$b\ \{010\}$ $m\ \{110\}$ $l\ \{111\}$ $n\ \{\bar{1}11\}$

lapjai határolják, a *c* {001} forma lapjait már ritkábban találjuk. Toborffy Z. egy régebbi dolgozatában a gánti gipszkristályokról még az {130} for-

mát is említi. A mintaszerűen fejlett kristályok a melegesi bányában inkább a *c*, a hosszúharasztosi bányában inkább a kristálytani *a* tengely irányában nyúltak meg. Mindkét bányában gyakoriak a {010} szerint táblás kristályok is. FEHÉR J. 787 megvizsgált kristály közül 376 egyszerű, 53 ikerkristályt és 358 kristálycsoportot talált. Az ikrek részben fecskefark alakú, mellé- és átnőtt ikrek, részben montmartre-i típusú ikrek.

A felhős kristályokban gyakoriak az apró, szabálytalan üregecskék folyadékzárványai, de találunk pirit- és markazit-, valamint agyagzárványokat is. Fantomkristályok, valamint transzlációt szenvedett, többékevésbé görbült kristályok sem voltak ritkák.

Egy víztiszta gipszkristály elemzésének eredménye:

	%
R_2O_3	0,04
TiO_2	0,006
CaO	32,66
SO_3	46,66
H_2O^+	20,70
oldhatatlan	0,02
	100,086,

anal. GUZY K.-NÉ.

Színképelemzéssel erős nyomként Ti-t
gyenge nyomként Al-t Mg-ot
igen gyenge nyomként Sr-t, Fe-t, Si-t, Ba-t sikerült kimutatni.

A ma már — sajnos — nem található remekszép gipszkristályok leggazdagabb gyűjteménye a Nemzeti Múzeum Ásványtárában pusztított tűz alkalmával veszett el.

A hosszúharasztosi bányában a bauxittestet fedő agyagban a *pirit*, *markazit* apróbb kristályai fordulnak bennőve elő. A pirit oktaéderes kristályain a {210} és az {100} kisebb lapocskái észlelhetők. A markazit kristályait az

m {110} *c* {001} {012} *l* {011}

formák lapjai építik fel. A kristályok táblásak, részben ikrek, az 110 szerint.

A fekűdolomitot bevonó mangános kérgen fennőve mm-es pirit utáni *limonit*-pszeudomorfózák találhatók. A kristálykák hexaéderesek, ritkán az oktaéder parányi lapocskáival kombinálva.

A *kalcit* a bauxittestben vékony hasadékok falain található mint romboéderes kristályok alkotta kéreg. A hosszúharasztosi bányában a bauxittestben igen szép *vasvirág* fordult elő. A finom *aragonit*szálak alkotta vaskos szálas csoportok anyaga aragonit utáni kalcit paramorfóza.

Irodalom

[1] TOBORFFY Z. (1910), A gánti timsós vizű kút ásványai. Földt. Közl. **XL.** 184.
[2] GYÖRGY A. (1923), Bauxittelep Halimbán és környékén. Bány. és Koh. Lapok. **LVI.**
[3] VADÁSZ E. (1943), Alunit a magyarországi bauxit előfordulásokban. Földt. Közl. **LXXIII.** 169.

[4] Vadász E. (1943), Álalakú limonitgumók a halimbai eocén mészkőben. Földt. Közl. **LXXIII.** 491.
[5] Gedeon T. (1945—46), Alunit újabb előfordulása a Dunántúlon. Földt. Közl. **LXXV—LXXVI.** 36.
[6] Vadász E. (1946), A magyar bauxitelőfordulások földtani alkata. M. Áll. Földt. Int. Évkönyve. **XXXVII. 2.**
[7] Vadász E. (1951), Bauxitföldtan. Budapest.
[8] Tokody L. (1951), Ásványtani közlemények. Földt. Közl. **LXXXI.** 293.
[9] Földvári Vogl, M. (1952), Untersuchung d. mineralischen Zusammensetzung ungarischer Bauxitsorten mit der Differentialthermoanalyse. Acta Geol. **I.** 49.
[10] Nemecz E. (1953), A bauxit vasásványai. Földt. Közl. **LXXXIII.** 333.
[11] Bárdossy Gy. (1954), Melanterit a szőci bauxitban. Földt. Közl. **LXXXIV.** 217.
[12] Gedeon T. (1955), Gánti aluminit. Földt. Közl. **LXXXV.** 179.
[13] Gedeon, T. (1955), Aluminit (Websterit) of Gánt, Hungary. Acta Geol. **III.** 27.
[14] Kiss, J. (1955), Recherches sur les bauxites de la Hongrie. Acta Geol. **III.** 45.
[15] Bidló G. (1955), Magyarországi alunitok röntgen-vizsgálata. Földt. Közl. **LXXXV.** 182.
[16] Gedeon, T. (1956), Bayerit in Hungarian Bauxite. Acta Geol. **IV.** 95.
[17] Sasvári, K.—Zalai, A. (1957), The crystal structure and thermal decomposition of Alumina. Acta Geol. **IV.** 415.
[18] Bauxitföldtani Kutatások Magyarországon (1950—54) között. 1957. M. Áll. Földt. Int. Évkönyve. **XLVI. 3.**
[19] Gedeon T. (1959), Diaszporos bauxitfajták feltárhatósága. A M. Tud. Akad. Műsz. Oszt. Közleményei. **XXIV.** 439.
[20] Fehér, J. (1961), Kristallmorph. Untersuchung des Gipses von Gánt. Annales Hist. Nat. Mus. Hung. **LIII.** 7.

2. ÜLEDÉKES MANGÁNÉRC-ELŐFORDULÁSOK ÁSVÁNYAI

Üledékes eredetű mangánérc-előfordulásaink között a Bakony hegységbeli, felső-liász korú, karbonátos és oxidos érceket tartalmazó úrkútiak és eplényiek azok, melyek mind gazdasági, mind pedig ásványtani szempontból különösen jelentősek. Ezeket ismertetem legelőször.

Úrkút

(Veszprém megye)

A vidék története

A felszín — csárda-hegyi — kibúvásain már régebben ismert oxidos mangánérc feltárására csak századunkban, az első világháború évei alatt került sor. Mélyfúrással az ércet 1917-ben kutatták meg, s a termelés, mely a Csárda-hegy karsztos töbreibe települt oxidos érc fejtésével vette kezdetét, rövidesen mélyműveléssel folytatódott. A kapitalista világban a konjunktúrától annyira függő bányaművelés nagyobb lendületet csak a harmincas években kezdett venni, de egyenletes, tervszerű, állandó kutatásokkal támogatott művelés csak a felszabadulás óta folyik. A karbonátos érceket az 1953—54. években ismerték fel, s megkutatásuk után röviddel megindult bányászati feltárásuk is.

Földtani viszonyok

A területtel földtani szempontból főképpen Vadász E., Földvári A. és Noszky J., majd újabban Cseh-Németh J. és Szabóné Drubina M. [3, 5, 10, 11, 13, 15, 16, 19] foglalkoztak. Eredményeik lényegét a következőkben adom.

A felső-liász korú mangános összlet fekűjét középső-liász korú zöldesszürke tűzköves mészmárga, brachiopodás alsó-liász mészkő, illetve barna, tűzkősávos agyag alkotja. Fedője táblás-palás sötétszürke radioláriás agyagmárga. A pelites közegben rétegesen elhelyezkedő karbonátos mangánérc nyílt — de nem túl mély — tenger vizének vegyi üledéke. Az oxidos érc kisebb részben hasonló eredetű, nagyobb részben a karbonátos érc oxidációs terméke. Az érctelep horizontális kiterjedése korlátozott, mind dőlés, mind csapásirányban elég hirtelen kiékül. Vertikális kiterjedése igen változó, 0,2—40 m között ingadozhat. A karbonátos és oxidos érc területileg többnyire elkülönül.

A mangánérces területen — CSEH-NÉMETH J. szerint — három különböző földtani felépítésű terület határolható el: nyugaton a karbonátos, a középső és keleti részen az oxidos, a keleti peremen a csárda-hegyi külszíni, oxidos érces terület. A karbonátorc és jóval nagyobb tömegű, mint az oxidos.

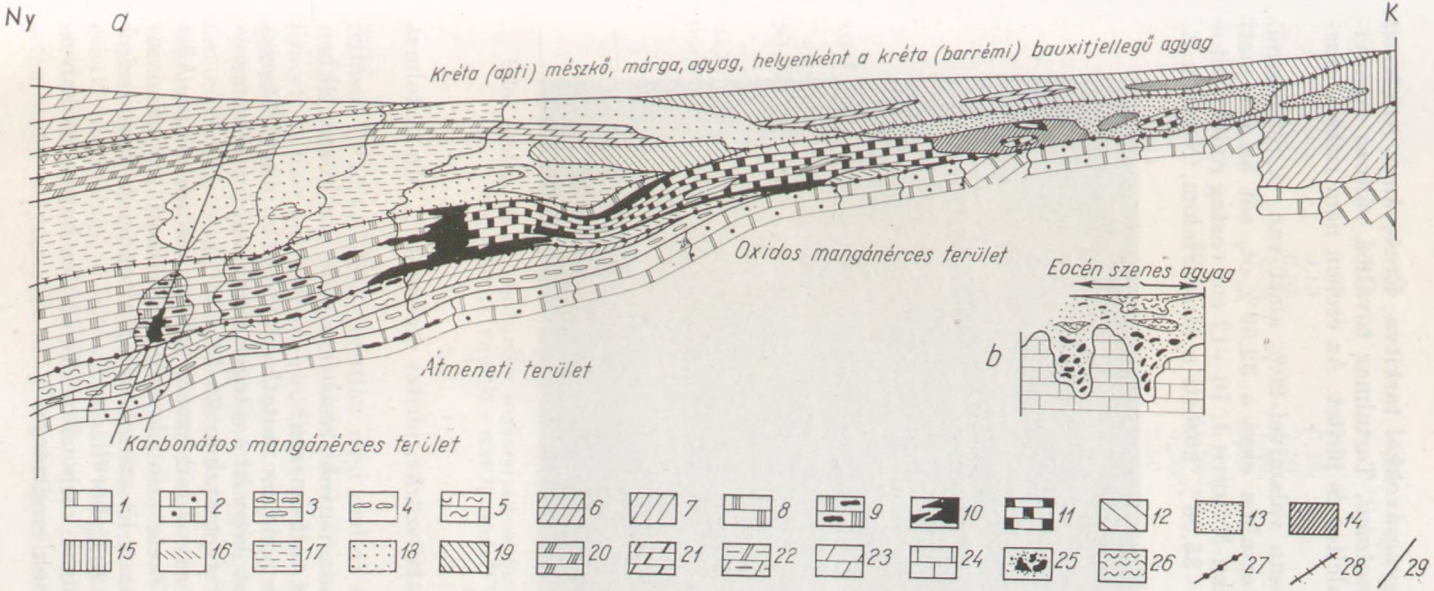
A karbonátos mangánérc területén az érces szint sötétszürke, pados, radioláriás agyagmárga és különböző színű mangánkarbonátos kőzetek váltakozó rétegeiből áll. Az érc rodokrozit mellett több-kevesebb agyagásványt, glaukonitot, kalcitot tartalmaz. Az érces szint teljes kifejlődésében három mangánkarbonátos teleppel ismeretes, ezekből azonban általában csak kettő, illetve csak egy van meg. A bányászat főként az érces szint alján elhelyezkedő — átlagosan 11 méter vastagságú — főtelepre terjed ki. A II. telep 2—6 m változó vastagságú. Néhol a felső mangánkarbonátos telep egyúttal az érces szintet is lezárja, helyenként még föléje települ 10—50 cm vastag radioláriás agyagmárga. Az érces szint közvetlen fedőjében 20—30 cm vastag élénkzöld barna-sárga tűzkőpad van, az jelzi a karbonátos mangánérces szintet.

A keleti és délnyugati részen található oxidos-mangánérces területen az érc fekűje középső-liász korú tűzköves mészkő. Az ebben a mészkőben elhelyezkedő, oxidos mangánércként kiválott érc a középső-liász végén kezdődő és a felső-liászban eluralkodó mangánérc-képződésnek elsőül kiválott üledéke. Emellett a vegyi üledékként kiválott oxidos érc mellett a területrészen a karbonátos ércből utólag keletkezett oxidos érc az elterjedtebb. A területrész ugyanis a karbonátos érc keletkezése után, a középső-kréta kor előtt kiemelkedett, érce oxidálódott, részben átmosódott.

A csárda-hegyi külszíni területnek a mélyszíni érctől eltérő típusú érce alsó-liász korú brachiopodás mészkő karsztos térszínére települt, áthalmozott oxidos érc, mely karbonátos érc oxidációja révén keletkezett, s részben oldatokból való újbóli kiválással, részben törmelékként került új települési helyére.

A karbonátos érc nyugodt, egyenletes településű, jól rétegzett, ritmusos kicsapódásra utaló finom sávozottsággal. A telep vastagsága a nyugati területrészen 10—14 m közötti, a peremi részeken az érctelep többosztatúvá válik és kivékonyodik. A Mn-összlet alsó részéből kovásodott fatörzsek és szenesedett törzsdarabok kerültek elő.

A karbonátos érc egyik típusa az igen finom szemcsés, tömött „szürke érc". Túlnyomólag világos színű, szennyesfehér-szürke-rózsaszínes árnya-



147. ábra. Az úrkúti mangánérctelep kifejlődési vázlata (Cseh—Német J. nyomán). *a) Úrkúti sorozat:* Középső-liász: *1:* rózsaszínű, tűzköves mészkő, *2:* „kilúgozott" tűzköves mészkő, kovaliszt, kovamurva, *3:* világosbarna gumós márga, mészkő (karbonátos mangánérces területen), *4:* vörös, zöld, agyagos, gumós mészkő (oxidos mangánérces területen), *5:* zöld, tűzköves márga (karbonátos mangánérc fekvője), *6:* barna, tűzkősávos agyag (oxidos mangánérc fekvője), *7:* vörös, agyagos, tűzköves törmelék; Felső-liász: *8:* karbonátos mangánérc (főtelep), *9:* karbonátos mangánérc kezdeti oxidációval, *10:* tömött, pados, darabos, gumós, oxidos mangánérc, *11:* réteges, színes (zöld, barna, sárga) agyagközös oxidos mangánérc, *12:* pizolitos mangánérc, sárga agyagban, *13:* pizolitos mangánérc fehér, szürke agyagban, *14:* áthalmozott, oxidos mangánérc („iszapos érc", „májas érc"), *15:* barna, agyagos tűzkőtörmelék, helyenként oxidos mangánérc-szemcsék, *16:* oxidos mangánérc telepkísérő agyagjai (zöld, barna, sárga, fekete), *17:* szürke, radioláris márga (karbonátos, mangánérces területen), *18:* sárga limoniteres agyag a radioláriás márga elbomlásából, *19:* sárga, csontszínű agyag az oxidos mangánérc fedőjében, *20:* felső (II—III.) karbonátos mangánérctelepek, *21:* felső, oxidos mangánérctelep. Alsó-dogger: *22:* barna, ammoniteszes márga, alul zöld, barnafoltos tűzkőpad. Középső-dogger: *23:* szürke, tűzköves mészmárga. *b) Csárda-hegyi sorozat:* Alsó-liász: *24:* brachipodoás mészkő. Felső-liász—alsó-eocén: *25:* „Csárda-hegyi típusú" összemosott oxidos mangánérc, *26:* oxidos mangánérc kísérő agyagjai (zöld, vörös, barna stb.), *27:* Mangánérctelep fekvő vonala, *28:* Mangánérctelep fedő vonala; *29:* Vető

latú, helyenként élénkzöld agyagsávokkal tarkítva. Ércásványa *rodokrozit* és NEMECZ E. szerint *manganokalcit*. Tartalmaz továbbá változó mennyiségben glaukonitot, illitet, kalcitot és piritet. Az ércben nem ritka a *markazitgumó* [9].

Az érc Mn-tartalma átlagosan valamivel 20% alatt van. A rózsaszínű, tömött $MnCO_3$ rétegek Mn-tartalma eléri a 32,59%-ot, sőt az átmeneti övezetben, a lejtősaknánál CSEH-NÉMETH J. 10—12 cm vastag rodokrozitos sávot észlelt, melyben 34,59—35,56% közötti a Mn-tartalom. NEMECZ E.

148. ábra. Jól rétegezett zöld-szürke karbonátos mangánérc, a rétegeken belül mikropikkelyekkel. Úrkút. (CSEH—NÉMET J. felvétele)

viszont közvetlenül a fedő alatti szürke, pirites ércben 41% Mn-tartalmat állapított meg.

A Fe mennyisége a szürke ércben igen változó, 3,02—14,21% közötti. A vasat a szürke színű sávokban nagyobb részben a *pirit*, a zöld színűekben túlnyomó részben a *glaukonit* tartalmazza.

A telep felső részének egyes pontjain mutatkozó kiugróan nagy P-tartalom oka SZ. DRUBINA M. szerint, hogy itt a rétegek rendkívül finomszemcsés fluorapatitot tartalmaznak (P_2O_5-tartalom itt 14—22%).

A barna-világosbarna színű sávok rodokrozit mellett elsősorban *goethitet* tartalmaznak, a sötétbarna-fekete színűek még egy amorf mangánoxidhidrátot (vernadit?), sőt NEMECZ E. szerint manganitot is. A barna színű rétegek átlagos Mn-tartalma 20% körüli.

Rodokrozitos réteg (1.), szürke karbonátos érc (2.) és barna, oxikarbonátos érc (3. és 4.) elemzésének eredménye:

	1.	2.	3.	4.
	%	%	%	%
SiO_2	4,04	21,51	17,75	19,93
TiO_2	0,13	0,28	0,15	0,25
Al_2O_3	0,92	2,10	3,12	2,85
Fe_2O_3	2,79	1,40	8,75	9,34
FeO	—	10,12	—	—
MnO_2	—	—	9,76	20,88
MnO	50,13	18,58	24,04	12,63
CaO	—	9,70	2,98	0,15
MgO	—	2,50	6,94	9,91
K_2O	—	1,20	0,36	0,46
Na_2O	—	0,13	0,15	0,03
CO_2	34,22	21,70	10,71	7,92
P_2O_5	0,28	3,60	0,68	0,91
S	0,40	0,39	0,27	0,05
H_2O^+	—	3,70	5,99	8,94
H_2O^-	—	1,90	8,12	6,48
BaO	—	—	0,08	—
SO_3	—	0,97	—	—
	92,91	99,78	99,85	100,73,

anal. Sz. Drubina M.

Spektroszkóppal kimutatott nyomelemek: Ba, Co, Cr, Cu, Ga, Ge, Mo, Ni, Ti, V, W.

Az úrkúti karbonátos mangánösszletet kísérő *glaukonit* egyes sávokban nagy tisztaságú. Színe élénk levélzöld, finomszemcsés. A bánya különböző pontjairól gyűjtött kb. 50 kg-nyi anyag átlag elemzésének eredménye:

	%
izzítási veszteség	5,30
SiO_2	54,25
Al_2O_3	5,95
Fa_2O_3	17,80
MnO	0,15
CaO	1,86
MgO	6,92
K_2O	8,40
	100,63,

anal. Nagy K. [14].

A Kövestáblán és a lejtősakna déli, karbonátos mangánérces területén ismert — már említett — elsődleges oxidos mangánérc 10—15 cm vastag, gumókból álló réteget alkot, gyakorlatilag nem jelentős.

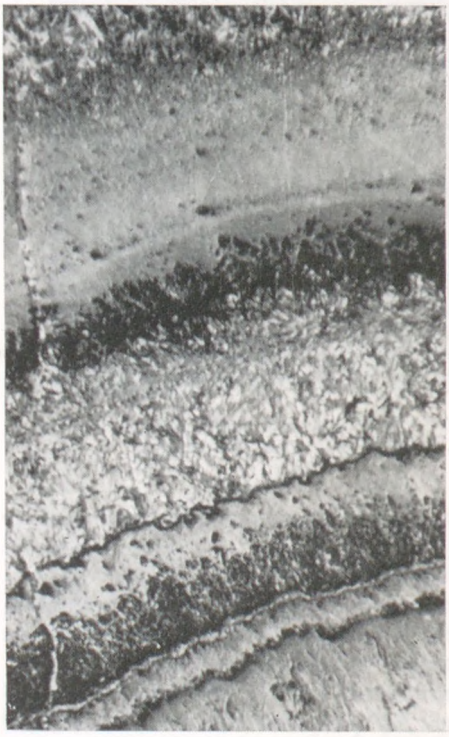
Az oxidos mangánérc tömege másodlagosan keletkezett a karbonátos érc oxidációja révén. A karbonátos mangánérces területhez átmeneti övezettel csatlakozik az oxidos mangánérces terület. Az oxidos mangánérces területen belül — Cseh-Németh J. szerint — az eredeti fedőösszlettel védett területen ma is megvan a karbonátos mangánérc, így a III. akna északi mezejében, a lejtősaknában. Megfigyelhető, hogy a karbonátos és oxidos mangánérc határfelületén egy magas vastartalmú zóna, az ún. „vasfront" helyezkedik el. Ez megfigyelhető a gumós érc esetében is, a

gumók felületén rendszerint ott találjuk a cm vastag vasban gazdag réteget. Egy ilyen réteg elemzésének eredménye:

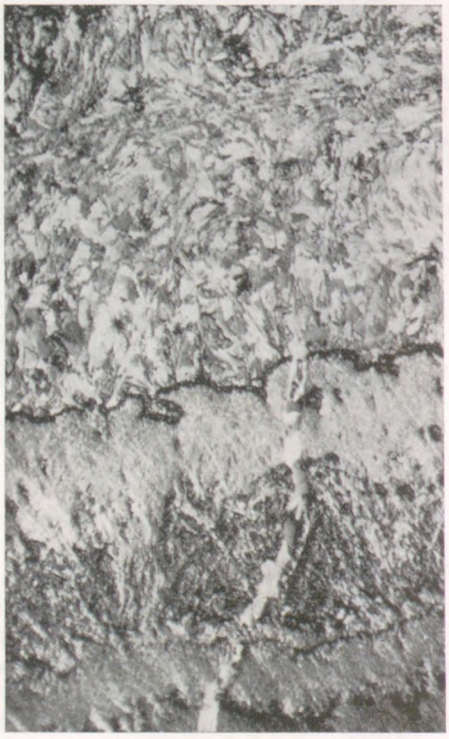
	%
Fe_2O_3	57,35
Al_2O_3	6,97
CaO	0,32
MgO	0,56
H_2O	1,94
H_2O^+	11,40
SiO_2	21,51
	100,05,

anal. GRASSELLY GY. A kéreg sárgás-barna színű, lágy anyaga agyagos vasas.

Az oxidos érc kemény, pados vagy gumós. A gumók 10—12 cm átmérőjűek is lehetnek, de apró, pizolitosak is. CSEH-NÉMETH J. szerint, ahol



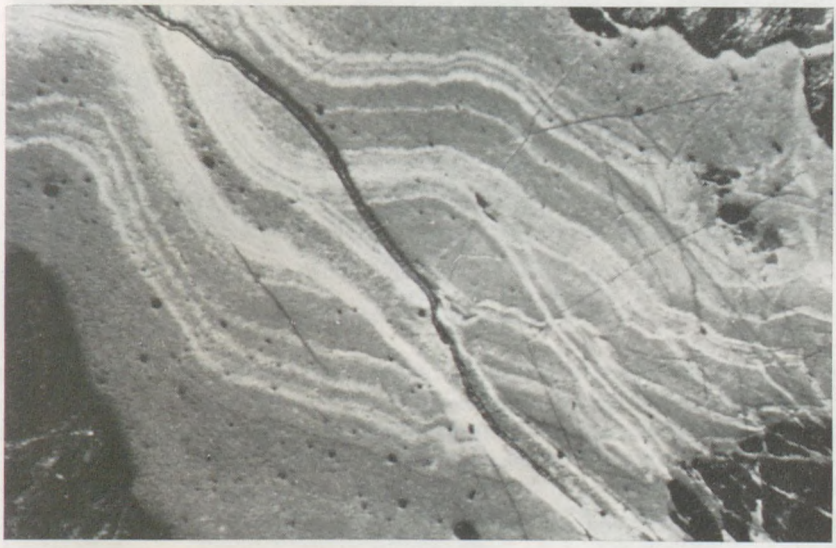
149. ábra. Koncentrikus-héjas, kolloform szerkezet egy részlete. Alul kriptokristályos kriptomelán, közepén — két gömbhéj közötti üregkitöltésként — mozaik szerkezetű manganit-kristályhalmaz. Úrkút, lejtősakna. Ércesiszolat. Nagyítás: 100×. + Nikol. (GRASSELLY nyomán)



150. ábra. Kolloform szerkezet egy részlete. Alul kriptokristályos kriptomelán, felette hasonló megjelenésű piroluzit, e felett mozaik szerkezetű manganit-kristályhalmaz. Úrkút, lejtősakna. Ércesiszolat. Nagyítás: 200×. + Nikol. (GRASSELLY GY. nyomán)

lassú volt az oxidáció lefolyása, ott keletkezhettek a tömött érctípusok, míg ahol az oxidációs folyamatok gyorsan játszódtak le, laza, porózus ércek keletkeztek.

Az oxidos mangánérces területen csak kisebb részeken maradt meg egészében az érctelep, zömében áthalmozódott. Az áthalmozott mangánércek jellegzetes fajtája a pizolitos mangánérc, mely két típusban ismeretes. Sárga agyagos és fehér-, szürkeagyagos pizolitos mangánérc. Előbbi az oxidos mangánérc fedőjében, utóbbi pedig az áthalmozott érces szint teljes



151. ábra. Szimmetrikus rétegzettségű erecske kriptomelán (szürke) és piroluzit (fehér) felépítéssel. Úrkút. Lejtősakna. Ércesiszolat. Nagyítás: 100 ×. + Nikol. (Grasselly Gy. nyomán)

szelvényében gyakori. Az oxidos érctelep vastagsága a lejtősakna táján 4,5—5,5 m.

A Csárda-hegy külszíni oxidos mangánérce — Cseh-Németh J. szerint — zömében oldott állapotban került mai helyére és ott vált ki újra a vas kiválásának is kedvező körülmények között.

Az oxidos ércekben *kriptomelán*, *pszilomelán*, *manganit* és *piroluzit* jelenléte állapítható meg biztosan.

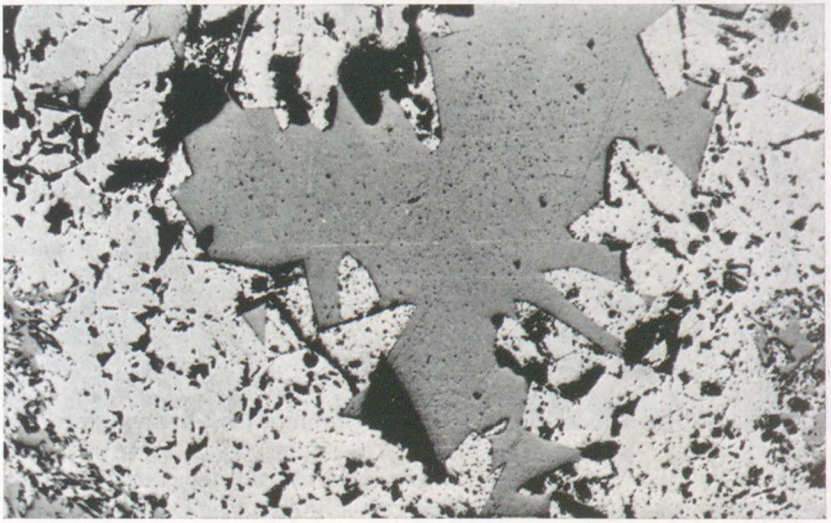
Leggyakoribb a kriptomelán, igen gyakran a pados és gumós érc főtömegét alkotja. Többnyire kriptokristályos, finomszálas, nemezszerű tömeg, ezért oly kemény, szívós tömött. A vesés-gömbös, koncentrikus héjas szerkezet, a kolloform zónásság, a ritmikus rétegzettség ércesiszolatokon jól megfigyelhető. Gyakoriak a *kriptomelán* jégvirágszerű halmazai is. A kriptomelánt gyakran piroluzit szorítja ki [21, 22].

A szintén nagyon gyakori *piroluzit* megjelenése rendkívül sokféle. Megtaláljuk rendkívül finomkristályos, a kriptomelánt kiszorító formában,

152. ábra. Durvarostos piroluzit-ér kriptomelánban (manganit utáni pszeudomorfoza), Úrkút, lejtősakna. Ércesiszolat. Nagyítás: 100 ×. + Nikol. (GRASSELLY GY. nyomán)

finomszemcsésen, durva kristályos, rostos érkitöltések képében, amikor a nála idősebb manganitot szorította ki.

A gumós ércet néha átszelő fehér, kristályos *kalcit*réteg mentén a piroluzit egyes helyeken több cm-t elérő tűs-legyezős halmazokat alkot.

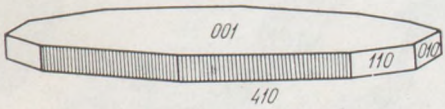


153. ábra. Manganitkristályok kalcedonnal kitöltött üreg falán fennőve. Úrkút, lejtősakna. Ércesiszolat. Nagyítás: 50 ×. ‖ Nikol. (GRASSELLY GY. nyomán)

Újabb vizsgálatok kapcsán kiderült, hogy a *manganu* az úrkúti ércekben nem olyan ritka, mint gondoltuk [21, 22]. Jól fejlett fennőtt kristályai különösen az utólag kalcedonnal kitöltött üregekben figyelhetők meg, a kalcedon védte meg a manganitkristályokat az oxidációtól. A pados, tömött ércben vashidroxidban gazdagabb erecskék húzódnak, s ezen erek mentén, vékony hasadékok falain fennőve találhatjuk a manganitnak mm-t alig elérő, ragyogó kristálykáit. A kristálykákon a következő kristályformák lapjait észlelhetjük:

c {001} *b* {010} *m* {110} *h* {410}

A 001 lapok szerint vékonytáblás kristályokon a jól fejlett 410 lapok a kristálytani *c* tengely irányában rostozottak. A kristálykák néha a 001 lappal párhuzamosan legyezőszerű csoportokká nőttek össze.



154. ábra. Manganitkristály Úrkútról

A manganit durván kristályos halmazok alakjában is gyakran jelenik meg, a halmazt finomabb szemcsézetű, mozaik-szerkezetű manganit kristályhalmaz veszi körül. Megfigyelhető, hogy a manganit kristályhalmazokat vékony tűvasérc réteg határolja el a kriptomelántól.

Grasselly Gy. szerint a piroluzitnak több generációjával kell területünkön számolnunk, és az oxidos ércek kialakulásának valószínű sorrendje a következő:

Legidősebbnek mondható az oxidos mangánásványok közül a gél állapotból megszilárduló, vízveszteséggel kristályosodó, kriptokristályos kriptomelán (pszilomelán). Vele egyidősnek tekinthető a piroluzit-I, mely rendkívül finomkristályos, rendszerint összeszövődik a hasonló megjelenésű kriptomelánnal. Utánuk a piroluzit-II. következik. Rendkívül finomkristályos, s a hasonló megjelenésű kriptomelánt szorítja ki vékonyabb-vastagabb erekben az ér szélétől, vagy esetleg az ér közepétől kiindulólag. A finomszemcsés kriptomelánnal és a piroluzitnál feltétlenül későbbi keletkezésű a viszonylag durvább szemcsés, repedés-, üregkitöltésként jelentkező manganit. Végül következnék a manganit oxidációjából keletkezett, szintén durvábban szemcsés-kristályos piroluzit-III.

Az oxidációs Mn-ércek Mn-tartalma 26—42% közé esik. A lejtősakna oxidos ércének átlag Mn-tartalma 30,44%. A Fe-tartalom a lejtősakna területéről vizsgált minták 70%-ában 6—14% körüli. Tág határok között változik a SiO_2-tartalom, gyakorlatilag 2—26% a határa.

A lejtősakna ércében a gyakorlatilag oly fontos P-tartalom, 0,00—0,70%-os határ között ingadozik, a minták zömében valamivel 0,20% felett van. Általában növekvő Fe- és Ca-tartalommal a P-tartalom is növekszik.

155. ábra. Durva kristályos manganit-kristályhalmaz mozaik szerkezetű, finomkristályos manganitban. Úrkút. Ércesiszolat. Nagyítás: 200 ×. + Nikol. (GRASSELLY nyomán)

156. ábra. Durvakristályos manganit-üregkitöltés kriptomelánban. A manganitfészket tűvasérc-zsinór határolja. Úrkút, lejtősakna. Ércesiszolat. Nagyítás: 200 ×. + Nikol. (GRASSELLY GY. nyomán)

Három oxidos érc vegyi vizsgálatának eredménye [9]:

	1. Tömött pados érc %	2. Tömött gumós érc %	3. Kristályos piroluzit %
MnO_2	59,83	65,81	71,25
MnO	9,30	5,72	6,56
Fe_2O_3	9,86	3,27	0,80
Al_2O_3	2,97	6,87	0,36
P_2O_5	0,41	nyom	0,54
CaO	1,36	0,45	6,06
MgO	0,44	0,19	0,17
BaO	0,59	0,54	1,32
K_2O	2,05	3,82	3,21
Na_2O	0,54	1,08	0,54
H_2O^-	1,91	0,71	0,59
H_2O^+	6,87	2,91	2,96
CO_2	—	—	4,76
SiO_2	3,66	8,63	0,23
	99,79	100,00	99,35,

anal. GRASSELLY GY. Spektroszkóppal a mintákban sikerült nyomokban Sr-t és Rb-ot kimutatni.

A karbonátos ércet kísérő agyagban bennőve *markazit* található. A nagyobb, 5 cm átmérőt is elérő markazitgumók felületét borító kisebb kristályok az egyensúlyban kifejlődött {011} és {101} kristályformáknak oktaéderre emlékeztető kombinációi. A csúcsokat néha a {001} kisebb-nagyobb lapocskái tompítják. Igen szépek az agyagba bennőtt, fényes dárdakovandok.

Az érces agyag repedéseiben gyakoriak a *kalcit* vékony erecskéi. Az erecskék üregeiben apró, fennőtt kalcitkristálykákat találunk. Ezek vagy víztiszták, vagy piroluzit apró tűcskéit tartalmazzák zárványul. A kristálykák az uralkodólag fejlett *e* $\{01\bar{1}2\}$ és az *m* $\{10\bar{1}0\}$ formák lapjainak kombinációi [9].

Nagyobbak és lapdúsabbak azok a víztiszta kalcitkristályok, melyeket a liászmészkő hasadékainak falain találunk fennőve. Rajtuk a következő kristályformák lapjai szerepelnek:

$\{0.17.\overline{17}.1\}$ *f* $\{02\bar{2}1\}$ *r* $\{10\bar{1}1\}$ *v* $\{21\bar{3}1\}$

Uralkodnak a $\{0.17.\overline{17}.1\}$ kissé görbült lapjai, ezeket az *f* $\{02\bar{2}1\}$ tükörfényes lapocskái tetőzik. Az alapromboéder keskeny, ragyogó tompító sávok alakjában jelenik meg, a szkalenoéder lapocskái aprók, de jól fejlettek.

Jelentős ásványa az úrkúti Mn-érctelepnek a *kvarc*. A gumós ércben gyakran alkot vékony ereket, kisebb fészkeket a *kalcedon*, a gumók belsejében található kisebb üregek falain a kvarcnak fennőtt, néha piroluzit-zárványos kristálykáit találjuk.

Az oxidos ércösszlet alatt váltakozó vastagságban szerepel a középső-liász tűzköves mészkőből kilúgozással kialakult laza kötésű, részben por

alakú kriptokristályos kvarc. Ez a néhol 1—2 méter vastag rétegben fellépő, fehér színű, röntgenfelvételek alapján kristályos szerkezetű, anyagában opál-kvarcinból álló, közel 99% SiO_2- és csak 0,3% Fe_2O_3-tartalmú nyersanyag még ipari hasznosításra vár.

Gipsz különösen a csárda-hegyi előfordulás agyagjában bennőve gyakori. A több cm hosszat, 1—3 cm szélességet elérő, víztiszta zárványos gipszkristályokat ez ásvány leggyakoribb kristályformái építik fel, nagyobb részük fecskefark-iker. Az úrkúti mangánérctelep ásványai:

karbonátos érctelep:	rodokrozit, manganokalcit, kalcit, glaukonit
oxidos érctelep:	pszilomelán, kriptomelán, piroluzit, manganit, vernadit (?), limonit, goethit,
kísérő ásványok:	kvarc, kalcit, markazit, pirit, gipsz.

Az érctelep uralkodó vegyi elemei: O, Mn, Fe, C, Si, Mg, Al, K, Ca, H 1%-on aluli mennyiségben Ba, Na, P, Ti, S.

Spektroszkóppal kimutatható nyomelemek: Sr, Co, Ni, Cu, Cr, Mo, W, Rb, V, Ag, Be, Cd, Ga, Ge, In, Pb, Zr.

Eplény

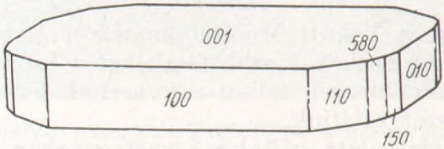
(Veszprém megye)

Az érctelepet 1928-ban kutatták meg, és az oxidos Mn-érc termelése az 1932. évben indult meg. Eleinte itt is külfejtéssel dolgoztak, csak évek múlva tárták fel a mélyben is az ércet. Úrkútnál jelentéktelenebb az érckészlet.

Mint Úrkúton, az Eplényhez tartozó területen is megtaláljuk mind a karbonátos, mind az oxidos mangánércet. Az ércek eredete az úrkútiakéval teljesen azonos, fekűjük általában alsó-liász korú mészkő [12, 13, 17]. Eplényben hosszabb ideig tartó kiemelkedés és ismételt lepusztulás után csak az alsó-eocénben alakult ki a másodlagos érc. Karbonátos érc az eplényi terület Ny-i és ÉK-i részén fordul elő főképpen. Általában az oxidos érc felett jelenik meg, illetve azzal nem kapcsolódva, önállóan fordul elő a felső-liász összletben.

„Szürke érc" típusú, több kalcitot tartalmaz, mint a hasonló úrkúti érc, agyagásványai a montmorillonit csoportba tartoznak. Gyakori benne igen finoman hintve a pirit is.

A karbonátos érctelep jól rétegezett, finom sávos, gyakran lencsés szerkezetű, kísérő kőzete radioláriás márga. *Rodokrozit*-tartalma kisebb, mint az úrkúti karbonátos ércé, úgyhogy a karbonátos ércet Eplényben gyenge



157. ábra. Manganitkristály Eplényből

minősége miatt nem is fejtik. A szürkesávos karbonátos Mn-érc elemzésének eredménye:

	%
SiO_2	24,88
TiO_2	0,34
Al_2O_3	6,70
Fe_2O_3	3,32
MnO	14,39
CaO	15,26
MgO	5,36
K_2O	1,41
Na_2O	0,13
CO_2	19,02
P_2O_5	1,09
S	0,83
H_2O^+	3,18
H_2O^-	4,52
SO_3	0,03
	100,46,

anal. Sz. Drubina M.

Az oxidos ércnek két típusa különböztethető meg, a konkréciós, kristályos és a réteges-lemezes (agyagos) érc. Előbbi szívós, kemény, utóbbi jóvalta lágyabb.

Az oxidos mangánérc a fekü alsó-liász mészkő karsztos felszínére települt s annak egyenetlenségeit követi, hasonlóan az úrkúti Csárda-hegyi oxidos érchez. Az ércet az úrkúti oxidos ércnél gazdagabban itatja át kovasav. Sz. Drubina M. szerint a kovasav átlag mennyisége az elsődleges oxidos ércben 8—15%, a karbonátos érc oxidációja útján keletkezett másodlagos ércben 20—30%, végül az átmosott teleprészekben 30—40%. A nyers érc átlagos Mn-tartalma 27% körüli.

Az uralkodó oxidos ércásvány a *kriptomelán* és a *pszilomelán*, de gyakori a *piroluzit* is. *Manganit* szintén nem ritka.

Eplényben sokkal több és szebb kristályos-kristályosodott oxidos ércásványt találunk, mint Úrkúton. Gyűjteménybe való szép darabot bőségesen lehet ezen az ércben szegényebb bányahelyen gyűjteni.

A legszebb kristályos érc a kovasavval átitatott konkréciós példányokban található. Az érctelepet átitató, lassan kristályosodó kocsonyás kovasavgélbe könnyen nőttek be a gyorsabban kristályosodó manganitnak fenn- és bennőtt kristályai, melyek a későbbiek folyamán részben piroluzittá alakultak át. Az érces gumók tömött, igen finomszálas, nemezszerű összeszövődött alapanyagában sokkal gyakoribbak a kristályos-szemcsés piroluzit-erek, mint Úrkúton [9].

Igen szép kristálykákban találjuk a kristályos ércen fennőve vagy kvarcban bennőve a *manganitot*. Kovasavat nem tartalmazó érces darabokon már ritkák a manganitkristályok. Milliméteres méretű manganitkristálykákon a következő kristályformák lapjai észlelhetők:

c {001} *a* {100} *b* {010} {150} {580} *m* {110}

Uralkodnak a {001} lapjai, a kristálykák táblásak, jól fejlettek az {100} közepesen az {110} és gyengén a két harmadik fajta prizma lapjai. A kris-

tályok a kristálytani *b* tengely irányában nyúltak meg. Szerepelnek a kristályokon még egy bipiramis apró lapocskái is, ezek azonban görbültek, homályos felületűek, úgyhogy nem határozhatók meg.

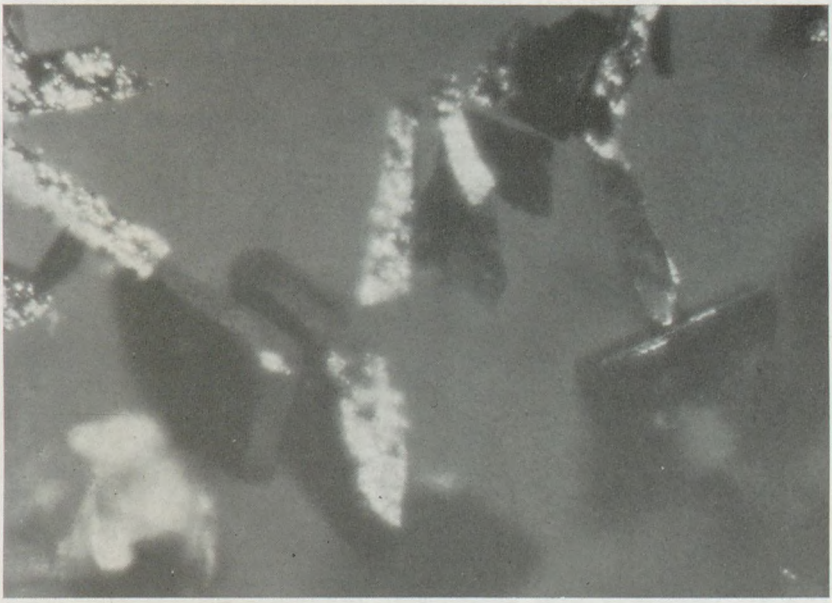
A kvarc által körülzárt kristályok részben a most, részben az Úrkútról leírtakhoz hasonlóak. Rajtuk a {001} lapokon kívül a {010}, {110} és az

158. ábra. Fennőtt manganitkristályok kalcedonban. Eplény. Ércesiszolat. Nagyítás: 45×. Ferdén ráeső fényben felvéve. (Koch—Grasselly nyomán)

uralkodólag fejlett {410} forma lapjai szerepelnek, sőt egyes kristályokon a harmadik véglapon kívül csak ennek a formának lapjai szerepelnek. A kristályok a kristálytani *c* tengely irányában nyúltak meg, oszloposak. A kvarcban bennőtt kristályok az {100} lappár szerint táblásak, rajtuk az {110} forma lapjai egyenetlenül vagy hiányosan fejlődtek ki, ez okozza, hogy e kristályok némelyike egyhajlásúnak tetszik.

A még kocsonyás kovasavgélben szabadon növekedett manganitkristályok egy részét a későbben vizét vesztő és kalcedonná kristályosodott gél széttördelte. Ércmikroszkópban jól látható, hogy a manganitkristályok anyaga részben, leginkább a szélek felé, már piroluzittá oxidálódott.

A két közölt elemzés közül az 1.-nek anyagát közvetlenül a kalcedonréteg mellőli kristályos részből vettük a 2.-nál a kristályos-szemcsés érc már rendkívül finomszálas-tömött, filc-szerű tömegbe megy át. E tömeg alkotásában a manganit és piroluzit mellett már a kriptomelán is részt vesz.



159. ábra. Kalcedonban bennőtt manganitkristályok. Eplény. Ércesiszolat, ferdén ráeső fényben felvéve. Nagyítás: 100 ×. (Koch—Grasselly nyomán)

Az elemzés eredménye:

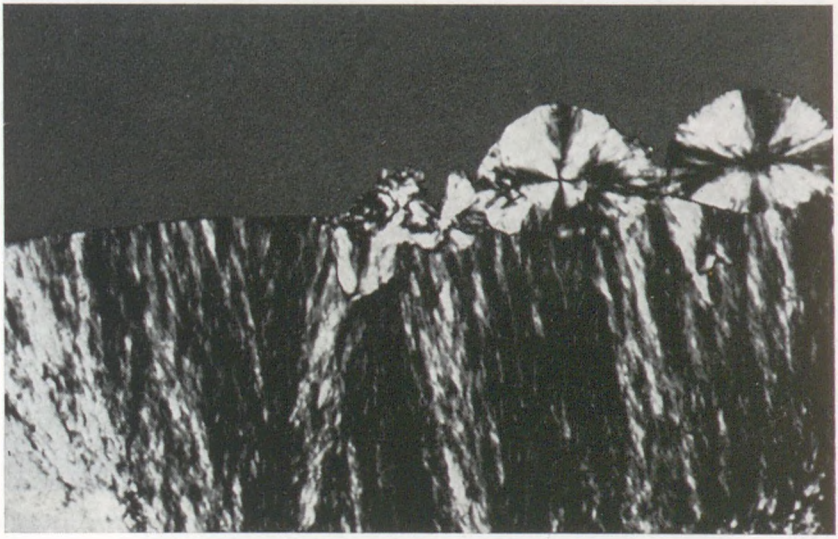
	1.	2.
	%	%
MnO_2	55,17	75,37
MnO	28,00	11,77
Fe_2O_3	0,23	1,94
Al_2O_3	—	0,68
P_2O_5	—	0,54
CaO	0,53	0,45
MgO	—	0,10
BaO	—	0,18
K_2O	—	2,99
Na_2O	—	0,61
H_2O^-	—	0,24
H_2O^+	6,27	4,22
SiO_2	9,65	0,86
	99,85	99,95,

anal. Grasselly Gy.

Kvarcba és kalcedonba bennőve gyakran észlelhetők pompás, hegyes, tű alakú manganitkristályokból alkotott kévecsoportok és rendkívül finom, a végük felé még finomabb szálacskákra széthasadó tűcskék. A kezdeti

szál még határozottan acélszürke színű, fémes fényű, a szétpamacsolódásból eredő vékonyabb szálacskák barnás-rőtesek, inkább gyémántfényűek. Gyakori az ilyen rendkívül finom szálacskák-szőröcskék kusza halmazából álló, plumozitra emlékeztető foltocskák tömege kvarcban.

Az eplényi ércben az úrkútinál jelentősebb mennyiségben találjuk a már túlnyomó hányadában piroluzittá oxidálódott manganit utáni igen szép pszeudomorfozákat, ezek halmazait, kristályos tömegeit. Ezek a durvábban-finomabban szemcsés, manganit után pszeudomorf piroluzit kris-



160. ábra. Kalcedon szferolitok piroluzitban. Eplény. Vékonycsiszolat. Nagyítás: 128 ×. + Nikol. (Koch—Grasselly nyomán)

tályos halmazok igen könnyen morzsolódnak, porlanak. Különösen szép fennőtt piroluzit kristálycsoportokat találunk a limonittól barnára festett kalcedonos-jaspisos erekben, illetve az erek kísérte üregek falain. A kvarcos anyag kristályos piroluzitba megy át s ezen nőttek fent az ásvány manganit utáni pszeudomorfózákat alkotó kristályai, melyekre néha víztiszta kvarc, vagy fehér kalcitkristályok telepedtek.

Két durván kristályos szemcsés (1—2.) és egy finoman kristályos szemcsés (3.) közel tiszta piroluzit elemzésének eredményei:

	1.	2.	3.
	%	%	%
MnO_2	96,05	94,69	84,78
MnO	2,18	3,83	4,19
Fe_2O_3	nyom	nyom	1,04
H_2O	1,35	1,43	0,75
SiO_2	0,72	0,37	9,59
	100,30	100,32	100,35.

anal. Grasselly Gy.

A tömött, szívós gumós érc teljesen megegyezik külsőben, szerkezetben az úrkúti hasonló érccel. Benne is gyakoriak az alapanyagnál világosabb színű, keményebb, parallel összenőtt piroluzit szálacskákból alkotott láng-, jégvirágszerű kristályhalmazok. Anyaguk nagyrészben pszilomelán, kriptomelán, jócskán tartalmaznak piroluzitot, kevesebb manganitot is. Kovasavtartalmuk magasabb, mint az úrkúti érceké, a tömött ércet gyakran hálózzák át kvarcos-kalcedonos erek, belsejükben gyakoriak a kalcedonnal, a kvarckristályokkal kitöltött üregek. GRASSELLY GY.—KLIVÉNYI F.-NÉ vizsgálatai kimutatták, hogy a konkréciós érc ércanyagának 13,70—27,70%-a piroluzit, 21,50—45% pszilomelán és kriptomelán, 1—3,5%-a manganit. Három érc elemzésének eredménye:

	1. „grízes" érc	2. tömött érc	3. tömött lemezes érc
	%	%	%
MnO_2	54,23	46,47	43,28
MnO	8,22	3,63	2,60
Fe_2O_3	7,84	21,24	7,37
Al_2O_3	5,78	3,67	8,41
P_2O_5	0,09	0,36	0,88
CaO	1,59	1,83	3,27
MgO	0,83	0,37	0,62
BaO	2,45	2,15	1,60
K_2O	2,25	2,11	5,23
Na_2O	1,49	3,12	1,69
H_2O^-	2,35	1,21	4,66
H_2O^+	4,08	6,31	5,18
SiO_2	8,59	7,92	15,69
	99,79	100,39	100,48,

anal. GRASSELLY GY.

Színképanalitikailag kimutatva Sr, Rb.

Az ércet kísérő kvarcváltozatok közül a kristályosodott *kvarc* víztiszta vagy finom manganittűktől szürkés-feketére festett. A fennőtt, rövid oszlopos kristályokat az

$$m\ \{10\bar{1}0\} \qquad r\ \{10\bar{1}1\} \qquad z\ \{01\bar{1}1\}$$

formák lapjai határolják.

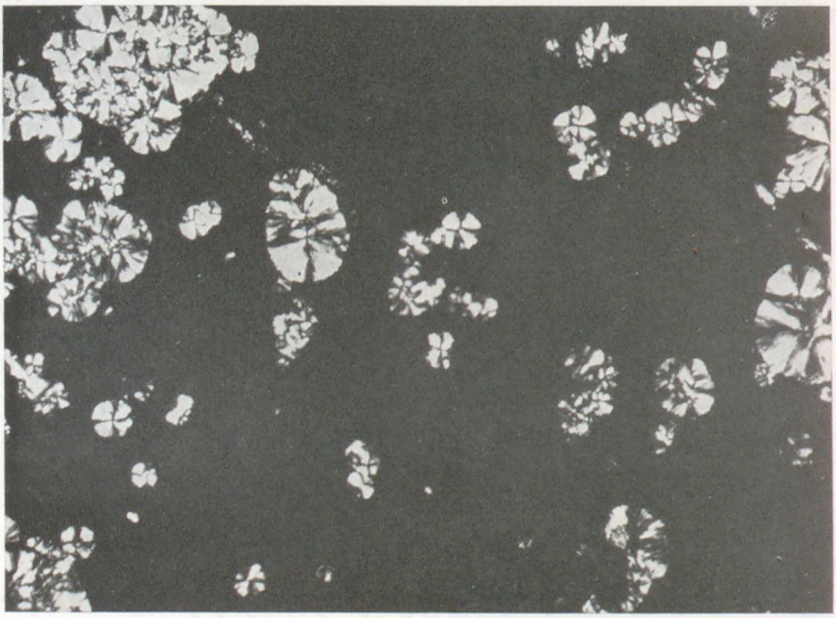
A kékes *kalcedon* gyakran mintaszerűen szép szferolitok alakjában jelentkezik, míg a *jaspis* ferrihidroxidtól sárgára festett, finomszemcsés. A vasas szennyezés főleg a szemcsehatárok mentén halmozódott fel.

A liász mészkő hasadékainak, valamint a piroluzitos ércben előforduló kisebb üregeknek falán nem ritka fennőtt kristályok alakjában a *kalcit*. A mészkövön fennőtt kristályok 2—8 mm hosszúak, víztiszták, rajtuk uralkodólag a $\{21\bar{3}1\}$ lapjai fejlettek, csúcsukat az alapromboéder apró lapocskái tompítják. A piroluzitos érc kis üregeiben található, fehér gömbös csoportokat alkotó, kissé görbült lapú, 1—2 mm-es kristály-egyéneket a $\{21\bar{3}1\}$ szkalenoéder és az $\{10\bar{1}0\}$, $\{02\bar{2}1\}$ formák építik fel.

Az eplényi mangánérctelep ásványai:

karbonátos „érc": rodokrozit, kalcit-I.
oxidos érc: pszilomelán, kriptomelán, piroluzit, manganit, limonit,
nem érces ásványok: hegyikristály, kalcedon, jaspis, kalcit-II.

Az érctelep uralkodó vegyi elemei: O, Mn, C, Fe, Si, Ca, Al, K, H, Mg
1 %-on aluli mennyiségben: Ba, Na, P, S, Ti,
színképanalitikailag kimutatható: Sr, Rb.



161. ábra. Kalcedon szferolitok piroluzitban. Eplény. Vékonycsiszolat. Nagyítás: 150 ×. + Nikol. (Koch—Grasselly nyomán)

Irodalom

[1] Meinhardt, V. (1921), Manganerzlager bei Úrkút in Ungarn. Stahl u. Eisen. **41**.
[2] Marschalkó B. (1926), Az úrkúti mangánérc előfordulás és jelentősége. Magy. Mérn. és Építész Egylet közl. **3.**
[3] Földvári A. (1932), A Bakony hegység mangánérc telepei. Földt. Közl. **LXII.** 15.
[4] Papp, F. (1932), Examen microscopique des minerais métalliques de Hongrie. Bull. Soc. Min. Franc. de Min. **55.** 93.
[5] Vadász E. (1935), A dunántúli bauxitképződés és mangánkeletkezés földtani kora. Bány. és Koh. Lapok. **LXVIII.**
[6] Vitális I. (1935), Az úrkúti mangánérc. Bány. és Koh. Lapok. **LXVIII.**
[7] Vigh Gy.—Noszky J. (1936—38), Előzetes jelentés az úrkúti mangánbánya környékén végzett földt. vizsgálatokról. M. K. Földt. Int. Évi Jel. **I.**
[8] Vendl, M. (1939), Die technisch wichtigen Mineralschätze Ungarns. Sopron. 96. és 174.
[9] Koch S.—Grasselly Gy. (1952), Magyarországi mangánércelőfordulások ásványai. MTA. Műsz. Oszt. Közl. **V.** 99.
The Manganese Ore Mineral Occurrences of Hungary. Acta Min. Petr. Szeged. **V.**

[10] Vadász E. (1952), A bakonyi mangán-képződés. MTA. Műsz. Oszt. Közl. **V.** 231.
[11] ifj. Noszky J. (1952), A bakonyi mangánérc rétegtani helyzete és kutatási kilátásai. MTA. Műsz. Oszt. Közl. **V.** 119.
[12] Sikabonyi L. (1954), Mangánérc kutatás az úrkúti és eplényi mangánércbányák környékén. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1952-ről.
[13] ifj. Noszky J.—Sikabonyi L. (1953), Karbonátos mangánüledékek a Bakony hegységben. Földt. Közl. **LXXXIII.** 344.
[14] Nagy K. (1955), Az úrkúti mangánkarbonátos érctelep ásványos alkata. Földt. Közl. **LXXXV.** 145.
[15] Szabóné Drubina M. (1957), A magyarországi mangánércek földtani és üledékásványtani jellege. Földt. Közl. **LXXXVII.** 261.
[16] Cseh-Németh J. (1958), Az úrkúti mangánérctelep kifejlődési típusai. Földt. Közl. **LXXXVIII.** 399.
[17] Szabóné Drubina M. (1959), Az eplényi mangánércelőfordulás kőzettani viszonyai. M. Földt. Int. Évi Jel. az 1955—56. évről. 331.
[18] Nemecz E., Jelentés az úrkúti karbonátos ércek ásványtani vizsgálatáról. (Kézirat).
[19] Szabóné Drubina M., A bakonyi liász mangánérctelepek. A M. Áll. Földt. Int. Évkönyve. **XLIX.** *4.* 951.
[20] Grasselly Gy. (1960), Szakvélemény az úrkúti oxidos mangánércek foszfortartalmáról (kézirat).
[21] Grasselly, Gy.—Cseh-Németh, J. (1961), Data on the Geology and Mineralogy of the Manganese ore Deposit of Úrkút. **I.** Acta Min. Petr. **XIV.** 3.
[22] Grasselly Gy. (1962), Az úrkúti oxidos mangánércek ásványtani vizsgálata. (Előadás, 1962. Kéziratban.)

Lábatlan

(Komárom megye)

A Gerecse hegységben a középső-liászt vörös színű cefalopodás mészkövek képviselik. A közvetlenül az alsó-liászra települő cefalopodás mészkőben mangánérc gumók, vékony mangánérc-erek fordulnak elő. A csak ásványtani érdekességű gumók oldatából kiválva rakódtak le a mészkő üregeiben, hasadékaiban.

A Tölgyháti kőfejtőből származó, tömött, fekete színű, rendkívül apró-szemcsés ércben már szabad szemmel kivehetők egyes durvábban kristályos részek, valamint lemezes *barit* és kalcit betelepülések. Az érc anyaga túlnyomólag *manganit*, kevés pszilomelánnal. Elemzésének eredménye:

	%
MnO_2	52,30
MnO	23,09
Fe_2O_3	0,34
Al_2O_3	1,57
P_2O_5	nyom
BaO	11,09
CaO	1,72
MgO	nyom
K_2O	0,06
Na_2O	0,68
CO_2	1,35
SO_3	1,07
H_2O^-	0,44
H_2O^+	6,04
SiO_2	0,83
	100,58,

anal. Grasselly Gy.

Érdekes, hogy ércmikroszkópban az ércben apró, 0,1 mm-en aluli méretű, bennőtt kristálykák és kristályos szemcsék alakjában itt-ott igen kevés *kalkopirit* található.

A sötétvörös, mangángumós mészkő fölé települt, ugyancsak középső-liász világosvörös mészkő repedéseiben, a Nagypisznice nyugati oldalán (volt Konkoly-féle kőfejtő) kevés *aragonit* található, mely helyenként finom tű alakú kristálykákban is kifejlődött.

A Sárkányluka nevű kőfejtő üregeinek falán vékonytáblás, sárgás *barit*-kristály-halmazok és az ezeket bevonó fehér *kalcit*kristálykák találhatók.

Irodalom

[1] Kulcsár K. (1914), A Gerecse hegység középsőliász korú képződményei. Földt. Közl. **XLIV.** 54.

[2] Vigh György (1929), Újabb ásványelőfordulások a Gerecse hegységben. Földt. Közl. **LVIII.** 133.

[3] Koch S.—Grasselly Gy. (1952), Magyarországi mangánércelőfordulások ásványai. MTA. Műsz. Oszt. Közl. **V.** 99.

Eger-Demjén

(Heves megye)

A mangánérc-tartalmú rétegek Noszvajtól Egeren át Demjénig, közel 20 km-es szakaszon nyomozhatók. Az alaphegység triász mészkő, föléje középső- és felső-eocén korú márga és litotamniumos mészkő települ. Az alsó-oligocént durva homokkő, konglomerátum és lemezes márga rétegei alkotják. A mangánérc-tartalmú rétegeket magábazáró középső-oligocén uralkodóan agyagból és márgából áll. A produktív összlet vastagsága a 400 m-t is eléri. A felső-oligocén üledéke glaukonitos homok és márga.

Az üledékképződésben vulkáni képződmények is részt vesznek. A réteg-összletek közé több mint 30 vékonyabb-vastagabb andezittufa réteg települt. A néha bentonitos tufarétegek vastagsága pár cm-től 1—2 m-ig változhat.

Az oligocén összlet felett vékony miocén tarkaagyag, majd közel 200 m-es vastagságban az alsó riolittufa fejlődött ki.

A mangánérc-tartalmú rétegek Mn-tartalma sekélytengeri karbonátos üledék, melynek érce a felszín közelében oxidálódott.

A mangánkarbonátot tartalmazó telepek színe szürke, alig különböztethető meg a közbetelepült meddő rétegektől. Uralkodólag halványan sávozottak, szerkezetük földes, vízben könnyen szétáznak, jól iszapolhatók. Mn-tartalmuk ritkán emelkedik 20% fölé. Az egri feltárásokban vannak olyan rétegek is, ahol a fehéres *rodokrozit* sűrű, egymás melletti lencsékben, fészkekben halmozódott fel.

Az oxidációt szenvedett teleprészek színe sötétbarnától a barnássárgáig változhat, Mn-tartalmuk ritkán a 40%-ot is eléri. Szerkezetük földes, a magasabb fémtartalmú részek kevésbé szétázók, nehezen iszapolhatók. Az oxidos érc anyaga *piroluzit*.

Az érc- és az oxidos, valamint a karbonátos agyag elemzésének eredménye:

	Almagyar oxidos érc	2. Bátor piroluzitos agyag	3. Eger-Demjén karbonátos agyag
	%	%	%
MnO_2	54,71	8,56	8,22
MnO	1,05	9,21	7,67
Fe_2O_3	3,62	18,67	7,92
Al_2O_3	3,50	12,83	16,45
P_2O_5	0,38	0,12	0,08
CaO	5,84	2,21	11,84
MgO	2,09	0,75	4,89
BaO	0,15	0,14	—
K_2O	1,28	1,69	nincs meghat.
Na_2O	1,28	1,85	nincs meghat.
H_2O^-	6,54	3,41	nincs meghat.
H_2O^+	10,49	7,35	nincs meghat.
izzít. veszt.	—	—	17,03
SiO_2	9,54	33,08	24,61
	100,47	99,87	98,71,

1. és 2. anal. GRASSELLY GY., 3. anal. MOLNÁR J.—MORVAI G.

A mangánkarbonátos agyag Mn-tartalma az egri „Merengő táró"-ból vett három minta alapján 5,94—12,35% között változik.

A mangánkarbonátos agyagban elterjedtek a *pirit* konkréciók.

Irodalom

[1] KOCH S.—GRASSELLY GY. (1952), Magyarországi mangánérc-előfordulások ásványai. MTA. Műsz. Oszt. Közl. **V.** 99.

[2] PANTÓ G.—MOLNÁR J. (1954), Az eger-demjéni mangánérc. A M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1953. évről. **I.** 307.

[3] MOLNÁR J.—MORVAI G. (1961), Eger környéki és néhány külföldi oligocén mangánérctelep összehasonlítása. Földt. Közl. **XCI.** 126.

3. ÜLEDÉKES VASÉRCEK

a) SZULFIDOS VASÉRCEK

Keszthelyi hegység

A Keszthelyi hegységet környező falvakban, Keszthelyen, Zalaszántón, Cserszegtomajon, Rezin, Nemesvitán, Lesencefalun, Valluson, Karmacson, Alsópáhokon, Egregyen (valamennyi Veszprém megyében) kútásáskor, fúrások alkalmával kisebb-nagyobb földmélységből jelentősebb mennyiségű pirit-markazit-gumó került elő.

LÓCZY L. „A Balaton tudományos tanulmányozása eredményei" című mű I. köt. 1. részének 364. oldalán — Keszthelyen, a volt Andrássy téren mélyített fúrás szelvényét tárgyalva — mondja: „Meglepő az a sok markazit-gumó és pirit-szem, ami az egész fúrási szelvényen végig számos rétegben előfordul." Majd így ír: „Juvenilis források termékeit sejtem a vasszulfid gumókban és a mészkő-bekérgezésekben, amelyek a 100. méterben a kavicsot konglomeráttá cementezték össze."

Az érdeklődés csak a harmincas években terelődött ezen előfordulás felé, s először PÁVAI-VAJNA F., majd SCHNEIDERHÖHN H. kutatásra ajánlják a területet, melynek alapos megkutatására azonban csak a felszabadulás után került sor. Az 1947-ben, majd 1951—53-ban elvégzett kutatómunkák bebizonyították, hogy a hegység DNy-i szegélyén felső-triász korú dolomitra települő felső-pannoniai agyagos homok, homok, homokkő-összletben nincsen aknázásra érdemes szulfidos réteg, csak rendszertelenül, itt-ott jelentősebb mennyiségben fellépő *pirit*, *markazit*-gumókról, -szemcsékről van szó.

A szulfidokat tartalmazó üledékösszlet legnagyobbrészt finomszemű szürke homok, agyagos homok. A homok sok esetben jelentős dolomithomokot tartalmaz. Pirites-markazitos réteg, telep, pad nincsen, az ércesgumók rendszertelenül, szétszórva fordulnak elő. A szulfidok keletkezésüket partközeli rosszul szellőzött öblökben megrekedt egykori hévvizek kéntartalmának köszönhetik. A szulfidok képződésére legkedvezőbb időszak a pannoniai emelet congeriás szintje volt. A pirit-markazitos rétegsor — tekintve a fekűdolomit erős összetöredezettségét — egészen a felszínközelben (Nemesvita), de 100 m-t meghaladó mélységben (Alsópáhok) is jelentkezhet, vastagsága 1—47 m között változik. Az átlagos érctartalom 1—3% között változik, a legállandóbb érték mindig a dolomithoz közel eső területen mutatkozik, azonban a műrevalóságot az ércmennyiség itt sem éri el.

Az érc részben pirit, részben markazit, közel fele-fele arányban. A gumók borsó — ököl nagyságúak, a markazit-gumók felületét gyakran jól fejlett, fennőtt kristályok borítják. A szulfidok egyes helyeken feloldódva, réteglapok, apró vetők mentén vékony bevonat alakjában újra kiváltak kevés kalcit kíséretében. Az ércgumók keletkezés közben több-kevesebb homokot zártak magukba, ezért kéntartalmuk átlagosan csak 38%.

Nemesvitán a pogácsa alakú markazit-gumók felületén nőttek fennt a 2—8 mm átmérőjű kristályok. Legnagyobbrészt ikrek, négy-öt kristály-egyén összenövése révén jöttek létre. Rajtuk az

$$l\ \{011\} \text{ és a } c\ \{001\}$$

lapjai szerepelnek. Néha fellép a kombinációkon az m {110} forma is. A lapostáblás kristályok két, a

$$c\ \{001\} \qquad l\ \{011\} \qquad m\ \{110\}$$

formák lapjai által felépített kristály ikerösszenövése révén jöttek létre. Egyszerű, az m {110} szerint prizmás kristálykákat az l {011} és g {101} egyensúlyban fejlett lapocskái fednek.

A markazit-gumókat néha *limonit*-kéreg és *gipsz*kristályok borítják. A gipsz apró, néha elég jól fejlett kristálykáin az

$$m\ \{110\} \qquad l\ \{011\} \text{ és } b\ \{010\}$$

formák lapjai észlelhetők, a limonit néha pszeudomorf a markazit után.

A Lesencefalun (ezelőtt Lesencenémetfalu) kútásáskor 15 m mélyből előkerült *markazit*-gumók felületét borító kristályok 1 cm nagyságot is elérnek.

A kristályok nagyrésze kettes, ill. hármas iker. A táblás kristályok uralkodó formája az erősen rovátkolt, görbült felületű *c* {001}. Lapjain kívül az

m {110} *e* {101} *l* {011}

formák lapjai vesznek részt a kombinációk felépítésében.

Irodalom

[1] Lóczy L. (1913), A Balaton környékének geológiai képződményei. A Balaton tudományos tanulm. eredményei. Budapest. **I.** 1. rész. 364.
[2] Vendl M. (1921—22), Calcit Vaskőről, antimonit Hondolról, gipsz Óbudáról és markazit Nemesvitáról. Földt. Közl. **LI—LII.** 39.
[3] Pávai-Vajna F. (1937), Maradék Magyarország néhány pirit-markazit előfordulásáról. Bány. és Koh. Lapok. **LXX.** 129.
[4] Szentes F. (1948), Kénkovand előfordulások földtani viszonyai a Keszthelyi hegység környékén. Jelentés a Jövedéki mélykutatás 1947—48. évi munkálatairól, Budapest. 51.
[5] Papp F.—Pojják T. (1948), Jelentés a Keszthely környéki szulfidos ércek összetételéről. Jelentés a Jövedéki mélykutatás 1947—48. évi munkálatairól. Budapest. 104.
[6] Székely P. (1948), A Keszthely környéki kén- vagy vaskovand előfordulás bányászati jelentősége. Jelentés a Jövedéki mélykutatás 1947—48. évi munkálatairól. Budapest. 106.
[7] Zsivny V. (1951), Ásványtani adalékok (3. Markazit Lesencenémetfaluról). Földt. Közl. **LXXXI.** 156.
[8] Darnay B.—Molnár J. (1953), A zalaszántói piritkutatás. M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1953. évről. *I.* rész. 33.
[9] Erdélyi M. (1953), A cserszegtomaji piritkutatás. A M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1953. évről. *I.* rész 37.

Balf

(Sopron megye)

Balfon kútmélyítés alkalmával pannon agyagból *markazit*kristályok kerültek elő. A 2—4 mm méretű kristálykákon a

l {011} *c* {001} *y* {025}

formák lapjai szerepelnek. A kristályok mind ikrek, ún. „dárdakovand"-ok, ikerlap az 110. A kristálylapok erősen rostozottak és görbültek.

Irodalom

[1] Vendl M. (1913) Kristálytani vizsgálatok. Földt. Közl. **XLIII.** 205.

b) KARBONÁTOS VASÉRCEK

Pécs. Mecsek hegység

(Baranya megye)

A kutatás története

Pécs mellett, Vasas bányatelep feltárásaiban már régen ismert szferosziderit előfordulások vannak. Már a XVIII. századtól rendelkezünk felőlük írott adatokkal, Vasas község neve is a környék vasércére utal. A múlt században, 1854—60 között közel 40 kisebb bánya nyílt az érc kiaknázására,

sőt 1860-ban egy német társaság Pécs mellett a Vasgyármező dűlőben kisebb hámort is épített az érc feldolgozására, a vékony, szeszélyes telepek és az érc gyenge minősége miatt azonban mind a bányák, mind a hámor hamarosan beszüntették működésüket. Az érccel komolyabban először RIEGEL A. foglalkozott, az első komolyabb ismertetést neki köszönhetjük. A meginduló, majd mindinkább erősbödő kőszénbányászat teljesen háttérbe szorította területünkön a vasércet s csak 1941—42-ben kezdtek ismét utána kutatni, de a munkálatok hamarosan abba is maradtak. A felszabadulás után, 1952—53-ban KOPEK G. végzett alapos vizsgálatokat a területen. Adataimat tőle vettem át.

Földtani viszonyok

Az alsó-liász és raeti üledékek: homokkő, kvarcit, arkózás homokkő, palás agyag és kőszén sűrűn változó, sokszor igen vékony rétegeiből állanak. Ezek között, legtöbbször a palás agyagban, ritkábban magában a kőszénben találhatók a szferosziderit előfordulások.

A mecseki kőszéntelepes rétegösszletben található vasércképződmény alaki és települési sajátságai, vegyi összetétele, kőzettani sajátságai rendkívül változatosak. Az érc alapanyaga aprógömbös, jellegzetes *szferosziderit*, melyet kevés törmelékes kvarc, földpát, ritkán csillám kísér. A szferosziderit-gömbök magjaként gyakran *pirit* jelenik meg. Egyes csiszolatokban a szferosziderítet koszorúszerűen kloritanyag veszi körül. Az érc leggyakrabban konkréció- vagy cipószerű alakot ölt; a konkréciók hosszúsága néhány cm-től 50—60 cm-ig, vastagságuk 5—6 cm-től, 20—30 cm-ig terjed, átlagos Fe-tartalom 20—25%, maximális Fe-tartalom 35,15%. Állítólag régebben találtak olyan konkréciókat is, melyek súlya a 25 q-át is elérte. A felszínközelben a konkréciók *limonitos*odnak.

A vasérc az alsó-liász kőszéntelepes összlet keletkezésével egyidejű üledékes eredetű mocsárérc, mely ferrohidrokarbonátos oldatokból csapódott ki. Az ércképződés nem terjed ki a medence egész területére, hanem csak az optimális zóna egyes helyeire szorítkozott. A vas-eres rétegek száma és vastagsága Vasas felől Pécs irányába haladva egyre csökken. A Pécsbánya-telep melletti Lámpás-völgy érces kibúvásai mentén hajtott Osztrovszky-táró a völgy lakott területének végén, az erdészlakkal szemben van. A 151,5 m hosszú táró 31 vasérces réteget tárt fel, nagyobb részük 5—10 cm vastag, csak 3—4 réteg éri el a 20 cm és 2 réteg az 50—60 cm vastagságot.

Irodalom

[1] RIEGEL, A. (1858), Die Eisenerze bei Fünfkirchen. Öst. Zeitschrift f. Berg. u. Hüttenw.

[2] LIPOLD, M. V. (1857), Vorkommen v. Eisenstein in der Liasformation angehörigen Steinkohlenrevier nächst Fünfkirchen Jahrb. d. Geol. Reichsanst. Wien. **VIII.** 804.

[3] ZEPHAROVICH, V. (1859), Mineral. Lexicon. Wien **I.** 410.

[4] TÓTH M. (1882), Magyarország ásványai. Budapest. 448.

[5] KOPEK G. (1954), Jelentés a Mecsek hegységi szferosziderit kutatásról. M. Földt. Int. Évi Jel. az 1953. évről. *I.* rész 177.

c) OXIDOS VASÉRCEK

Nekézseny

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

Bántapolcsány és Nekézseny közelében, a karbon agyagpala-homokkő csoportban régóta ismeretesek üledékes vas- és mangántartalmú telepek kibúvásai. Az üledékes vas-mangántartalmú palatelepek a karbonképződmények uralkodó, ÉK—DNy-i csapásával párhuzamosan, több vonulatban húzódnak az Éleskőtől a Lipóc DK-i orrán át a Középbérc D-i oldalán a Csermely patakig. A felszíni térképezés adataiból kétségtelenül megállapítható, hogy az agyagpala-homokkő csoportban, a vastagabb, keményebb homokkősáv fedőjében több vasas-mangánpala szint húzódik.

A feltárások kétségtelenül bizonyítják, hogy a telepek szeszélyesen elszegényednek, kivékonyodnak, tehát eredetileg sem egyenletes kifejlődésűek. Balogh K. az Upponyi hegység önálló vonulatában a fehér és szürke karbon mészkővel váltakozó diabáztufát karbon korúnak tartja. Jellegzetesen mutatkozik az alsó-karbon agyagpala-homokkő sorozatban a Nekézseny körül észlelhető diabáztufa, hólyagos diabáz betelepülésekkel. Az utóbbiban kalcittal és klorittal kitöltött hólyagok a vulkáni anyagnak nagy nedvességtartalmú üledékek közötti transzvaporizációs képződésére is utalhatnak. Ezekhez a transzvaporizációs jelenségekhez kötöttek valószínűleg a vasas-mangános kiválások is. A vasérc nagyobb részben *hematit*, kisebb mennyiségben *magnetit*, a Mn-érc valószínűleg *manganit*.

Az érces pala	Fe-tartalma	12,77—17,43%
	Mn-tartalma	6,28— 9,80%

A vonulat D-i szegélyén, különösen a palába ágyazódó triász mészkőpikkelyek környezetében, az agyagpala sajátságos vörös színű. A vasas palabetelepülések megjelenése és fémtartalma elüt a palacsoport vasmangános palájától és inkább a Bátor melletti ladini vasércnyomokhoz hasonlít. A vasérc felhalmozódást a Jőcsös-völgy torkolatától K-re egykor meg is kutatták. A kibúvásból vett minták Fe-tartalma figyelemreméltó volna, azonban az érc megjelenésmódjából nem lehet számottevő tömegre következtetni.

	%	%
Átlagminta	Fe 17,9,	Mn 2,00
Vasas kovapala	Fe 16,17,	Mn 2,77
Hematitos betelepülés	Fe 48,86,	Mn 0,36.

Irodalom

[1] Pantó G. (1954), Bányaföldtani felvétel az Upponyi hegységben. M. Áll. Földt Int. Évi Jelentése az 1952. évről. Budapest. 91.

[2] Balogh K.—Pantó G. (1954), Földtani vizsgálatok Nekézseny környékén. M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1953. évről. *I.* rész. Budapest. 17.

Szendrőlád

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

A községtől K-re már többször bukkantak kútásás közben kisebb-nagyobb limonit-fészkekre. A negyvenes évek végén egy kis kutatóaknából mangánban gazdag limonitos példányok kerültek elő. A szögletes kvarcszemeket összecementáló gél-limonitban éles határral látszanak a mangánban gazdag foltok. Az érces anyag vas- és mangántartalmú karbon (?) mészkövek állási terméke.

Egy mangánban gazdagabb és egy mangánban szegényebb limonit elemzési adatai a következők:

	%	%
Fe_2O_3	33,01	39,01
MnO_2	24,90	6,79
CaO	1,52	0,30
MgO	0,45	0,14
H_2O^-	4,34	1,40
H_2O^+	8,74	7,64
SiO_2	27,07	44,60
	99,76	99,88

anal. GRASSELLY GY.

Irodalom

[1] KOCH S.—GRASSELLY GY.—DONÁTH É. (1950), Magyarországi vasércelőfordulások ásványai. Acta Min. Petr. **IV.** 27.

Tornaszentandrás

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

Limonit az Osztramos-hegy középső-triász mészkövében. Lásd 81. oldal.

Rudabánya

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

Másodlagos vasércek a bánya oxidációs övében. Lásd 97. oldal.

Martonyi

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

Másodlagos vasércek a bánya oxidációs övében. Lásd 121. oldal.

Zengővárkony

(Baranya megye)

A trachidolerittel kapcsolatos, alsó-kréta korú partszegélyi törmelékes üledéksorozatba tartozik az egyelőre csak a zengővárkonyi határban körülhatárolhatóan feltárt limonitréteg is.

SZTRÓKAY K. a limonitot a trachidolerit tenger alatti feltörésével kapcsolatos biogén eredetű vaskiválásának minősítette az ércanyagban zsúfol-

tan mutatkozó vasas egysejtű (algaszerű) szerves maradványok alapján, melyek a Fe-tartalom túlnyomó részének hordozói. Az állandó foszfortartalom is a biogén eredet mellett tanúskodik.

Az érctelep fekűje halmirolitikusan bontott trachidolerit (pszeudoagglomerátum), fokozatosan megy át az ércanyagba, mely viszont felfelé limonitos, tufás erekkel átjárt, világosbarna, tömött, kagylós törésű mészkőbe megy át. Az érctelep 0,6—1,8 m vastag oxidos vasérc, trachidolerit-tufazárványokkal és finomszemű tufás anyaggal.

A tiszta érc sötétbarna, kagylós törésű, vékonymetszetben dohánybarna színű. Ásványi alkatát FÖLDVÁRINÉ V. M. vizsgálta és megállapította, hogy a tömöttebb, sötétbarna, fényes törésfelületű érc anyaga *goethit*, a földes törésű, több meszet tartalmazó ércváltozat pedig uralkodó mennyiségű goethit mellett kb. 2%-nyi *lepidokrokitot* is tartalmaz. A barnavasércet és kötőanyagát együttesen átjáró, utólagos repedéseket durvakristályos, fehér kalcit tölti ki.

Az ércanyag belsejében apró üregecskéket találunk, melyek falain a goethitnek vékony, sárgás színben áttetsző kristálykái nőttek fenn. A kristálykák keresztezett nikolok között élénk interferencia színeket mutatnak. Az üregecskéket utólag kovasav töltötte ki.

Az ércből négy elemzés készült. Eredményük:

	1.	2.	3.	4.
	%	%	%	%
Fe_2O_3	27,46	67,35	69,97	70,62
Al_2O_3	0,53	0,15	0,94	0,35
MnO_2	0,98	0,96	1,44	0,45
CaO	29,15	6,04	8,84	6,75
MgO	—	—	—	0,70
P_2O_5	0,25	0,11	0,01	0,17
H_2O^-	0,40	0,46	0,42	0,33
$H_2O^+ + CO_2$	38,10	21,73	15,33	16,16
SiO_2	3,43	3,18	3,18	4,71
	100,30	99,98	100,03	100,24

anal. DONÁTH É.

Az ércet évekkel ezelőtt teljesen leműveltek.

Irodalom

[1] VADÁSZ E. (1935), A Mecsek hegység. Budapest.

[2] KOCH S.—GRASSELLY GY.—DONÁTH É. (1950), Magyarországi vasércelőfordulások ásványai. Acta Min. Petr. **IV.** 31.

[3] SZTRÓKAY K. (1952), Mecseki vasércképződés. M. Tud. Akad. Műsz. Oszt. Közl. **V.** 211.

[4] PANTÓ G.—VARRÓK K.—KOPEK G. (1955), A zengővárkonyi vasérckutatás földtani eredményei. Földt. Közl. **LXXXV.** 125.

Szokolya

(Nógrád megye)

A Börzsönyi hegységben, Szokolya környékén, felső-helvéti biotitandezittufára, részben agyagos-homokos fekvőre települt vasérc található.

A környék sok kis, jelentéktelenebb vasércelőfordulása már a XVIII. sz. elején vaskohó alapításának gondolatát vetette fel, azonban csak a század utolsó negyedében épült fel egy kisebb kohómű, mely 1778—91 között dolgozott. A kohóhoz hámor is tartozott. A vasmű sokféle öntött és kovácsolt vasárut termelt. A kohóból ma már csak a salakhányó és az öt, egykori vízduzzasztó árokrendszer nyomai vannak meg. A vasmű beszüntetésének egyik főoka, VASTAGH G. szerint, kitől a történeti adatokat vettem át, a hajtóvíz gyakori hiánya volt.

A második világháború idején némelyik bányában még folytattak kismérvű vasérctermelést.

Az érclelőhelyek két központ köré csoportosíthatók, ezek Ól-hegy—Vasbánya-hegy és Lukácsszállás. Az előbbi helyen uralkodólag andezit agglomerátumhoz, utóbbin homokos-agyagos üledékekhez kapcsolódnak a hasadékkitöltésként vagy közel vízszintes, gyakran enyhén hullámos lefutású, lencsésen kiékelődő *limonit*, *vasasopál* kiválások. Az üledékes érc vastagsága a bejárható tárórészekben 25 cm-től 1—3 m-ig terjed. Az érc zöme limonit, kevesebb hidrohematit, az üregecskék belsejében lemezes hematit, goethit. Felszínen az érc okkerré mállik. Vasas opál gyakori.

Három, válogatott ércpéldány elemzésének eredménye:

	1.	2.	3.
	%	%	%
SiO_2	28,74	20,65	18,14
Fe_2O_3	46,35	54,71	63,62
MnO_2	1,15	1,30	1,26
Al_2O_3	8,10	4,20	1,06
CuO	0,68	0,71	0,41
MgO	0,45	—	—
P_2O_5	0,03	0,12	0,04
H_2O	3,79	9,43	3,41
izzít. veszt.	9,77	8,61	12,04
	99,06	99,73	99,98,

1. Lukácsszállás, 2. és 3. Vas-bányahegy Rókaluk, ill. Jakóby bánya.

Átlagosan az ól-hegyi érc Fe-tartalma 33,49%, a lukácsszállásié 34,80% volt.

Az érc tehát műrevaló volna, ha belőle kellő mennyiség állana rendelkezésre.

Irodalom

[1] BODA A. (1923), Szokolya környékének földtani viszonyai. Bány. és Koh. Lapok.

[2] LIFFA A.—VIGH GY. (1937), Adatok a Börzsöny hegység bányageológiai viszonyaihoz. M. K. Földt. Int. Évi Jel. az 1929—32. évekről. 235.

[3] SZUROVY G. (1950), Újabb adatok a Börzsöny ásványi nyersanyagelőfordulásainak ismeretéhez. Földt. Közl. **LXXX.** 304.

[4] LENGYEL E. (1956), A Börzsöny hegység Nógrád—Szokolya környéki területének újrafelvétele. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1954. évről. 105.

[5] LENGYEL E. (1957), A börzsönyi vasas képződmények. Földt. Közl. **LXXXVII.** 165.

[6] VASTAGH G. (1960), A szokolyahutai vasgyártás története. MTA Műsz. Oszt. Közl. **XXV.** 145.

Mád

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

Mádtól ÉK-re, a Diós-hegy DNy-i nyúlványának végén egykor érdekes vasércelőfordulás kadinosodott riolit-agglomerátumban helyezkedett el mintegy 100 m-es sávban. A kráterszerű előfordulás falait többékevésbé kvarcosodott, egyes pontokon limonit impregnálta agglomerátum alkotja.

A *limonit* a kvarcitot-kalcedont szolgáltató hévvizeknél fiatalabb, gyengén CO_2-tartalmú forrásvizekből rakódott le a kráterszerű mélyedés alján levő tó vizébe. A felszínre lépő forrás vizéből a $Fe(OH)_3$ részben a kilépésnél csapódott ki, részben a tavacska fenekén gyűlt meg, halmozódott fel.

A ma már teljesen kiaknázott, válogatott érc sötétbarna, tömött, kagylós törésű. Keménysége közel 5. Vékonymetszetben dohánybarna, áttetsző, amorf külseje ellenére nagyobb részben anizotróp. Anyaga túlnyomórészben goethit. Fajsúlya 3,81. Elemzésének eredménye:

	%
Fe_2O_3	82,20
Al_2O_3	4,15
P_2O_5	1,06
H_2O^-	0,97
H_2O^+	11,12
SiO_2	0,49
	99,99,

anal. Grasselly Gy. Az elemzett érc Fe-tartalma 57,49 %.

A diósgyőri vasgyár a húszas években termelte az ércet és belőle kb. 1000 vagon mennyiséget szállított el. Az elszállított érc Fe-tartalma 34—55 % között változott.

A kovasavval átitatott, részben kvarcosodott, illetve opálosodott agglomerátumban erek-fészkek alakjában elhelyezkedő okkeres érc morzsolható, világosabb-sötétebb barnás színű. Elemzésének eredménye:

	%
Fe_2O_3	57,37
Al_2O_3	5,29
CaO	0,32
MgO	nyom
P_2O_5	0,52
H_2O^-	2,17
H_2O^+	11,16
SiO_2	28,36
	100,19,

anal. Donáth É.

Ez a nagyobb vastartalmú okkeres érc ma az egykori bányában csak szórványosan, kisebb foltokban mutatkozik.

Az okkeres limonit mellett, ugyancsak az agglomerátumot átszelő anyagból, mangában dús példányokat is lehet gyűjteni. Válogatott anyag elemzésének eredménye:

	%
Fe_2O_3	3,06
Al_2O_3	2,85
MnO_2	37,72
CaO	0,74
MgO	nyom
P_2O_5	0,02
H_2O^-	1,35
H_2O^+	8,25
SiO_2	45,98
	99,97,

anal. GRASSELLY GY.

A piroluzites darabok feketés szürke színűek, könnyen morzsolhatók. Ma már csak nyomokban találhatók.

Irodalom

[1] ROZLOZSNIK, P. (1937), Die geol. Verhältnisse des SW-lichen Tokaj-Hegyalja Geb. M. K. Földt. Int. Jel. az 1929—32. évekről. 332.

[2] BARTKÓ L. (1948), Jelentés a Mád környékén végzett geol. reamb. felvételről. Jel. a Jövedéki mélykutatás 1947—48. évi munk. 251.

[3] PANTÓ G. (1948), A mádi vasércelőfordulás bányageológiai viszonyai. Jel. a Jövedéki mélykutatás 1947—48. évi munk. 254.

[4] KOCH S.—GRASSELLY GY.—DONÁTH É. (1950), Magyarországi vasércelőfordulások ásványai. Acta Min. Petr. **IV.** 1.

[5] KOCH S. (1953), A Mád és Regéc környékén fekvő vasércelőfordulások genetikája. A M. Áll. Földt. Int. Jelentése az 1950. évről. 87.

Regéc

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

Regéctől É-ra fekvő, nagyjából ÉD-i irányban húzódó okker-előfordulásokból 1947-ben több mint 700 tonna anyagot termeltek ki. Az andezit felszínén fekvő előfordulások anyaga barna vasokker, illetve vasokker cementálta breccsa. A tiszta *limonitból* álló, földes külsejű darabok némelyikének belsejében növényi maradványok láthatók.

Az érc forrásüledék. Az egykori forrás-kilépés körül legyezőszerűleg terül el és szélesedésével elvékonyodik, szépen mutatja az egykori forrás körül kialakult kisebb mocsaras terület helyét, melynek vizéből az okker lerakódott.

A tiszta limonit elemzésének eredménye:

	%
Fe_2O_3	64,15
Al_2O_3	0,71
P_2O_5	0,09
H_2O^-	3,03
H_2O^+	21,61
SiO_2	10,62
	100.21,

anal. GRASSELLY GY.

A morzsolható, barna színű okker Fe-tartalma 44,87 %.
A breccsás érc anyagának elemzési eredménye:

	1. %	2. %
Fe_2O_3	34,52	37,03
Al_2O_3	3,26	3,36
MnO_2	0,40	nyom
CaO	0,30	0,12
MgO	nyom	nyom
P_2O_5	0,15	nyom
H_2O^-	2,27	0,25
H_2O^+	10,40	11,29
SiO_2	48,98	47,96
	100,28	100,01

1. anal. GRASSELLY GY., 2. anal. DONÁTH É.

Irodalom

[1] KOCH S.—GRASSELLY GY.—DONÁTH É. (1950), Magyarországi vasércelőfordulások ásványai. Acta Min. Petr. **IV.** 1.
[2] KOCH S. (1953), A Mád és Regéc környékén fekvő vasércelőfordulások genetikája. A M. Áll. Földt. Int. Jelentése az 1950. évről. 87.

Nagyléta-Bagamér
(Hajdú megye)

Nyírábrány határából Bagamér, Álmosd, Kokad és Nagyléta községek határán átfolyó Daru ér és a beléje torkolló, valamint a vele párhuzamosan lefutó völgyek holocén üledékkel kitöltött lapályán *gyepvasércet* ismerünk.

Az ércelőfordulás minden szabályszerűséget nélkülöz, de leginkább a régi patakmederhez kötött. Az apró vasborsótól dió-, ökül-, fejnagyságú konkréciókon keresztül a lazábban-szilárdabban összeálló vasérc pedig minden alakban megtalálható. Az ún. vasércpadokat erősebben-lazábban összecementálódott, többnyire gömbhéjas szerkezetű vasborsók alkotják. Színe rozsdavörös, anyaga mállott, földes, néha sötétszürke, fényes felületű. Vastartalma 53 minta elemzésének középértéke szerint 16,86 %. SZÉKYNÉ FUX V. három minta Fe-tartalmát 13,29 %, 19,56 % és 24,43 %-nak észlelte.

Egy gyengébb minta elemzésének adatai:

	%
Fe_2O_3	23,12
MnO_2	1,49
Al_2O_3	5,50
CaO	0,46
MgO	0,98
P_2O_5	0,23
S	0,19
H_2O	16,98
SiO_2	50,59
	99,54,

anal. EMSZT K.

FINKEY I. szerint a 22 órán át 110° C-on szárított ércben 21—23,6% Fe, 2,2—4,4% Mg, 41—56,5% SiO_2 és 4,4—17% hidrátvíz van.

A vasérc kíséretében néha kevés földes *vivianit* fordul elő. Pár m mélységben a „kékes"-„zöldeskék" homok apró kristálykák, földes fészkekben tartalmazza a vivianitot.

Irodalom

[1] PAPP K. (1915), A Magyar Birodalom vasérc- és kőszénkészlete. Budapest. 368.

[2] EMSZT K. (1925), A bagaméri gyepvasérc. A M. K. Földt. Int. Évi Jelentése az 1920—23. évekről. 147.

[3] SCHMIDT E. (1942), A bagaméri gyepvasérc. A M. K. Földt. Int. Jelentése az 1936—38. évekről. **III.** 1039.

[4] FINKEY J. (1940), Mágneses szeparációs kísérletek a bagamér—nagylétai vasércekkel. Math. Term. tud. Ért. **LIX.** 219.

[5] SZÉKYNÉ FUX V. (1942), Bagamér—nagylétai gyepvasércek. Debreceni Szemle. **XVI. 9.**

[6] VIGH GY. (1943), Nagyléta, Kokad, Álmosd és Bagamér környékének vasércelőfordulásai. M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1939—40. évről. **III.** 139.

Nyírség DK-i része

(Szabolcs-Szatmár megye)

A Nyírség jellegzetes üledéke a *gyepvasérc*. Lerakódásának ideje jégkorszaki, a Bükk 1 korba tehető. A talajvíz akkor nagyobb mennyiségű vasas oldatot szállított a Verespatakmalom lapos árterére. A gyepvasérc kis foltokban található, felhalmozódása a pataknak abban a szakaszában történhetett, ahol a kanyargós meanderekben a víz lassabban folyt és így idő volt arra, hogy vashumátos-bikarbonátos oldatból a vashidroxid kicsapódhassék. Nagyobb vastagságot csak egyes tömbök érnek el (50—100 cm), általában 10—20 cm vékony padokban található a patak közvetlen közelében. Átlagos Fe-tartalma 9%.

Irodalom

[1] URBANCSEK J. (1955), A Nyírség délkeleti része. A M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1953. évről. **II.** 471.

Somogyszob

(Somogy megye)

A terület fő vízlevezető csatornája, a Fenyőér—Rinya patak rendszer mutatja a kiterjedésben, vastagságban legdúsabb, s minőségben legjobb ércesedést.

Az érc középső pleisztocén, világos folyami homok fölé települt, felsőpleisztocén homokban helyezkedik el. A folyami kvarchomokban helyenként *vivianit* kiválás jelenik meg, apró, zöldes kék golyócskák alakjában. Mennyisége a vivianitnak jelentéktelen, az 1—5 mm-es élénk kék vivianit rögöcskék P-tartalma csak 1,25%, míg SiO_2-tartalom 63,42%.

A folyami homok fedőjében néhol *tavikréta* fordul elő, főként Somogyszob és Bolhás községek környékén.

A *gyepvasérc* az ismertetett képződmények fedőjében kőzettani felépítésének változatossága ellenére is genetikai egységet képez. Két fő kifej-

lődése van: keménypados és lágy, morzsalékos. Az érctelep vastagsága 30—40 cm. A kemény pados érc 20 mintájának átlagos Fe-tartalma 36,24%, átlag P-tartalom 1,84%. Az ércminták nyomelem-vizsgálata jelentős As-, Ti-, Mo-, Ba- és Na-nyomot mutatott.

A lágy, morzsalékos érc ritkábban jelenik meg. Világos barnássárga, rozsdabarna, laza, erősen porózus, likacsos szerkezetű anyag. A jó minőségű érc vastagsága 5—40 cm között változik, átlagban 20 cm. Az érc Fe-tartalma átlag 41,92%. MnO 0,84%, SiO_2 11,70%, P 2,65%.

Az érc ó-holocéntől a jelenkorig terjedő időközben keletkezett, képződése részben még ma is tart.

Irodalom

[1] Mikó L.—Vecsernyés Gy., Jelentés az 1961. évben Somogyszob és környékén végzett tájékoztató gyepvasérckutatásról.

4. FOSZFÁTOS ÜLEDÉKEK

Pécsely

(Veszprém megye)

A Balaton-felvidéken, Pécsely környékén, a középső-triász „Megye-hegyi dolomitra" eddig még körül nem határolt nagy kiterjedésben, de csak 20—30 cm-es vastagságban települve egy érdekes foszfátkőzet, a „foszfatit" fordul elő. Régebben ezt a kőzetet „Bitumenes kovás mészkő"-nek minősítették.

A kőzet szürkésfekete, szürkésbarna vagy világos sárgásbarna, külsőleg kovás márgára emlékeztet. Vékonypados megjelenésű, az anizusi karbonátösszlet szingenetikus tagja.

A foszfátos kőzet fő ásványa a karbonátos fluoritapatit, túlnyomórészben szerves élet közreműködésével, egészen sekélyvizű tengerben jöhetett létre. A foszfatitban szabad szemmel is megfigyelhető világosabb és sötétebb, ritmusosan változó, 1—7 mm vékony sávok közül a sötétebb színűek kizárólag finomszemcsés apatitból állanak, a világosabb sávok a foszfátos alapanyagba ágyazott kalcitromboédereket tartalmaznak. A kőzet P_2O_5-tartalma 21—28%. A fluoritapatit mellett lila színű *fluorit* erecskék-hintések találhatók a kőzetben. A fluorit Kiss J. szerint, akinek a kőzet ismertetését köszönhetjük, és akitől annak megnevezése származik, utólagosan keletkezhetett a karbonátos fluorapatit F-tartalmának kilúgozása révén.

A foszfatitban apró, geodaszerű üregek vannak, melyekben az alapanyagból piramisokkal határolt tűs vagy léces karbonátos *fluorapatit* és *brushit* kristályok nyúlnak be, illetve helyezkednek el zárványként a kalcitban. A kőzet átlagosan 0,01% uránt tartalmaz. A kőzet csekély urántartalma és a foszfortartalom között általános érvényű az összefüggés, bár a telep egyes részein a szerves anyag és az urántartalom között is lehet korreláció. Az urán a kalciumot helyettesíti izomorf módon a fluorapatitban.

Az urántartalom idősebb kőzetekből, pl. permi homokkőből származhat, továbbmenőleg, mint elsődleges képződmény, talán egy alkáli kőzethez kapcsolható.

A foszfatit finomszemcsés, helyenként izotrópnak látszó, karbonátos fluorapatitból áll, melynek üregeiben itt-ott szép epigén *fluorapatit-* és *brushit*kristályok vannak. Az egy-két esetben felismerhető zöldes színű *tujamuniton* kívül más uránásványt kimutatni nem lehet.

A Balaton-felvidéki foszfatit, KISS J. vizsgálatainak eredményeként, a tiszta uránfoszfát-telepek sorába tartozik. Az urántartalom túlnyomó részben a foszforral egyenes irányú változást jelez, így az urán akkumulációjában a foszfor viszi a döntő szerepet.

A foszfatithoz kapcsolódik szorosan egy bevonatok és erek alakjában megjelenő smaragdzöld színű, a területet jellegzetesen kísérő epigén ásvány. Csillámszerű, *glaukonitra* emlékeztet. Nyomelemeként krómot, vanadiumot, nikkelt és rezet tartalmaz. Elemzésének eredménye:

	%
SiO_2	50,17
TiO_2	0,55
Al_2O_3	14,24
Fe_2O_3	10,32
FeO	1,47
Cr_2O_3	0,07
MnO	nyom
CaO	1,49
MgO	3,56
K_2O	7,52
H_2O	3,66
H_2O +	6,59
P_2O_5	0,15
S	nyo
	99,79,

anal. TOLNAY V.—SIMÓ B.—FÖLDVÁRINÉ V M.

A glaukonit — UPPOR E. szerint — 0,001—0,004%-ban uránt és 0,03—0,01%-ban vanádiumot tartalmaz. Az ásvány talán egy újabb glaukonitváltozat, további vizsgálatokra érdemes.

Irodalom

[1] KISS J.—VIRÁGH K. (1959), Urántartalmú foszfátos kőzet a Balaton-felvidéki (Pécsely) triász-összletben. Földt. Közl. **LXXXIX.** 85.

5. ÜLEDÉKES KARBONÁTKŐZETEKET KÍSÉRŐ ÁSVÁNY-ELŐFORDULÁSOK

Balatonfüred

(Veszprém megye)

Balatonfüred-Hajógyár teleptől ÉNy-ra, a Tapolcára vezető vasútvonal 66,9 km jelzésénél a bevágás oldalánál elhagyott alsó-triász dolomit kőfejtő van, amelynek kőzetében ércnyomokat figyelt meg PAPP F. és MÁNDY T. Az ércszemecskék egy ásványból állók vagy összetettek. Előbbiek mm-en aluli átmérőjűek, utóbbiak elérik a mm-es átmérőt. Az egynemű szemcse általában *kalkopirit, galenit* már jóval ritkább. Az összetett szemecskék

ásványai galenit-kalkopirit-*szfalerit*, utóbbi gyantabarna belső reflexszel. *Pirit* csak ezred mm-es szemekben jelentkezik. Az ércek mállásából származó *cerusszit* a galenit-szemcséket keretezi. A kalkopirit mállása nyomnyi *kalkozint*, kevés *azuritet* és 60 mm-es átmérőt is elérő, zöld foltokban jelentkező *malachitot* szolgáltat. Apró feketés pettyek, rozsdaszínű foltok alakjában *limonit* is megjelenik.

A begyűjtött anyag egy részéről vett átlagpróba 0,32% Cu-tartalmat mutatott. A bányából átlagmintavétel nem történt.

Az ércszemcsék, szerzők véleménye szerint, a dolomittal szingenetikus eredetűek.

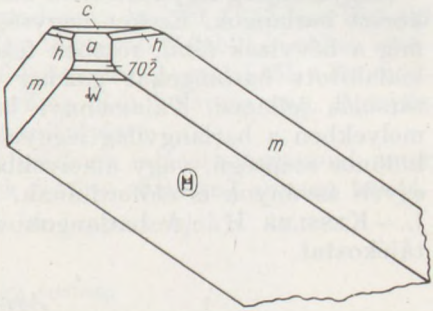
Irodalom

[1] Papp F.—Mándy T. (1955), Rézércnyomok Balatonfüreden. Földt. Közl. LXXXV. 457.

Kozári vadászház. Mecsek hegység

(Baranya megye)

Pécstől mintegy 6 km-re északnak, a Kozári vadászháztól 500 méterre középső-triász korú mészkőben nyitott kőfejtő mészkövében jól felismerhető egy É—D-i csapásirányú törés, melynek képződésekor breccsa keletkezett. A kőzetrészt kitöltő 3—5 m vastag breccsa vöröses agyagba ágyazott mészkőtörmelékeinek felületén, mangándendritek társaságában kristályos és porszerű *azurit*foltok találhatók kevés porszerű *malachit* mellett. Ritkaságként sugaras-rostos, selyemfényű malachit is előfordul. Az ásványokat kevés sárgás, kristályos *kalcit* kíséri.



162. ábra. Azuritkristály. Mecsek hegység, Kozári vadászház. (Tokody L. nyomán)

Az azuritkristályok leginkább sugaras elrendeződésben, rozettaszerűen csoportosulnak, a rozetták átmérője 5—24 mm. Szabadon álló kristálykák ritkák, nagyságuk 0,5—7 mm. A kristályokon Zsivny V. és Tokody L. a következő kristályformákat észlelték:

a {100}	*p* {021}	*P* {223}
c {001}	*Φ* {201}	*h* {221}
m {110}	*σ* {101}	*R* {2̄41}
* {520}	*D* {1̄04}	*k* {2̄21}
	γ {5̄06}	
	* {7̄08}	
	W {6̄05}	
	{7̄02}	
	Θ {1̄01}	

Összesen tehát tizenhét forma lapjai építik fel a mindig a {$\bar{1}01$} szerint táblás kristálykákat, melyekben az uralkodó alakon kívül az {110} forma szerepel jobban fejlett lapokkal.

1—5 mm-es halványkék, többé-kevésbé mállott azurit-gömböcskék kísérik a kristályokat. A kísérő ásványok sorában kevés *limonitot* is találunk. Az igen érdekes azuritból a még ismeretlen elsődleges ércásványra lehet következtetni.

Irodalom

[1] Zsivny, V. (1948), Ein neues Azuritvorkommen aus Ungarn. Annales Mus. Nat. Hung. **XLI.** 25.

[2] Tokody L. (1952), A kozári azuritelőfordulás a Mecsek hegységben. Földt. Közl. **LXXXII.** 263.

[3] Kriván P.—Sznagyik L. (1959), A kozári karbonátos ércnyomok eredete. Előadás a Földt. Társ. 1959. XI. 25-i ülésén.

6. MAGYARORSZÁGI BARLANGOK ÁSVÁNYAI

Magyarország legjelentősebb barlangjai középső-triász mészkőben húzódó karszt barlangok. Ezeket nagyságuk és pompás cseppkő képződményeik, míg a hévvizek által, részben felső-triász, részben felső-eocén mészkőben kialakított barlangokat gazdag gipsz, aragonit, kalcitból álló ásványtársulás jellemzi. Valamennyi barlangot nem tárgyalom, csak azokat, melyekben a barlangvilág leggyakoribb ásványi képződménye, a cseppkő különös szépségű, vagy amelyekben cseppkő mellett vagy cseppkő nélkül egyéb ásványok is előfordulnak. Hazánk barlangjairól bővebben Jakucs L.—Kessler H. „A barlangok világa" c. 1962-ben megjelent kiadvány tájékoztat.

Aggtelek, Jósvafő

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

Magyarország legnagyobb és legjelentősebb karsztvidéke, hol igen változatos felszíni karsztjelenségek mellett óriási barlangrendszerek egész sorát találjuk. A barlangok középső-triász korú mészkőben alakultak ki.

Baradla

A csehszlovákiai Domica barlangrendszerrel együtt felmért hossza több, mint 22 km. Ebből 15 km esik magyar, 7 km csehszlovák területre. A magyarországi Baradlának ma öt bejárata van.

A barlang pompás cseppkőképződményekben kivételesen gazdag, földünk egyik legszebbik, de sajnos még ma sem eléggé karbantartott és aránylagosan kevéssé látogatott barlangja. Legnagyobb cseppkőképződménye a 25 m magas és 900 tonna súlyúra becsült „Csillagvizsgáló". Az „Oszlopok csarnokában" több száz köbméterre tehető a cseppkődíszek tömege. Hatalmas a „Libanon csarnoka", melynek térfogata kb. 800 000 légköbméter.

A rendkívül változatos cseppkövek a legrégebben feltárt aggteleki szakaszban feketék a látogatók évszázadon át használt szurokfáklyájának füstjétől-kormától, de az újabban feltárt szakaszokban a képződmények hófehér, sárgás, barnás vagy kimondottan vöröses színűek.

A barlangok uralkodó ásványa a cseppkő. Az Aggtelek felőli bejárattól 150 méterre, a Rókalyuk oldalág kezdetén *lublinit* és *hegyi tej* (Montmilch) fordul elő.

A vattaszerű lublinit vegyelemzésének eredménye:

	%
SiO_2	6,60
P_2O_5	0,65
CaO	47,85
MgO	2,24
SO_3	1,24
szerves anyag	2,59
izzítási veszteség	39,12
	100,29,

anal. Simó B.

Békebarlang

Hazánk második legnagyobb barlangrendszere, melyet 1952-ben tárt fel Jakucs L. Feltárt része 10 km hosszú. Egy tágasabb főágból és ehhez csatlakozó mellékfolyosókból álló föld alatti folyómeder. Aggtelektől, a Szomorhegytől húzódik Jósvafőig, a Komlós forrásig. Két bejárata van. Pompás *cseppkövei* között a sztalagtitok vannak túlsúlyban.

A barlang „Kötélhágcsós szifon" nevű részének faláról származnak azok a kristályosodott cseppkövek, melyeknek fehéres, áttetsző anyaga kristályosodott *kalcit*, végét a $\{02\bar{2}1\}$ romboéder lapjai zárják.

Jósvafő. Vass Imre barlang

Az 1954—55-ben 1 km hosszúságban feltárt barlangfolyosók keresztmetszeti területe átlagosan 15 m^2, ahol a barlang több szintre oszlik, ott a járatok átlagos keresztmetszete kisebb. Van olyan része is, ahol egymás felett négy szint alakult ki.

Igen szépek az 1 m hosszat is elérő fiatal, fehér színű primer sztalagtitok és a felfelé vagy oldalirányban növekedő görbe *cseppkövek*. Ritkábbak a sztalagmitok és cseppkőoszlopok. A gyémánttavi ágban lemezes kalcitképződményeket, *pizolitokat*, kelvirágszerű kalcitot láthatunk. Előfordul *lublinit* és *hegyi tej* is.

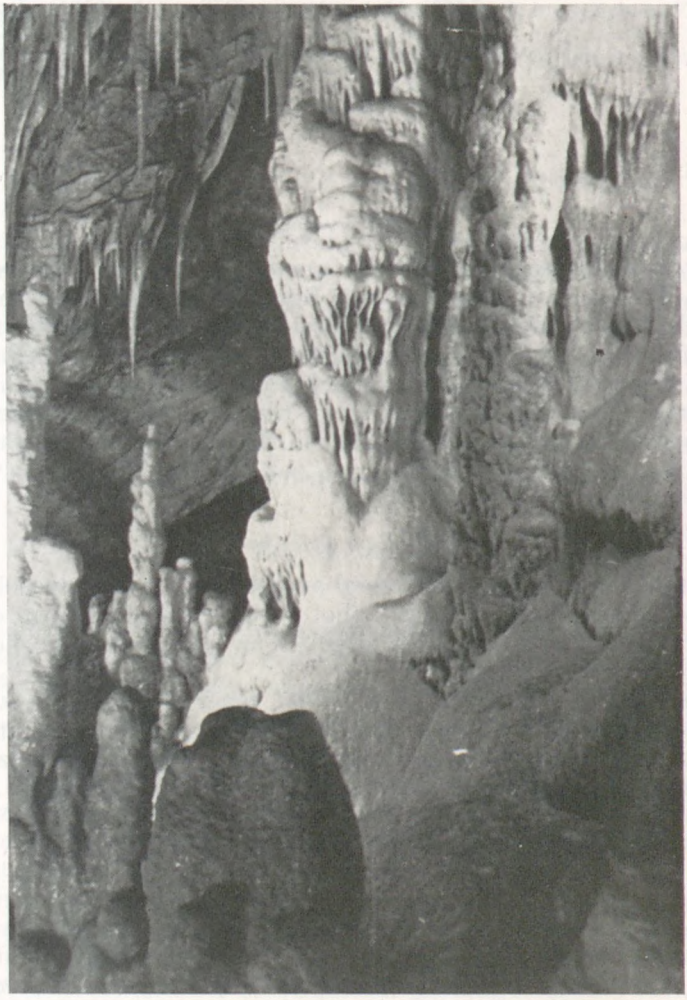
A barlang feltárása folyamatban van.

Jósvafő. Kossuth-barlang

A barlang feltárására 1956-ban került sor. Ma ismert része kb. 1 km hosszú. A barlangban két emeletet találunk, az alsóban a Tohonya forrás vize folyik, itt kevés a cseppkő. Annál többet találunk a kb. 20 méterrel magasabban vonuló felső emeleten.

Égerszög. Szabadság-barlang

Az Égerszög határában, a Pitics-hegy tövében nyíló 1954-ben feltárt Szabadság barlang teljes egészében még nem ismert. Járatai nagyobbrészt középső-triász mészkőben keletkeztek, de belső szakaszaiban — a jósvafői antiklinális felé — megjelenik a dolomit, sőt az alsó-triász kampili lemezes mészkő és agyagpala is. Ezen földtani adottságok miatt a barlang belső mérete és formakincse szakaszonként igen változatos. *Cseppkövei* között sok, kalcit-gömböcskékből alakult ún. „borsóköves" képződményt találunk.



163. ábra. Részlet a bódvaszilasi Meteor-barlangból. (Dénes Gy. felvétele)

Bódvaszilas. Meteor-barlang

Legújabban, 1961-ben tárta fel DÉNES GY. Bódvaszilas határában. A cseppkövekkel gazdagon díszített barlang legnagyobb terme a „Titánok csarnoka", közel 100 m hosszú barlangterem. Pompás *cseppkő*díszei mellett hófehér, kristályos *gipsz*kéreg takarja laza rétegben a sziklákat.

Irodalom

[1] DUDICS E. (1932), Az aggteleki cseppkőbarlang és környéke. Budapest, Term. tud. Társ.

[2] FÖLDVÁRI, A. (1934), Gerölle mit Eisen- und Manganoxyd-Rinde. Centralbl. für Min. Abt. *A*. 230.

[3] SZTRÓKAY K. (1959), Ásványtani megfigyelések az Aggteleki cseppkőbarlangból. Földt. Közl. **LXXXIX.** 280.

[4] TOKODY, L. (1960), Kristallographische Beobachtungen. Acta Min. Petr. Szeged. **XIII.**

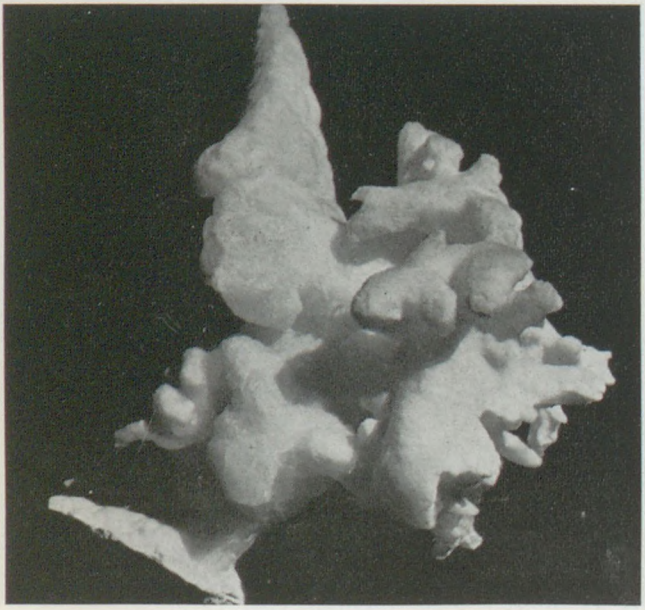
[5] BALÁZS D. A. (1961), Szabadság barlang. Karszt- és Barlangkutató II. félév. 61.

[6] DÉNES GY. (1961), A Meteor-barlang feltárása. Karszt- és Barlangkutató. 1961. *II*. félév. 83.

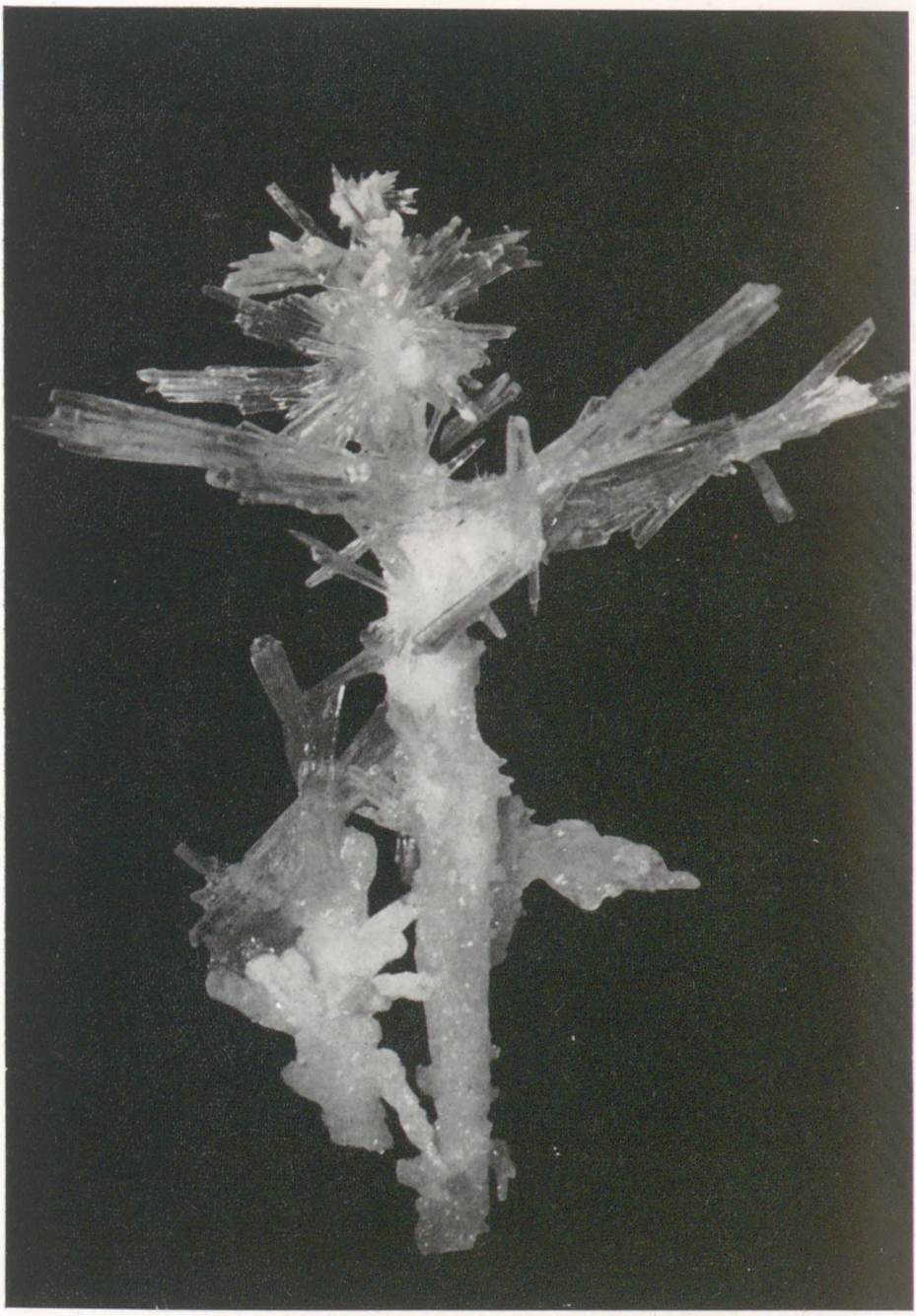
7] JAKUCS—KESSLER (1962), A barlangok világa. Budapest.

A Bükk hegység barlangjai. Lillafüred. István-barlang

A barlang mesterséges bejárata a Lillafüred—Eger közötti műút mellett, a Palota szállótól kb. 500 m-re nyílik. Legnagyobb terme a *cseppkő*képződményekkel gazdagon díszített „Kupola-csarnok". Legszebb képződménye az „Óriás vízesés".



164. ábra. Fehér cseppköves-kristályos kalcit. Dorog. Ágnes kősikló. (RÓZSA É. felvétele)



165. ábra. Aragonitkristályok cseppköves-kristályos kalciton. Dorog. Tokod-altáró. (VENKOVICS I. gyűjtése, DÖMÖK T. felvétele)

Cseppkövek a jávorkúti víznyelőbarlang felső részén, valamint Szepesy zsomboly-barlangjában is előfordulnak.

A Bükk hegység még számos kisebb barlangot rejt magában.

Dorog vidéke

(Komárom megye)

A Dorog vidéki hévvizek által kialakított barlangok, hazánk pompás föld alatti természeti remekei, felső-triász mészkőben húzódnak. Nagyságuk nem mérhető a karsztbarlangokéhoz, de ásványtani szempontból ezeknél jóvalta érdekesebbek.

Dorog

(Komárom megye)

Az esztergomi barnakőszén-medencében a dorogi bányászat felső-triász korú mészkőben kisebb-nagyobb hasadékokat, üregeket tárt fel. Ezeknek a hasadékoknak, rétegréseknek mentén feltörő forróvizes oldatok hatására kialakult üregeknek, üregrendszereknek falait egyes helyeken a feltört CO_2-tartalmú hévvizes oldatokból kiválott érdekes ásványtársulás vonja be. Hazánkból több helyről ismertek hévvizek kialakította és hévvizekből kiválott ásványokkal díszített barlangok, de a dorogi bányamező barlangjainak ásványai szépségükkel az összes többit felülmúlják.

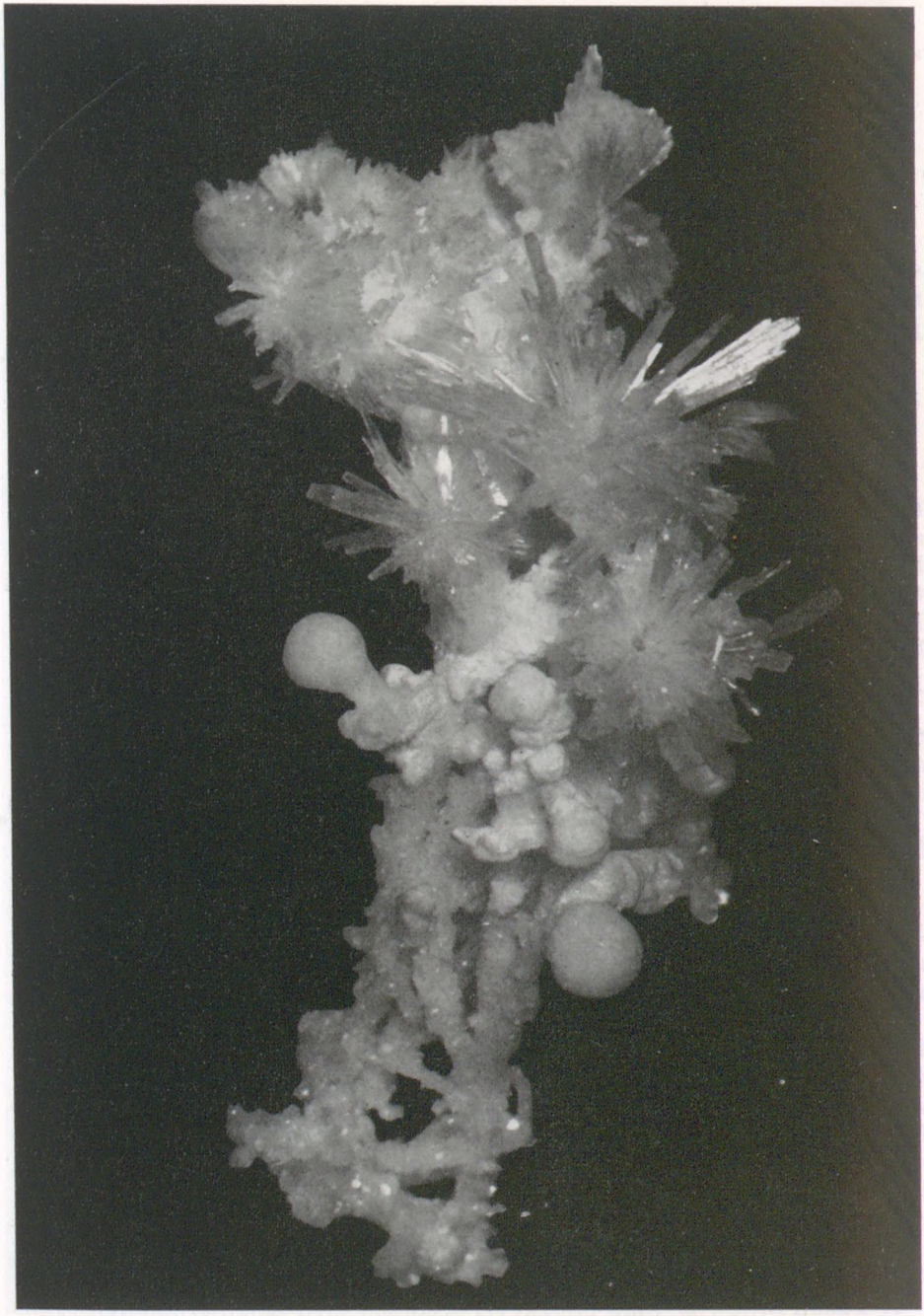
VENKOVICS I. tíz, általa felkeresett és megvizsgált dorogi barlang-, üregrendszert ismertet. Ezek közül kettőnek falait egyáltalában semmi ásvány nem díszíti, kettőben kalcitot, kettőben gipszet és négyben kalcitot, aragonitot és gipszet talált. Legszebbnek a X. akna XI. bányamezői, a Tokod altáró Á aknai, a Tokod altáró Ágnes kősiklói és a Tokod altáró IV/b ereszke melletti vízmérői barlang ásványdíszét mondja.

Azokon a helyeken, ahol a barlang falait feltörő hévvíz ásványokkal vonta be, elsőül vastag, helyenként 20 cm-t meghaladó, durván kristályos *kalcitot* találunk. Ezen 2—4 cm vastag, borsárga kalcitréteg, majd szalagos-rostos kalcit, végül tűs *aragonit*kristályokból alkotott pamacsok, tűs halmazok nőttek fenn.

Az Ágnes kősiklói barlang falain szalagos-rostos kalcit-kérgen nőttek fenn a hengeres-gömbös, csupa romboéder kristály alkotta, fehér kalcitágak, melyeken 8—9 cm hosszat elérő aragonittűk képezte kristályhalmazok, pamacsok, kéveszerű halmazok találhatók. Mindezen ásványoknál fiatalabb a rendkívül apró, mm-es méretű, víztiszta gipszkristálykák alkotta vékony, átlátszó-áttetsző rendkívül törékeny, fátyolszerű kristálylepel. Ennek, úgyszintén az aragonittűs halmazok nagy mennyiségű letöredezett anyaga fehér lepelként fedi az üregek alját.

A barlangokban itt-ott *limonitos* bevonatot is találunk. Anyaga barnára festi az egyébként fehér, színtelen karbonátokat.

A Tokod altáró I. vizes ereszkével szemben levő aknabarlangban, valamint a Tokod altáró Á aknai barlangban ritkábban a *barit* sárgás, táblás kristályai is előfordulnak.



166. ábra. Aragonit-kristálycsoportok gömbös-kristályos kalciton. Dorog. Tokod-altáró. (Venkovics I. gyűjtése, Dömök T. felvétele)

A kalcit általában kristályos-pátos. Jól fejlett kristályai a hengeres-gömbös kristályhalmazok felületét borítják. A kristályok rendszerint $\{02\bar{2}1\}$ indexű, fehér színű romboéderek, kissé mart, görbült felületű lapokkal. Rajtuk fennőve, náluk fiatalabb $\{21\bar{3}1\}$ indexű szkalenoéderes kristálykákat találhatunk.

A hengeres-gömbös kalcitkristály-halmazokon nőttek fenn a víztiszta *aragonitnak* mindig vékony tűs kristályok alkotta pamacsai, legyező-kéveszerű kristályhalmazai. Az egyes aragonitkristályok véső-lándzsa alakúak. Első esetben a kristályok a 010 lapok szerint vékonytáblásak s rajtuk az uralkodó kristályforma lapjain kívül az

$m\ \{110\}$ $k\ \{011\}$ $p\ \{111\}$ $c\ \{001\}$

lapjai szerepelnek. Sokkal lapgazdagabb kristályok is előfordulnak.

A lándzsa alakú kristályokon az $m\ \{110\}$ és a $b\ \{010\}$ formák lapjain kívül több hegyes bipiramis lapjai szerepelnek. Utóbbi lapok általában erősen görbültek, egyenetlen felületűek.

A kristályok úgyszólván kivétel nélkül rendkívül finoman ikerlemezesek. Utolérhetetlenül szép egy hosszú, színtelen, üveg-, esetleg selymes fényű aragonitkristályok által alkotott fennőtt kristályhalmaz.

Az aragonitkristályokon náluk fiatalabb kalcit apró, víztiszta romboéderes kristálykái nőttek fenn.

Ugyancsak az aragonitkristálykákon igen gyakran találunk *hialit* színtelen gömböcskéi által alkotott bevonatot, illetve egyes elszórt félgömböcskét.

A társulásnak legfiatalabb, de igen gyakori ásványa a *gipsz*. Víztiszta kristálykái kalciton, aragoniton nőttek fenn. A kristálykák a kristálytani *a* tengely irányában nyúltak meg, s rajtuk vagy az $\{111\}$ vagy a $\{010\}$ forma lapjai fejlettek uralkodólag. A kristálykák kérget, bevonatot alkotnak az ásványtársulás idősebb tagjain. A kristályosodott gipsz mellett fehér, kristályos gipsz alkotta gömbös-szőlőded tömegek is bőven fordulnak elő a falakon, az idősebb ásványokra telepedve.

A fehér, színtelen ásványtársulást olykor *limonit* festi barnára, sőt egyes helyeken apró, pirit utáni pszeudomorfózák találhatók a kalcitkristályok mellett.

Az igen szép és érdekes ásványtársulás alapos feldolgozást érdemelne.

Irodalom

[1] Jakucs L. (1948), A hévforrásos barlangkeletkezés földtani és fizikai tényezői. Hidrol. Közl. **XXVIII.** 53.

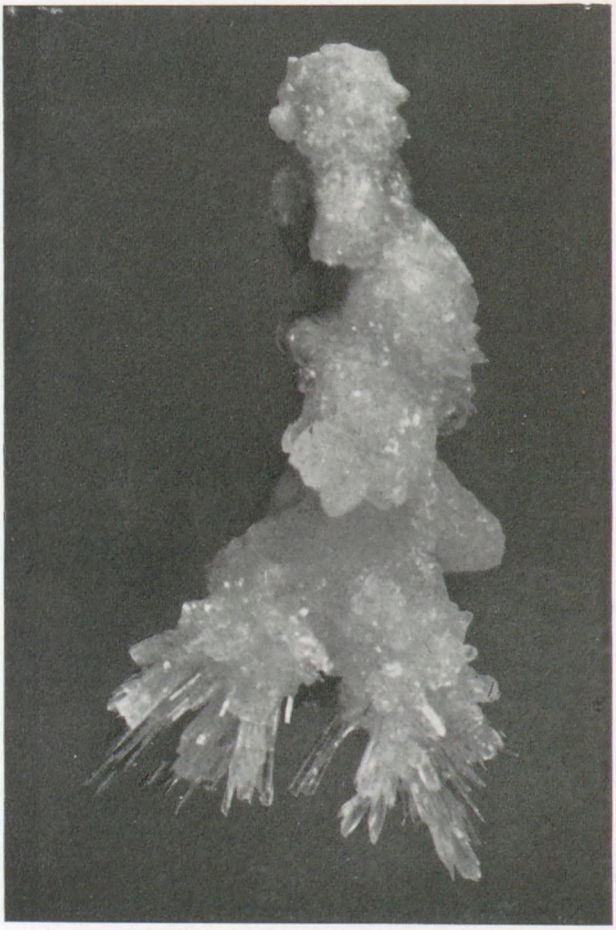
[2] Venkovits I. (1949), Adatok a dorogi mezozóos alaphegység szerkezetével kapcsolatos üregekhez és vízjáratokhoz. Hidrol. Közl. **XXIX.** 160.

Sátorkőpuszta
(Komárom megye)

A sátorkőpusztai hévforrásos barlang Dorogtól É-ra, a Nagy-Strázsa-hegy Kesztölc község felé eső DK-i végében, ÉK—DNy-i irányú vetődések kereszteződésénél alakult ki felső-triász korú mészkőben. A függőlegesen tagolt, gömbfülkés barlang tipikusan hévforrásos eredetű. A barlang alsó,

nagy ürege, a Kővirág terem, a bejárata alatt 40 m-rel fekszik, méretei 34 × 27 × 26 m.

A gömb, kettősgömb alakú üregek falain *kalcit*-kristálycsoportok alkotta bekérgezés található. A kristályok első generációja szkalenoéderes típusú,



167. ábra. Aragonitkristályok fehér, cseppköves-kristályos kalciton. Sátorkőpusztai barlang. (Rózsa É. felvétele)

uralkodó kristályforma a $\{21\bar{3}1\}$. A második generáció tömött, szemcsés kalcit, a harmadik generáció kristályai $\{02\bar{2}1\}$ romboéderek. Utóbbiaknál a belső, színtelen magot sárgás kéreg veszi körül. A kristályok lapjai korrodáltak.

Az egész barlangrendszerben, de különösen a Kővirág teremben csodálatos pompával ragyog a kristályosodott, hófehér gipsz. Több méter átmérőjű, ragyogó fehér, az aljtól a tetőig nyúló színtiszta gipsz-pillérek, gipsz-tör-

zsekből álló fa alakú csoportok voltak láthatók. Meglepőek a csavarodott-gipsz-kristályhalmazok, részben víztiszta gipszből. A „Vívótőr" nevű gipszkristálycsoport 60 cm hosszúságú.

A finom tűs *aragonit*-kristálycsoportok mellett igen gyakoriak a borsókás-szőlőfürtökre emlékeztető sugaras-gömbös szerkezetű, ma már kalcit alkotta halmazok. Színük néha fehér, de általában sárgás, narancsszín vagy rózsaszínes. Néha az aragonit tűcskék csúcsán helyezkedik el egy-két gömböcske, máskor a gömböcskéken nőttek fenn a színtelen, finomtűs aragonitkristályok.

Barit apró, táblás kristálykák alakjában nem gyakori. *Fluoritot* is említenek e lelőhelyről, magam azonban még nem láttam innen származó példányt, előfordulása kétséges.

A kőzet repedései mentén gyakoriak a pirit utáni *limonit*-pszeudomorfózák. Sajnos, a barlangot a látogatók alaposan tönkretették, legszebb díszei már csak romokban vannak meg.

Legújabban (1962 aug.) sikerült a barlang bejáratától 40 m-re, 25 m-rel magasabban új, eddig nem is ismert, gipsz- és aragonit-díszben gazdag üregeket feltárni.

Kis-Strázsa-hegyi barlang

A barlang a Kis-Strázsa-hegy Dorog község felé néző oldalának közepén levő mészkőfejtőből nyílik, kb. 1 km-re a Sátorkőpusztai barlangtól.

Hasadékbarlang, kb. 80°-os dőléssel, mélysége 25, szélessége 0,5—2 m. Falait gazdagon borítják melegvizes oldatokból kiválott, részben hófehér, részben kevés limonittól festett, sárgás színű, karfiolra emlékeztető, gömbös-cseppköves, erősen legömbölyödött *kalcit*képződmények. A gömbök néha víztiszta, görbült lapú kalcit-romboéderben végződnek.

Nem ritkák a szintén hófehér, apró kristálykák alkotta *gipsz*-bevonatok, leplek sem. A kalcitképződményeken *aragonit* pár mm—cm hosszat elérő, véső alakú kristálycsoportjai ülnek, s ezeket ismét kalcitkristálykák vonják vékony rétegben be.

A Kis-Strázsa-hegy dachstein mészkövébe telepített bánya kőzetét repedések szelik át, s a repedéseket kristályos *kalcit* tölti ki. A mészkő kisebb üregeinek falán fennőve legfeljebb 1 cm nagyságú színtelen vagy sárgás színű, rendszerint érdes felületű lapokkal fedett kristálykákat találunk, csak az egész kicsiny, mm körüli nagyságú kristálykák lapjai fényesek. E kristálykák romboéderes vagy szkalenoéderes típusúak. Előbbieken a $\{06\bar{6}7\}$ romboéder, utóbbiakon a $\{21\bar{3}1\}$ szkalenoéder lapjai uralkodnak. A kombinációkat a következő formák lapjai építik fel:

p $\{10\bar{1}1\}$	$\{05\bar{5}3\}$
π $\{80\bar{8}1\}$	k $\{21\bar{3}1\}$
δ $\{01\bar{1}2\}$	$\{52\bar{7}1\}$
$\{06\bar{6}7\}$	$\{7.4.\bar{11}.3\}$
$\{09\bar{9}8\}$	$\{8.5.\bar{13}.3\}$
$\{07\bar{7}5\}$	$\{11\bar{2}3\}$

Irodalom

[1] Franzenau Á. (1907), Az esztergomi Kis-Strázsa-hegy calcitjáról. Földt. Közl. **XXXVII.** 238.
[2] Jakucs L. (1948), A hévforrásos barlangkeletkezés földtani és fizikai tényezői. Hidrol. Közl. **XXVIII.** 53.
[3] Miksa M. (1955), A sátorkőpusztai kalcitok. Földt. Közl. **LXXXV.** 474.
[4] Jakucs L.—Kessler H. (1962), A barlangok világa. Budapest.
[5] Benedek E. (1962) A Strázsa-barlang felfedezése. Karszt- és Barlangkutatási Tájékoztató. **VI—VIII.**

Gerecse hegység

Bajót (Komárom megye)

Az Öregkői I. zsomboly a Gerecse legmélyebb barlangja. Az Öregkő K-i oldalában nyílik kb. 300 m-rel a tengerszint felett. Hévvizes eredetű aknabarlang, benne kelvirágszerű, gömbös *kalcit*, agyagszerűen görbült fehéres *gipsz*, kevés tűs *aragonit* és fennőtt, áttetsző, táblás sárgás színű *barit*-kristályok fordulnak elő.

Irodalom

[1] Vigh Gy. (1929), Újabb ásványelőfordulások a Gerecse hegységben. Földt. Közl. **LVIII.** 133.
[2] Jakucs L.—Kessler H. (1962), A barlangok világa. Budapest.

Bajna

(Komárom megye)

Bajnától K-re 2 km-re, az Őrkő ÉK-i lábánál nyílik az ún Öreglyuk. A felső-triász mészkőben kialakult kisebb barlangnak falain *gipsz*, gömbös *kalcit* és kevés *táblás barit* fordul elő.

A Mecsek hegység barlangjai

A Mecsek legrégebben ismert barlangja az Abaligeti barlang. Középső-triász korú mészkőben halad, főága 467 m, a K-i mellékágé 40 m, a Ny-ié 71 m. A végső szakasz felett levő Nagyterem 71 méter hosszú. Az egész, igen érdekes, ma is fejlődésben levő barlangban tulajdonképpen csak a mai szint felett 18 m magasságban fekvő „Nagyteremben" vannak igen szép *cseppkő*képződmények.

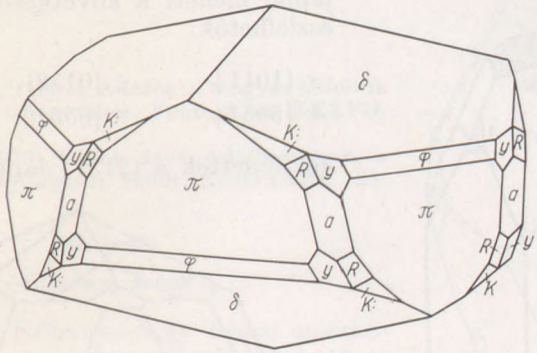
Számos kisebb nagyobb hazai barlangunk közül csak azokat tárgyaltam röviden, melyeknek ásványvilága különös említést érdemel.

Szentgál, Bakony hegység

(Veszprém megye)

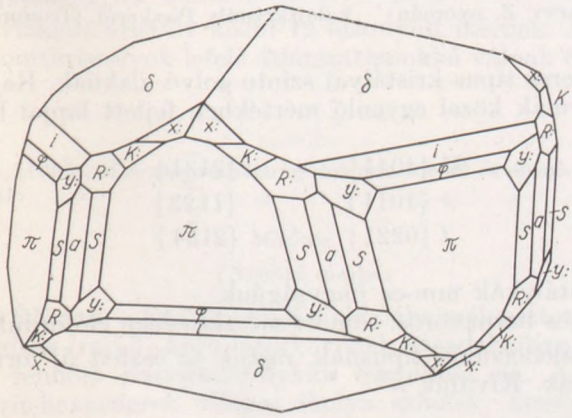
A község határában fejlett felső-triász (dachsteini) mészkő repedéseinek falain, szorosan és sűrűn egymás mellett, *kalcit*kristályok nőttek fenn. A 3—7 mm-es, színtelen kristályok részben oszlopos kifejlődésűek, részben egy meredek romboéder — $\{0881\}$ — lapjai uralkodnak rajtuk A kristálykákon a következő formák lapjai jelennek meg:

b	$\{10\bar{1}0\}$	y:	$\{23\bar{5}8\}$
a	$\{11\bar{2}0\}$	x:	$\{4.3.\bar{7}.10\}$
δ	$\{01\bar{1}2\}$	K:	$\{21\bar{3}1\}$
i	$\{03\bar{3}4\}$	R:	$\{10.7.\overline{17}.3\}$
φ	$\{02\bar{2}1\}$	x	$\{13\bar{4}1\}$
π	$\{08\bar{8}1\}$		$\{13.24.\overline{37}.10\}$
	$\{0.17.\overline{17}.1\}$	S	$\{12.20.\overline{32}.1\}$



168. ábra. Kalcitkristály Szentgálról. (Vendl M. nyomán)

A 14 kristályforma közül az $\{10\bar{1}0\}$ gyakran szerepel mint uralkodó alak, az $\{11\bar{2}0\}$ csak mint járulékos jelenik meg néha. A negatív romboéderek közül a $\{01\bar{1}2\}$ minden kombináción jól fejlett lapokkal észlelhető, a $\{0\bar{8}81\}$ mindig kifogástalanul fénylő, sima lapjai a megvizsgált kristályok nagyobb részén uralkodóan fejlettek. A többi formák lapjai keskeny sávok vagy apró három-, illetve sokszögek.



169. ábra. Kalcitkristály Szentgálról. (Vendl M. nyomán)

Irodalom

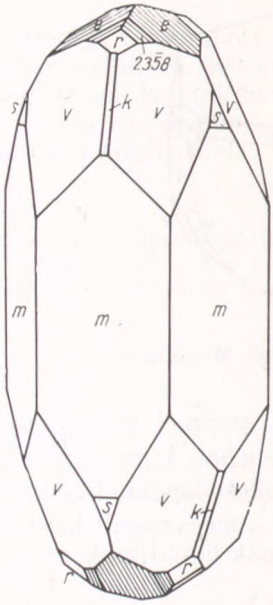
[1] VENDL M. (1929). Kalcitok Szentgálról és Márkházáról. Földt. Közl. **LVIII.** 70.

Piszke. Gerecse hegység
(Komárom megye)

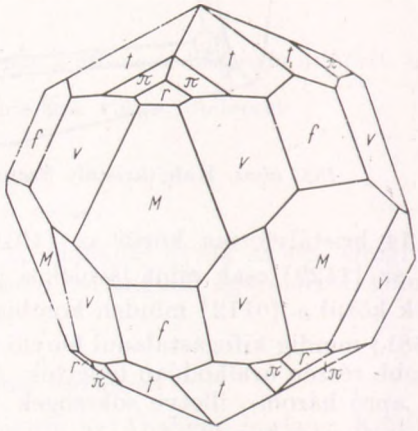
A bockői kőfejtő világos okkersárga felső-triász mészkövében húzódó hasadékok falain fennőve néhány mm-es *kalcit*kristályok találhatók. Közülük az oszlopos típusúakon az uralkodó, kissé görbült *m* $\{10\bar{1}0\}$ forma lapjai mellett a következő formák lapjai észlelhetők:

r $\{10\bar{1}1\}$	*e* $\{01\bar{1}2\}$	*v* $\{21\bar{3}1\}$
k $\{50\bar{5}1\}$	*s* $\{05\bar{5}1\}$	$\{23\bar{5}8\}$

Jól fejlettek a $\{21\bar{3}1\}$ lapjai.



170. ábra. Prizmás kalcitkristály Piszkéről. (TOBORFFY Z. nyomán)



171. ábra. Szinte golyó alakú szkalenoéderes kalcitkristály Piszkéről. (TOBORFFY Z. nyomán)

A szkalenoéderes típus kristályai szinte golyó alakúak. Rajtuk a következő kristályformák közel egyenlő mértékben fejlett lapjai lépnek fel:

M $\{40\bar{4}1\}$	*v* $\{21\bar{3}1\}$
r $\{10\bar{1}1\}$	$\{11\bar{2}3\}$
f $\{02\bar{2}1\}$	*t* $\{21\bar{3}4\}$

A víztiszta kristálykák mm-es nagyságúak.

A Kis-Emenkes barnavörös, tömött mészkövében előforduló apró kalcitkristálykák szkalenoéderes típusúak, rajtuk az észlelt új forma $\{9.5.\overline{14}.4\}$ lapjai uralkodnak. Kívülük a

m $\{10\bar{1}0\}$ *v* $\{21\bar{3}1\}$ *r* $\{10\bar{1}1\}$ *e* $\{01\bar{1}2\}$ *f* $\{02\bar{2}1\}$

formák lapjai vesznek részt a kombináció felépítésében. A mm-es kristálykák víztiszták.

A bockői bányából VIGH GY. vékonytáblás, rossz megtartású *aragonit*-kristálykákat is említ.

A Tölgyháti kőfejtő alsó-liász mészkövének kis üregeiben VIGH GY. szerint *markazit* fordul elő. 1924-ben akkora fészekre akadtak, hogy törmeléke egy csillét töltött meg. A mészkőben bennőve *pirit*kristálykák is előfordulnak, nagy részük már teljesen *limonitosodott*.

Irodalom

[1] TOBORFFY Z. (1907), Adatok a magyar kalcitok és gipszek ismeretéhez. Földt. Közl. **XXXVII.** 247.

[2] VIGH GY. (1929), Újabb ásványelőfordulások a Gerecse hegységben. Földt. Közl. **LVIII.** 133.

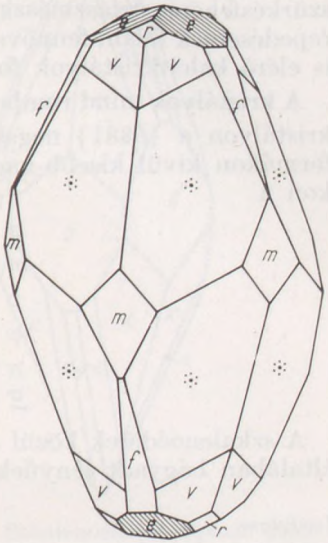
Felsőgalla

(Komárom megye)

A felsőgallai Kőbánya-hegy triász mészkövének kisebb üregeiben sárgás, kristályos kalciton fennőtt *kalcit*-romboéderek társaságában tűs *aragonit* kristályok fordultak elő. A kristályok 12 mm hosszat is elérnek, s vagy egyenként nőttek fenn, vagy sugaras halmazokat képeznek. Rajtuk az uralkodó {010} forma lapjain kívül az

{110} és a {011}

formák keskeny sávjai és egy meghatározhatatlan vicinális bipiramis lapocskái szerepelnek.



172. ábra. Szkalenoéderes kalcitkristály a Kis-Emenkesről. (TOBORFFY Z. nyomán)

Ötven megvizsgált kristály közül 12 bizonyult ikernek. A felső végükön víztiszta aragonitkristályok lefelé átlátszatlanokká válnak és kalcitba mennek át.

Irodalom

[1] KERTAI GY. (1935), Hidrotermális aragonit andezitből és mészkőből. Földt. Közl. **LXV.** 354.

Csővár

(Nógrád megye)

A községtől ÉNy-ra, a Kődombok K-i oldalába mélyesztett bánya világosszürke felső-triász (raibli) korú mészkövének hasadékaiban *kalcit*kristályok társaságában fennőtt *fluorit*kristálykák fordultak elő. Az 5—11 mm-es élhosszú fluorit-hexaéderek világos ibolya színűek, áttetszőek. A kocka lapjai érdesek. Sárgás színű táblás kristálykákban a *barit* is megjelenik.

Irodalom

[1] JUGOVICS L. (1912), Ásványtani közlemények. Annales Mus. Nat. Hung. **X.** 593.

Diósgyőr

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

Diósgyőr közelében, a Fényeskőnek nevezett kőbányában egy tömött, szürkésfehéres triászmészkövet fejtenek útkavicsolási célokra. E mészkő repedéseinek falain fennőve színtelen vagy sárgás-szürkés 13 mm nagyságot is elérő kalcitkristályok fordulnak elő, sűrűn egymás mellett fennőve.

A kristályok mind romboéderes típusúak, java részükön a $\{02\bar{2}1\}$ néhány kristályon a $\{08\bar{8}1\}$ negatív romboéder lapjai uralkodnak. Az uralkodó formákon kívül kisebb-nagyobb lapokkal szerepelnek még a kombinációkon a

σ $\{71\bar{8}0\}$	k: $\{21\bar{3}1\}$
m $\{40\bar{4}1\}$	n: $\{53\bar{8}2\}$
p $\{10\bar{1}1\}$	t: $\{16\bar{7}4\}$
φ $\{02\bar{2}1\}$	p: $\{13\bar{4}1\}$
π $\{08\bar{8}1\}$	π $\{4.7.\overline{11}.3\}$
Ξ $\{05\bar{5}1\}$	

A szkalenoéderek közül a $\{21\bar{3}1\}$ és az $\{13\bar{4}1\}$ fejlettek jobban, lapjaik általában bágyadt fényűek, marottak.

Irodalom

[1] FRANZENAU Á. (1915), A diósgyőri kalcitról. Math. Term. tud. Ért. **XXXII.** 318. Zeitschrift f. Kristallographie. **LIV.** 570.

Sümeg

(Veszprém megye)

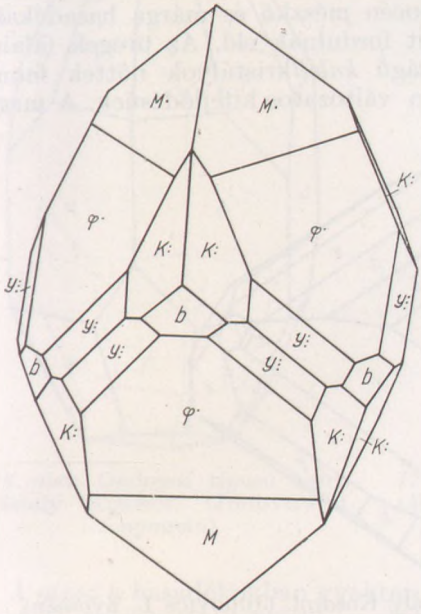
A Sümegtől ÉNy-ra eocén korú márgás mészkő hasadékainak falán FRANZENAU Á. *kalcit*kristályokat talált fennőve, a repedést kitöltő agyagos rétegben pirit bennőtt kristálycsoportját észlelte.

A *pirit* kb. 6 mm-es rozetta alakú kristálycsoport. Az egyes kristályok hexaéderes típusúak, az uralkodó forma lapjain kívül az $\{\bar{1}11\}$ és a $\{210\}$ formák apró lapocskáit találta a kristálykákon.

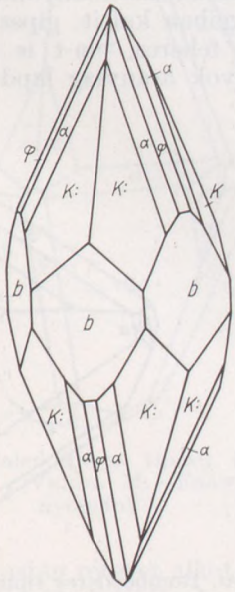
A szintén csak mm-es méretű, kissé sárgás színű, átlátszó kalcitkristályok meglehetősen lapdúsak, hat kristálykán szerző a következő 12 kristályforma lapjait észlelte:

b $\{10\bar{1}0\}$	C $\{04\bar{4}3\}$
π $\{11\bar{2}3\}$	M $\{07\bar{7}4\}$
λ $\{22\bar{4}3\}$	φ. $\{02\bar{2}1\}$
a $\{44\bar{8}3\}$	Φ. $\{0.14.\overline{14}.1\}$
p. $\{10\bar{1}1\}$	k: $\{21\bar{3}1\}$
δ $\{01\bar{1}2\}$	p: $\{13\bar{4}1\}$

Uralkodó formákként szerepelnek a rendszerint romboéderes típusú kristályokon a $\{02\bar{2}1\}$, a $\{0.14.\overline{14}.1\}$ és egy szkalenoéderes típusú kristályon a $\{21\bar{3}1\}$



173. ábra. Romboéderes típusú kalcitkristály Sümegről. (Franzenu Á.—Vendl M. nyomán)



174. ábra. Szkalenoéderes típusú kalcitkristály Sümegről. (Franzenau Á.—Vendl M. nyomán)

Irodalom

[1] Franzenau, Á.—Tokody, L. (1931), Kristallographische Untersuchungen ungarischer Mineralien. Math. Naturwiss. Ber. a. Ungarn. **XXXVIII.** 281.

[2] Franzenau Á.—Vendl M. (1930), Újabb adatok a magyarországi kalcitok ismeretéhez. Mat. Term. tud. Ért. **XLVII.** 9.

Tokod

(Komárom megye)

Egyik keresztvágat hajtásakor 224 m mélységben, eocén rétegekben barnás mészkőtömb üregecskéinek falain fennőve pár mm-es, szürkéssárgás *kalcit*kristálykák fordultak elő. Az egymás mellé nőtt kristálykákon két kristályforma az *e* $\{01\bar{1}2\}$ és az *s* $\{05\bar{5}1\}$ lapjai fejlődtek ki egyensúlyban. Egyes kristálykákon az uralkodó negatív romboéderek mellett apró lapocskákkal a $\{80\bar{8}1\}$ pozitív romboéder is szerepel.

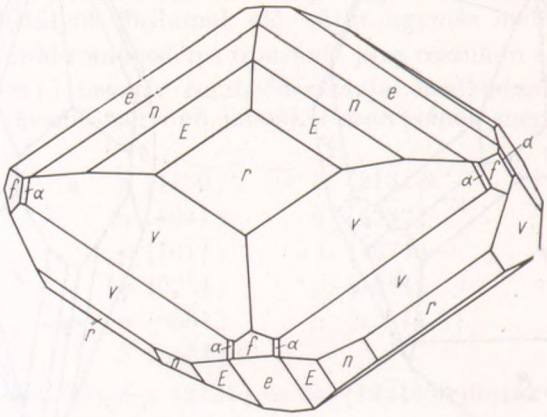
Irodalom

[1] Franzenau Á. (1909), Magyarországi kalcitokról (3. Tokodi kalcit) Mat. Term. tud. Ért. **XXVII.** 249.

Kósd

(Pest megye)

A Váctól É-ra fekvő Nagyszál-hegy DK-i lejtőjén, Kósd község határában, a barnakőszénbányából kikerült eocén mészkő és márga hasadékaiban, üregeiben kalcit, gipsz és markazit fordulnak elő. Az üregek falain víztiszta, fehéres, cm-t is elérő nagyságú *kalcit*kristályok nőttek fenn. A kristályok aránylag lapdúsak és igen változatos kifejlődésűek. A meg-

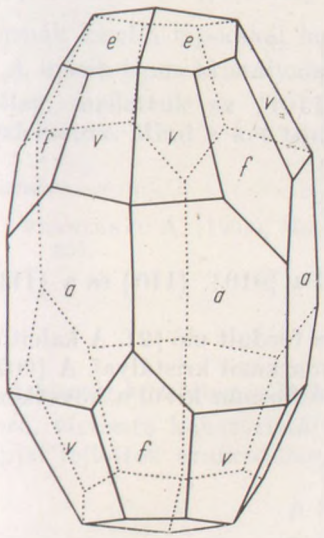


175. ábra. Romboéderes típusú kalcitkristály Kósdról. (Jugovics L. nyomán)

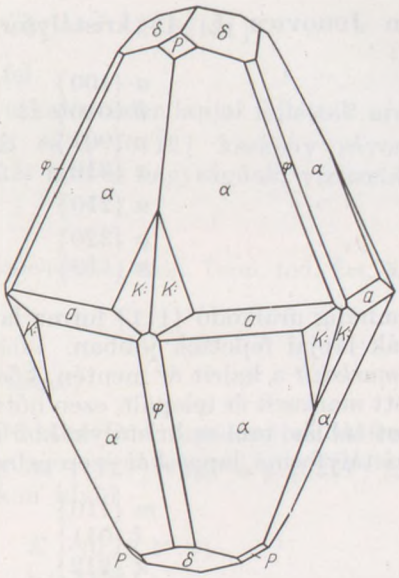
vizsgált kristályokon összesen 18 kristályforma lapjainak felléptét sikerült megállapítani, éspedig [1, 4]:

b $\{10\bar{1}0\}$	φ $\{02\bar{2}1\}$
a $\{11\bar{2}0\}$	f: $\{7.2.\bar{9}.11\}$
$\{41\bar{5}0\}$	t: $\{21\bar{3}4\}$
π $\{11\bar{2}3\}$	e: $\{41\bar{5}6\}$
α $\{44\bar{8}3\}$	v: $\{9.2.\overline{11}.13\}$
p $\{10\bar{1}1\}$	g: $\{51\bar{6}7\}$
m $\{40\bar{4}1\}$	K: $\{21\bar{3}1\}$
v $\{10.0.\overline{10}.1\}$	$\{1.7.\bar{8}.15\}$
δ $\{01\bar{1}2\}$	$\{8.3.\overline{11}.2\}$

A kristályok nagyrésze romboéderes típusú, rajtuk az alapromboéder lapjai fejlődtek jól, más elsőrendű romboéderek és néhány szkalenoéder gyengébben fejlett lapjai kíséretében. Ritkábbak azok a kristályok, melyeken a másodrendű prizma, a $\{21\bar{3}1\}$ szkalenoéder, illetve a $\{44\bar{8}3\}$ másodrendű bipiramis az uralkodólag fejlett kristályforma. Ikerkristály a vizsgált anyagban egyáltalán nem fordult elő.

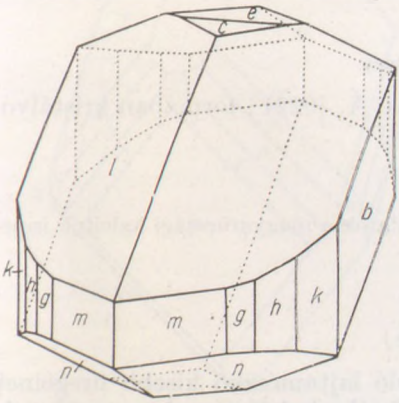


176. ábra. Oszlopos típusú kalcitkristály Kósdról. (Jugovics L. nyomán)

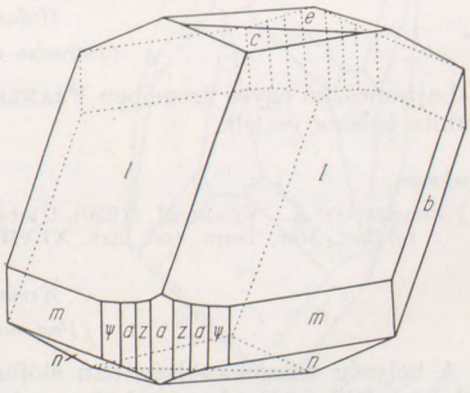


177. ábra. Szkalenoéderes típusú kalcitkristályok Kósdról. (Vendl M.—Franzenau Á. nyomán)

A *gipsz* a hasadékokban gyakran 8—10 cm vastag réteget alkot, máskor csak az üregek falait bélelik apróbb-nagyobb fennőtt kristályok. A kristályok vagy a harmadik, vagy a negyedik fajta prizma lapjai szerint nyúltak meg. Előbbiek nagyobbak, kevésbé lapdúsak és lapjaik legömbölyödöttek. Utóbbiak aprók, mm-es méretűek, de rendkívül lapdúsak, fényes lapokkal. A negyedik fajta prizma lapjai szerint megnyúlt, víztiszta, apró kristály-



a



b

178. ábra. Gipszkristályok Kósdról. (Jugovics L. nyomán)

kákon JUGOVICS L. 13 kristályforma lapjainak felléptét észlelte [3]. Ezek:

a {100}	g {230}
b {010}	h {120}
c {001}	k {130}
z {310}	l {111}
α {210}	n {$\bar{1}11$}
ψ {320}	c {$\bar{1}03$}
m {110}	

A mindig uralkodó {111} forma lapjain kívül a {010}, {110} és a {$\bar{1}11$} formák lapjai fejlettek jobban.

A *markazit* a kalcit ér mentén, kőszénbe nőve fordult elő [2]. A kalciton tömött markazit ér települt, ezen nőttek fenn a markazit kristályai. A {001} szerint táblás, mm-es kristálykákon az uralkodó formán kívül a következő öt kristályforma lapocskái szerepelnek:

m {110}	e {101}
l {011}	v {031}
x {212}	

Az uralkodó forma lapjai görbültek, az 110 szerinti, gyakori ikerkristályokon rostozottak, a többi kristályforma lapocskái fényesek, ragyogók.

Irodalom

[1] JUGOVICS L. (1912), Kristálytani tanulmányok magyar ásványokon. Annales Mus. Nat. Hist. Hung. **X.** 301.
[2] JUGOVICS L. (1913), Kósdi markazit. Földt. Közl. **XLIII.** 201.
[3] JUGOVICS L. (1915), Ásványtani közlemények. Földt. Közl. **XLV.** 174.
[4] FRANZENAU Á.—VENDL M. (1930), Újabb adatok a magyarországi kalcitok ismeretéhez. Math. Term. tud. Ért. **XLVII.** 1.

Hidas

(Baranya megye)

Lajtamészkő egyes üregeiben FRANZENAU Á. {02$\bar{2}$1} formában kristályosodott *kalcitot* észlelt.

Irodalom

[1] FRANZENAU Á.—VENDL M. (1930), Újabb adatok a magyarországi kalcitok ismeretéhez. Mat. Term. tud. Ért. **XLVII.** 1.

Kemence

(Pest megye)

A helység tőszomszédságában előforduló lajtamészkő kisebb üregeinek falain *kalcit*kristályok nőttek fenn. A kristályok két típushoz tartoznak. Egyik típus kristályain a {08$\bar{8}$1} meredek negatív romboéder lapjai uralkodnak. E forma mellett a

φ $\{02\bar{2}1\}$ b $\{10\bar{1}0\}$ k: $\{21\bar{3}1\}$

formák kisebb lapocskái lépnek még fel.

A másik típus kristályain a $\{21\bar{3}1\}$ szkalenoéder lapjai fejlettek uralkodólag, mellettük az $\{10\bar{1}1\}$ lapocskái és a $\{01\bar{1}2\}$ keskeny sávocskái észlelhetők. Mind a két típus kristálykái mm-es nagyságúak, víztiszták.

Irodalom

[1] Franzenau Á. (1909), Magyarországi kalcitokról. Math. Term. tud. Ért. **XXVII** 251.

Márkháza

(Nógrád megye)

A község közelében a lajtamészkőfejtő kőzetének repedéseiben előforduló apró, víztiszta kalcitkristályokon vagy az $\{11\bar{2}0\}$ vagy a φ $\{02\bar{2}1\}$ forma lapjai fejlettek uralkodólag. E formákon kívül

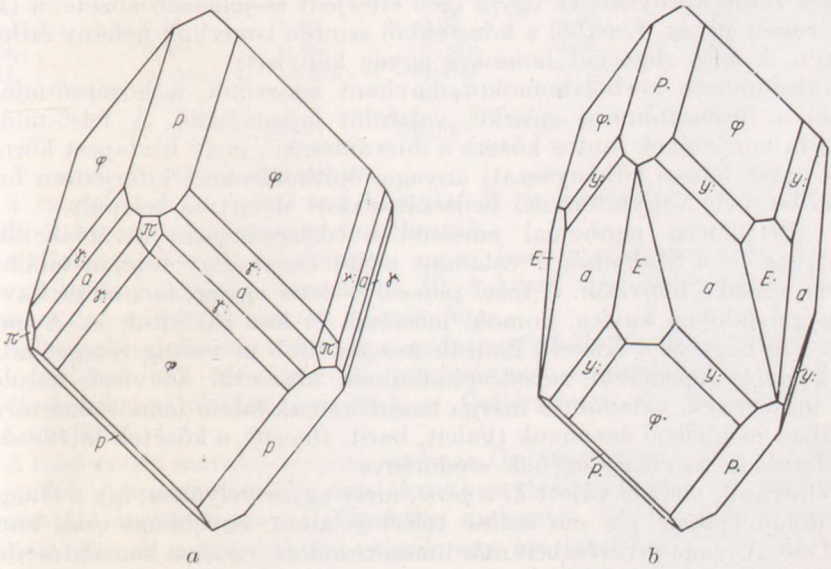
p $\{10\bar{1}1\}$ E $\{0.\bar{1}7.17.2\}$

π $\{08\bar{8}1\}$ $\mathfrak{p}$: $\{13\bar{4}1\}$

formák lapocskáit észlelte Vendl M.

Irodalom

[1] Vendl M. (1929), Kalcitok Szentgálról és Márkházáról. Földt. Közl. **LVIII.** 70.



179. ábra. Romboéderes típusú kalcitkristályok Márkházáról. (Vendl M. nyomán)

Gyűjtők és szakemberek körében fővárosunk, illetve budai része méltán volt ismert szép ásványairól. A budai mészkőfejtők kőzetének üregeiből előkerült színtelen, de gyakrabban borsárga, sokszor tekintélyes nagyságot elérő, szépen fejlett kalcitkristályok, kristálycsoportok mellett barit, ritkábban fluorit és különösen a nagyon szép borsókövek voltak a keresett és értékelt ásványai a budai lelőhelyeknek.

Buda ásványai közül ZEPHAROVICH a kalcitot, baritot, gipszet, borsókövet, fluoritot és limonitot, TÓTH M. ezeken kívül még a halloysitot, kvarcot, szarukövet, markazitot és piritet említi.

Budapest közvetlen környékét uraló üledékes kőzetek rétegsorát — geológusaink kutatásának eredményeként — a következőkben adom.

Az üledéksor a középső- és felső-triász karbonátos kőzeteivel kezdődik. Az összlet alsó tagja a karni emelet szaruköves-pados dolomitja, a felső-triászt pedig a nóri fődolomit és a dachsteini mészkő képviseli.

A hegység főtömegét alkotó triász képződmények mellett az óharmadidői eocén üledékeknek szerepe alárendeltebb. Dolomit-konglomerátum, breccsa, tarkaagyag, édesvízi mészkőpadok, a pilisvörösvári és nagykovácsi medence édesvízi barnakőszén telepei, operkulinás agyagmárga az alsó-eocén, miliolinás mészkő a középső-eocén, nummuliteszes mészkő és briozoás márga a felső-eocén kőzetei.

Az eocén üledékek közül a felső-eocén kőzetei a legelterjedtebbek és számunkra is legfontosabbak, mert a híres szép budai kalcitok, baritok a Martinovics-hegy (régebben Kissváb-hegy) és a Mátyás-hegy nummuliteszes mészkövének hasadékaiból kerültek elő. Alsó-oligocén a budai márga. Középső-oligocén korú a hárs-hegyi homokkő, a középső-oligocénbe tartozik Buda környékének egyik igen elterjedt és jellemző kőzete, a „kiscelli" rupéli agyag. Ezekből a kőzetekből szintén ismerünk néhány érdekes ásványt. A felső-oligocént homokos agyag képviseli.

Az alsó-miocén korból homokot, kavicsot ismerünk, a középső-miocén kőzetei a litotamniumos mészkő, valamint lajtamészkő. A felső-miocén szarmata emeletének fontos kőzete a durvamészkő, mely Budapest környékének egyik fontos kőbányászati anyaga, építkezéseknél kiterjedten használt kőzet, belé Nagytéténynél bentonitosodott dácittufa került.

Az alsó-pliocén pannoniai emeletét a téglagyártásra kiválóan alkalmas agyag és a Szabadság-, valamint a Széchenyi-hegy tetején található édesvízi mészkő képviseli. A felső pliocén kőzetei agyag, homok és kavics.

A negyedidőben kavics, homok, mésztufa és lösz rakódtak le. A mésztufa a Vár-hegy és a Kiscelli fennsík tetején több m vastag réteget alkot.

A kőzetek repedésein, repedésrendszerein keresztül hévvizek hatoltak fel. A mészkövek, valamint a márga hasadékainak falain fennőtt kristályok alakjában megjelenő ásványok (kalcit, barit, fluorit), a kőzetek kovásodása e hévforrások tevékenységének eredménye.

Hévforrások vizéből vált ki a *pirit*, mely egyes helyeken, így a Gugger-hegy dolomitjában pár cm széles telért is alkot, egyébként csak hintve fordul elő. Anyaga javarészben már limonitosodott, részben hematitosodott. A vadaskerti dolomit-kőfejtő dolomitját gazdagon hálózzák át limonit-erek, a repedésekben limonit-kérget találunk. A budakeszi szanatórium

feletti kőfejtők dolomitjában bőséggel gyűjthetjük a limonit-gumókat. A Kisgellért-hegy dolomitkőfejtőjének Ny-i részéből származó, a dolomitot hálózatos erek alakjában átjáró limonit-töredékek anyagának Fe_2O_3-tartalma 85,04 %.

A karni dolomit sajátos elegyrésze a *szarukő*, mely kisebb-nagyobb gumók, lencsék alakjában különösen a Farkas-völgyben levő Ördögorom kőzetében fordul elő bőven. Ismerjük még a Mátyás-hegy, a Hármashatárhegy vonulatából, a Sas-hegyről, a Gugger-hegy ÉK-i és DNy-i részéből, a Kakukk-hegy D-i oldalából, a Rupp-hegyről, a Tűzkő-hegy É-i részéből, a kisgellért-hegyi kőbánya Ny-i oldalából.

A dió—gyermekfej nagyságú, világosabb-sötétebb szürke színű, rendkívül finomszemcsés szarukő-gumók anyaga főként kalcedon és opál, alárendelten kvarc-szemek is találhatók bennük [46]. A gumók belsejében foltokban és erekben kalcitot, apró szemekben hintve magnetitet, hematitot és limonitot találhatunk. Egészen ritkák az apró, fennőtt, víztiszta kvarckristálykák a szarukő-gumók belsejében levő apró üregekben.

Szarukő-gumók elemzésének eredményei:

	I. Mátyás-hegy mészkőből	II. Mátyás-hegy dolomitból	III. Gugger-hegy dolomitból	IV. Farkasv. dolomitból	V. Ördögorom	belső kéreg
	%	%	%	%	%	%
Összes SiO_2	95,64	95,52	96,50	96,36	97,28	96,86
oldható SiO_2	(0,60)	(0,65)	(1,40)	(1,52)	(0,62)	(0,62)
Al_2O_3	0,89	1,27	0,15	1,21	0,30	0,56
Fe_2O_3	2,71	0,94	1,41	1,25	0,78	0,82
CaO	0,40	0,44	0,44	0,48	0,56	0,34
MgO	nyom	0,26	0,41	0,16	0,30	0,25
K_2O	0,06	—	—	—	0,04	0,04
Na_2O	0,11	0,03	0,03	0,04	0,06	0,06
TiO_2	0,08	0,06	nyom	0,02	0,04	0,04
P_2O_5	nyom	nyom	nyom	nyom	nyom	0,03
izz. v.	0,66	1,56	1,38	0,64	0,66	0,95
	100,55	100,08	100,32	100,16	100,02	99,95

I—V. anal. Károly Erzsébet.

A szarukövek — mind ezt Károly E. is leszögezi — a triász tenger vizéből kiválott kovasavból keletkeztek.

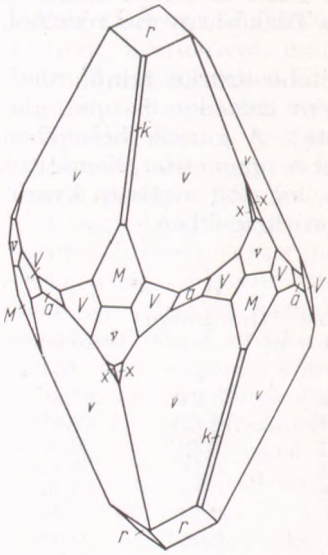
A dolomitból, ritkaságképpen, apró *kvarc*kristálykákat említ a Sas-hegyről már Szabó J., majd Böck H. A kőzet apró üregeinek falain néha mm-es dolomit-romboéderek nőttek fenn.

A legszebb *dolomitkristálykák* a vadaskerti kőfejtő dolomitjának üregeiből kerültek elő. Hévforrások működésének eredményeként keletkezett apró *barit*kristálykákat ismerünk a Gellért-hegy és a Kisgellért-hegy dolomitjából.

A felső-eocén szarukő-breccsa, mely az Ördögoromnál fordul elő, szarukőtörmelék összecementálódásával keletkezett tengerparti képződmény. A cementáló anyag kovasav. Régebben malomkő, építőkő készítésére használták. Ennek a szarukő-breccsának egy kis üregében *kalcit*nak fennőtt, $\{03\bar{3}2\}$ indexű romboéderei jelentek meg, rajtuk igen finomtűs *aragonit*kristálykák nőttek fenn.

Művelésük idején igen szép *kalcit*kristályairól voltak ismertek a budai dachsteinmészkő-kőfejtők.

A Hűvösvölgyben, Mária-Remetétől kb. 1¾ km-re DK-nek világos, tömött dachsteini mészkövet fejtettek. A kőzetben veressárga, nagy kristályszemekből álló kalcit-breccsa fordul elő. Kisebb üregek falain fennőve szép kristályok alakjában találták a kalcitot. A kristályokon mindig a v $\{21\bar{3}1\}$ szkalenoéder lapjai uralkodtak. Az uralkodó forma lapjain kívül a következő 17 kristályforma lapjait észlelte Melczer G. és Toborffy Z. [22, 27]:



180. ábra. Szkalenoéderes típusú kalcitkristály a budai Hűvösvölgyből. (Toborffy Z. nyomán)

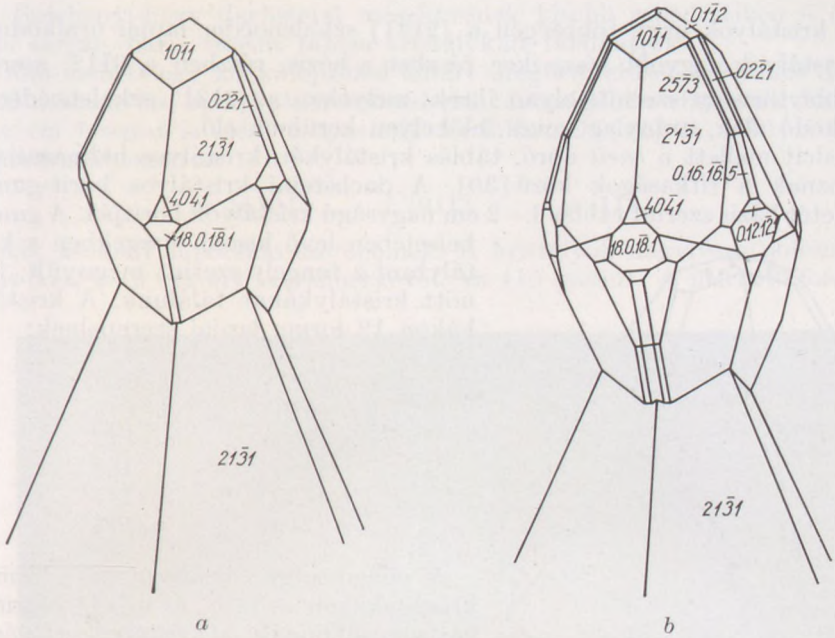
a $\{11\bar{2}0\}$	e $\{01\bar{1}2\}$
r $\{10\bar{1}1\}$	f $\{02\bar{2}1\}$
M $\{40\bar{4}1\}$	g $\{05\bar{5}2\}$
$\{18.0.\overline{18}.1\}$	v $\{21\bar{3}1\}$
ν $\{13.0.\overline{13}.1\}$	$\{0.16.\overline{16}.5\}$
$\{12.0.\overline{12}.1\}$	$\{0.12.\overline{12}.1\}$
k $\{50\bar{5}2\}$	y $\{32\bar{5}1\}$
$\{01\bar{1}1\}$	V $\{62\bar{8}1\}$
	x $\{13\bar{4}1\}$

A víztiszta, mm-t elérő kristályok között különösen érdekesek a Melczer G. által leírt orientáltan továbbnőtt kristályok, melyeken az egyszerű $\{21\bar{3}1\}$ szkalenoéderes kristályon lapokban gazdag, fiatalabb kristály nőtt tovább. Uralkodó formája ennek is az említett szkalenoéder.A kristályok nagy része egyszerű kristály, ikrek ritkák.

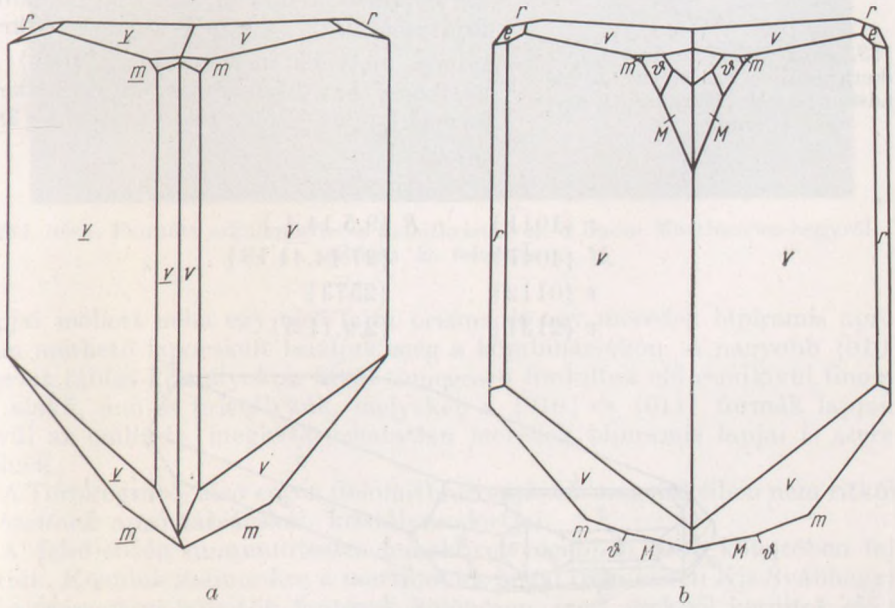
Ugyanezen bánya kőzetében igen finomszemcsés, sötétebb-világosabb kávébarna kalcit-ér húzódott. A forráskőszerű kalcit csiszolva igen tetszetős.

Pompás lelőhelye volt a kalcitkristályoknak a Békásmegyer melletti Rókahegy, ill. Csillag-hegy dachsteini mészkő kőfejtője [21, 29]. Nagy, 20 cm élhosszat meghaladó fehéres kristályok mellett apróbb, színtelenek is bőven fordultak elő. A nagy kristályok uralkodó alakja mindig a v $\{21\bar{3}1\}$ szkalenoéder. A kisebb, színtelen-fehéres lapokban gazdag kristályokon a következő kristályformák lapjait észlelte Melczer G.:

m $\{10\bar{1}0\}$	e $\{01\bar{1}2\}$
π $\{11\bar{2}3\}$	f $\{02\bar{2}1\}$
r $\{10\bar{1}1\}$	v $\{21\bar{3}1\}$
M $\{40\bar{4}1\}$	E $\{41\bar{5}6\}$
ϑ $\{10.0.\overline{10}.1\}$ kétes	$\{16.0.\overline{16}.1\}$



181. ábra. Orientáltan továbbnőtt kalcitkristályok a budai Hűvösvölgyből. (MELCZER G. nyomán)



182. ábra. 01$\bar{1}$2 szerinti kalcitkristályok a Róka-hegyről, Békásmegyerről. (MELCZER G. nyomán)

A kristályok nagy többségén a $\{21\bar{3}1\}$ szkalenoéder lapjai uralkodnak. A kristályok nagyobb része iker, részben a bázis, részben a $01\bar{1}2$ szerint. Utóbbi törvény szerinti olyan ikrek, melyeken a $\{21\bar{3}1\}$ szkalenoéder az uralkodó alak, aránylag kevés lelőhelyen kerülnek elő.

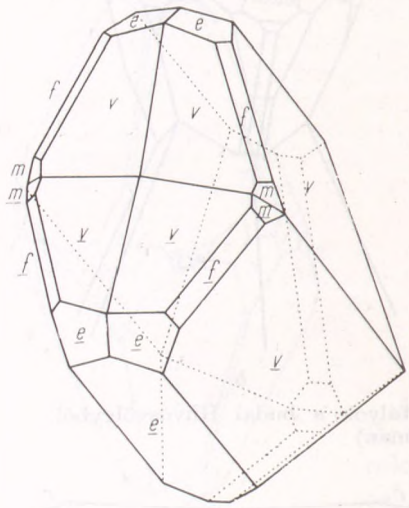
Kalcit mellett a *barit* apró, táblás kristálykái, kristályos halmazai sem fartoznak a ritkaságok közé [30]. A dachsteini kristályos barit-gumók területét bázis szerint táblás 1—2 cm nagyságú kristályok borítják. A gumók belsejében levő kisebb üregekben a kristálytani *a* tengely szerint megnyúlt, fennőtt kristálykákat találunk. A kristálykákon 12 forma lapjai szerepelnek:

c $\{001\}$	O $\{011\}$
b $\{010\}$	u $\{101\}$
a $\{100\}$	d $\{102\}$
$\{110\}$	l $\{104\}$
η $\{320\}$	z $\{111\}$
λ $\{210\}$	r $\{112\}$

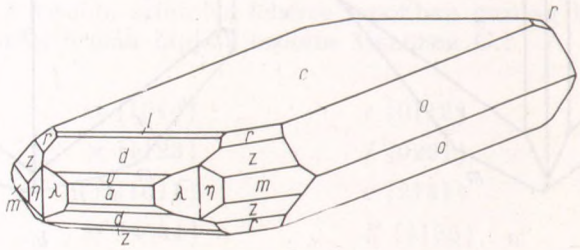
A világossárga, átlátszó, 2—4 mm-es kristálykákon a $\{001\}$ és a $\{011\}$ formák lapjai uralkodnak, a kristályok táblásak vagy oszloposak.

A békásmegyeri Csillag-hegy kőfejtőjéből előkerült 5 mm-es, kissé sárgás színű, átlátszó, bázis szerinti iker *kalcit*kristályon, melynek ugyancsak a $\{21\bar{3}1\}$ az uralkodó kristályformája, a következő formák lapjait észlelte FRANZENAU Á. [38]:

π $\{11\bar{2}3\}$	t $\{21\bar{3}4\}$
r $\{10\bar{1}1\}$	E $\{9.5.\overline{14}.4.\}$
M $\{40\bar{4}1\}$	$\{27.14.\overline{41}.13\}$
e $\{01\bar{1}2\}$	$\{25\overline{73}\}$
v $\{21\bar{3}1\}$	$\{2.9.\overline{11}.5\}$



183. ábra. $01\bar{1}2$ szerinti kalcit-ikerkristály a Róka-hegyről, Békásmegyerről. (MELCZER G. nyomán)



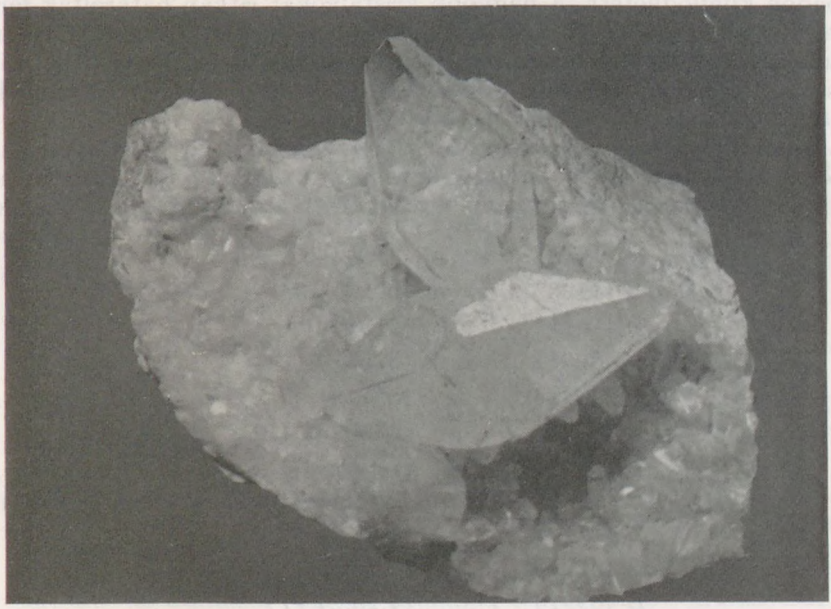
184. ábra. Baritkristály a Róka-hegyről, Békásmegyerről. (JUGOVICS L. nyomán)

A Széchenyi-hegy dachsteini mészkövének kisebb repedéseiben a *barit* apró, sárgás, bázis szerint táblás kristálykáit találhatjuk.

Üröm mellett egy kis kőfejtőben feltárt üregben, erősen korrodált dachsteini mészkövön, apró kalcitromboéderek társaságában víztiszta, vékony, néha cm hosszat is elérő *aragonittűk* fordultak elő [44]. A {010} szerint táblás kristályokon az

m {110} *k* {011} *p* {111}

formák keskeny lapocskái szerepelnek. A kristályok nagyrésze poliszintetikus iker, 2—3 vékony ikerlemezkével, az 110 szerint. A mérhető formák



185. ábra. Fennőtt szkalenoéderes kalcitkristályok a budai Martinovics-hegyről. (Rózsa É. felvétele)

lapjai mellett néha egy első fajta prizma és egy meredek bipiramis apró, nem mérhető lapocskáit találjuk még a kombinációkon. A nagyobb {010} szerint táblás kristályokon kívül tömegesen fordultak elő rendkívül finom, tű alakú, mm-es kristálykák, melyeken a {010} és {011} formák lapjain kívül az említett, meghatározhatatlan meredek bipiramis lapjai is szerepelnek.

A Törökugrató, alsó-eocén dolomitbreccsájának üregecskéiben nem ritkák a *baritnak* apró táblácskái, kristálycsoportjai.

A felső-eocén nummuliteszes mészkövet régebben több kőfejtőben fejtették. Közülük számunkra a martinovics-hegyi (régi nevén Kis-Svábhegy) és a szépvölgyi kőfejtők fontosak különösen, mert ezekből kerültek elő a legszebb budakörnyéki kalcit- és barit kristályok, kristálycsoportok.

A martinovics-hegyi (régebbi szerzőknél Kis-Svábhegy néven) kalcitokkal számos szerző (TRAUBE H., BRAUN GY., MELCZER G., FRANZENAU Á.) foglalkozott, közülük legalaposabban MELCZER GUSZTÁV [15, 16, 21, 38].

A kristályok a mészkő repedéseinek, kisebb üregeinek falán nőttek fenn, néha olyan tömegben, hogy a falat teljesen beborították. Nagyobb hasadékok valóságos „kristálypince" jellegűek voltak. Gyakran a piszkos-sárgás barit-táblák által alkotott kérgen települtek az általában borsárga színű, ritkábban fehéres kalcitkristályok. Színtelenek csak az egészen kicsiny kristálykák voltak. A kristályok általában szkalenoéderes típusúak, rajtuk úgyszólván mindig a $\{21\bar{3}1\}$ lapjai uralkodnak. Nagyságuk a 30 cm-t is elérte, igen gyakran oldalaikkal nőttek fenn, úgyhogy mind a két végük szabadon kifejlődhetett. A nagyobb kristályokat ritkán határolták fényes, sima felületű lapok. A formák lapjai többé kevésbé marottak. Gyakoriak voltak az oldódás következtében homályos felületek fedte, 10—15 cm hosszú kristálymaradványok. Előfordultak olyan kristályok is, melyeknek lapjait igen szép étetési idomok borították.

A martinovics-hegyi kalcitkristályokon összesen 28 kristályforma felléptét állapították meg az említett kutatók, közülük több, a kalcitra nézve új alakot először itt találtak meg. Az észlelt 28 kristályforma a következő:

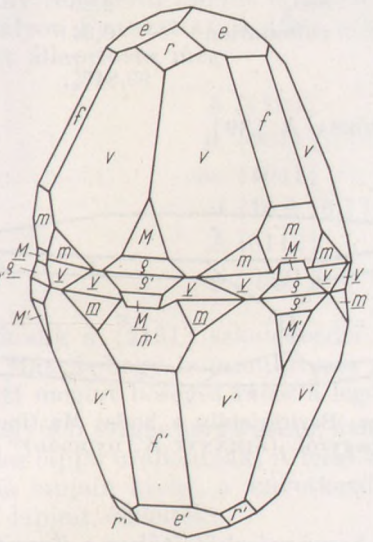
b $\{10\bar{1}0\}$	e: $\{41\bar{5}6\}$
π $\{11\bar{2}3\}$	o: $\{9.2.\overline{11}.13\}$
p $\{10\bar{1}1\}$	k: $\{21\bar{3}1\}$
l $\{30\bar{3}1\}$	p: $\{32\bar{5}1\}$
m $\{40\bar{4}1\}$	$\{52\bar{7}1\}$
σ $\{90\bar{9}1\}$	$\{63.28.\overline{91}.11\}$
t: $\{16.0.\overline{16}.1\}$	$\{1.10.\overline{11}.6\}$
* $\{21.0.\overline{21}.1\}$	$\{2.10.\overline{12}.7\}$
δ $\{01\bar{1}2\}$	* $\{2.27.\overline{29}.14\}$
φ $\{02\bar{2}1\}$	* $\{2.13.\overline{15}.7\}$
B $\{09\bar{9}1\}$	$\{4.20.\overline{24}\ 11\}$
$\{0\ 16.\overline{16}.1\}$	$\{3.16.\overline{19}.2\}$
t: $\{21\bar{3}4\}$	$\{27\bar{9}1\}$
g: $\{52\bar{7}9\}$	$\{8.25.\overline{33}.4\}$

A mindig szkalenoéderes termetű kristályok között igen gyakoriak az ikrek. Legelterjedtebbek a bázis szerinti kettős ikrek, a nagyobb kristályok túlnyomó hányada ilyen, de a legnagyobb kristályok hármas ikrek, rajtuk középső egyén mint vékonyabb-vastagabb ikerlemez szerepel. Igen szépek de aránylag ritkák a $\{01\bar{1}2\}$ szerinti ikerkristályok. A fluorit társaságában, mint ritkaság, előfordult a $\{0221\}$ szerinti ikerkristály néhány példánya is.

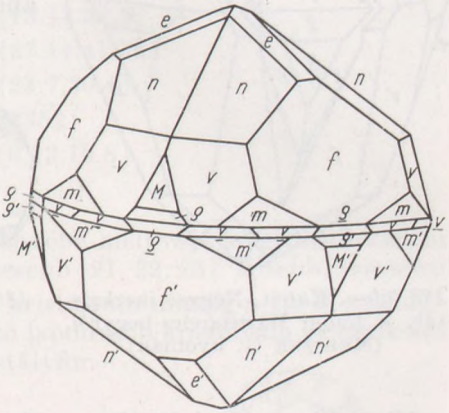
Gyakoriak voltak a torzult, egyik irányban megnyúlt kristályok. A nagyobb, általában mindig ikresedett, sárga színű kristályok alatt helyet foglaló, idősebb, kisebb kristályok (2—5 mm) víztiszták vagy fehér színűek. Rajtuk szintén a $\{21\bar{3}1\}$ lapjai fejlettek uralkodólag.

Kristályosodott kalcit mellett kisebb-nagyobb üregeket kitöltő kristályos kalcit bőven fordult elő a bánya mészkövében.

Kalcit mellett barit volt ebben a bányában a leggyakoribb ásvány. A kalcitnál idősebb, piszkos barnássárga, sárga színű, átlátszatlan nagyobb, vagy átlátszó, sárga színű kisebb kristályai vagy közvetlenül a mészkőre telepedtek, vagy az üregek falait bevonó kristályos barit-kérgen nőttek fenn. A nagyobb kristályok 4 cm szélességet és 2—6 mm vastagságot is



186. ábra. Kalcit. Bázis szerinti hármas ikerkristály a budai Martinovics-hegyről. (MELCZER G. nyomán)



187. ábra. Kalcit. Bázis szerinti hármas ikerkristály a budai Martinovics-hegyről. (MELCZER G. nyomán)

elérnek, míg az átlátszó, ragyogó lapokkal fedett kisebb kristálykák csak mm-esek [19].

A mindig {001} szerint táblás martinovics-hegyi baritkristályokról összesen 11 kristályforma lapjait ismerjük, éspedig:

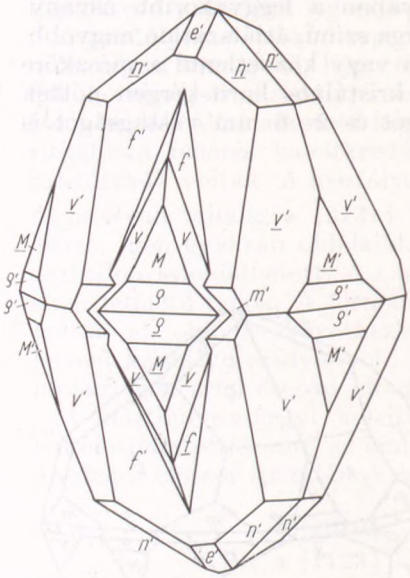
c {001}	*d* {102}
b {010}	*u* {101}
a {100}	*o* {011}
m {110}	*z* {111}
l {104}	*y* {122}
s {132}	

A *c* forma uralkodó lapjai mellett csak az *m* lapjai fejlettek erősebben, e két forma határozza meg kristályaink termetét. A többi lapok aprók, ritkábban lépnek fel.

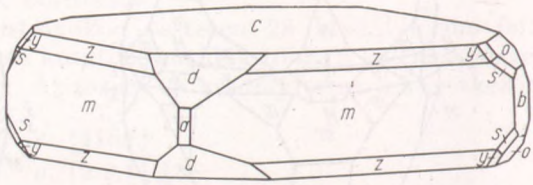
Áttetsző, sárgás színű kristálykák vegyi összetétele

	%
BaO	61,43
SrO	2,23
CaO	0,18
Fe_2O_3	0,07
SO_3	33,49
SiO_2	2,20
oldhatatlan	0,24
	99,84%,

anal. Dózsa A. [39].



188. ábra. Kalcit. Négyes ikerkristály a budai Martinovics-hegyről. (Melczer G. nyomán)



189. ábra. Baritkristály a budai Martinovics-hegyről. (Zimányi K. nyomán)

Mint ritkaság fordult elő a martinovics-hegyi mészkőfejtőben a *fluorit* [13, 14]. Csaknem víztiszta, cm-t is elérő, hexaéderes kristályai fehér kalcit-szkalenoéderek között fennőve fordultak elő. Az uralkodó {100} kristályforma éleit az {110} vékony sávjai, csúcsait az {111} apró háromszögei tompították. A két utóbbi forma lapjai hiányosan fejlődtek ki. A fluorit idősebb a kalcitnál, a fehér kalcitkristályok beborítják a fluorit-hexaédereket. A fluorit gyakran tartalmaz zárványként apró piritkristálykákat és hófehér, apró lemezkék alkotta barit-rózsákat. Ez a vékonytáblás, hófehér barit ennek az ásványnak e lelőhelyén ritka második generációja.

Mint ritkaságot a *kvarcot* is észlelték [23]. Színtelen, sárgás kalcit-szkalenoéderekre telepedett kristálykái a mármarosi gyémántra emlékeztetnek. A legfeljebb 2 mm-es kristálykákon a trigonális kvarc leggyakoribb formáinak *m* $\{10\bar{1}0\}$, *r* $\{10\bar{1}1\}$, *z* $\{01\bar{1}1\}$ lapocskái észlelhetők.

Ugyancsak ritkaságként a *gipsznek* víztiszta táblácskáit is megtalálták kalcitkristályokon fennőve.

A kalcitkristályok felületén nem ritka a mm-nél vékonyabb *limonit*-kéreg és a pirit utáni limonit pszeudomorfóza. A mm-t elérő álalakú kristálykákon a hexaéderek csúcsait az oktaéder lapocskái tompítják. A sötétbarna, csaknem fekete limonit pszeudomorfózák alkotta kéreg gyakran tenyérnyi bevonatot is alkot a kristályos kalcit felett. A limonit-réteg fölé fiatal kalcit legömbölyödött szkalenoéderes kristálykái telepedtek.

Kalcit és víztiszta fluoritkristálykák társaságában fordult elő a martinovics-hegyi kőfejtő ritka ásványa, a *goethit* [36]. Apró, 0,3—0,5 mm-es, {010} lapok szerint táblás kristálykáin az uralkodó {010} forma mellett a {001} és valószínűleg a {301} lapocskái szerepelnek. Az erős gyémánt, illetve részben fémfényű, jácintvörös színben áttetsző, finom, tűszerű kristálykák pamacsot alkotva nőttek fenn az említett ásványokon.

A Zugliget, sajnos, közelebbről meg nem jelölt, eocén nummuliteszes mészkő-kőfejtőjéből előkerült fennőtt szkalenoéderes *kalcit*kristályok között néhány rendkívül lapdús is akadt. Közülük egyik, a 0001 szerint ikerkristályon Franzenau Á. [38], a következő 12 kristályforma lapjainak felléptét állapította meg.

b {11$\bar{2}$0}	*K* {21$\bar{3}$1}
p. {10$\bar{1}$1}	*w* {13.11.$\overline{24}$.2}
m. {40$\bar{4}$1}	* {27.14.$\overline{41}$.13}
t {16.0.$\overline{16}$.1}	* {23.7.$\overline{30}$.4}
δ {01$\bar{1}$2}	{23$\bar{5}$2}
φ {02$\bar{2}$1}	* {6.13.$\overline{19}$.8}

Uralkodik a {21$\bar{3}$1} szkalenoéder.

A Mátyás-hegy nummuliteszes mészkövébe mélyvájt kőfejtők ásványai között megint bőséges *kalcit* a legérdekesebb [21, 22, 23]. Kisebb, színtelen és nagyobb sárgás-sárga színű, áttetsző kristályain mindig a {21$\bar{3}$1} szkalenoéder lapjai uralkodnak. A felső kőfejtő lapdúsabb kristályain az uralkodó forma lapjain kívül, a következő kristályformák lapjait észlelték:

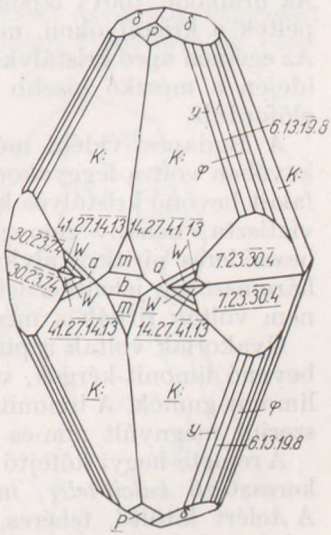
a {10$\bar{1}$0}	{42$\bar{6}$1}
p. {10$\bar{1}$1}	{52$\bar{7}$1}
m. {40$\bar{4}$1}	{28.12.$\overline{40}$.5}

A kristályok között igen gyakoriak a {0001} szerinti kettes és hármas ikrek, utóbbiaknál a közti egyén vékonyka lemez. Az uralkodó szkalenoéderes forma lapjai által felépített igen szép kristályok között akadnak {02$\bar{2}$1} szerinti, sárgás színű, 3 cm nagyságot is elérő ikerkristályok. Néha ez ikreken az

a {10$\bar{1}$0} *p*. {10$\bar{1}$1} *φ* {02$\bar{2}$1}

formák is fellépnek apró lapocskákkal.

Rendkívül érdekesek a lelőhely orientáltan továbbnőtt és az ún. „sipkás" kalcitjai. Előbbieknél a {02$\bar{2}$1} vékony sávjaival kombinált uralkodó {21$\bar{3}$1} szkalenoéderek terminális végén 2—3 mm-es, lapdús romboéderes kris-



190. ábra. Lapdús szkalenoéderes kalcitkristály a budai Zugligetből. (Franzenau Á. nyomán)

tálykák ülnek, melyeknek uralkodó formája a $\{01\bar{1}1\}$. E forma lapjain kívül az orientáltan fennőtt második generáció kristálykáin a következő kristályformák szerepelnek még:

$a\ \{10\bar{1}0\}$ $\{05\bar{5}1\}$
$\varphi\ \{02\bar{2}1\}$ $k\ \{21\bar{3}1\}$

A „sipkás" kalcitnál az idősebb generációt képviselő, fehér színű, 3—4 mm-es fennőtt kristályon csak a $\{21\bar{3}1\}$ lapjai szerepelnek. Erre telepedtek leemelhetően, sipkaszerűen, a második generációnak

$k\ \{21\bar{3}1\}$ $\delta\ \{01\bar{1}2\}$ $\varphi\ \{02\bar{2}1\}$

formák alkotta, kissé legömbölyödött kristályai.

A mátyás-hegyi kőfejtő különlegessége a rózsaszínű, átlátszó kalcit. Szkalenoéderes kristályait hófehér-sárgás kéreggel lazán kristályos-cseppköves kalcit vonja be. Cseppköves, karfiolszerű kalcit különben nem ritka a kőfejtő kisebb-nagyobb üregeinek falain.

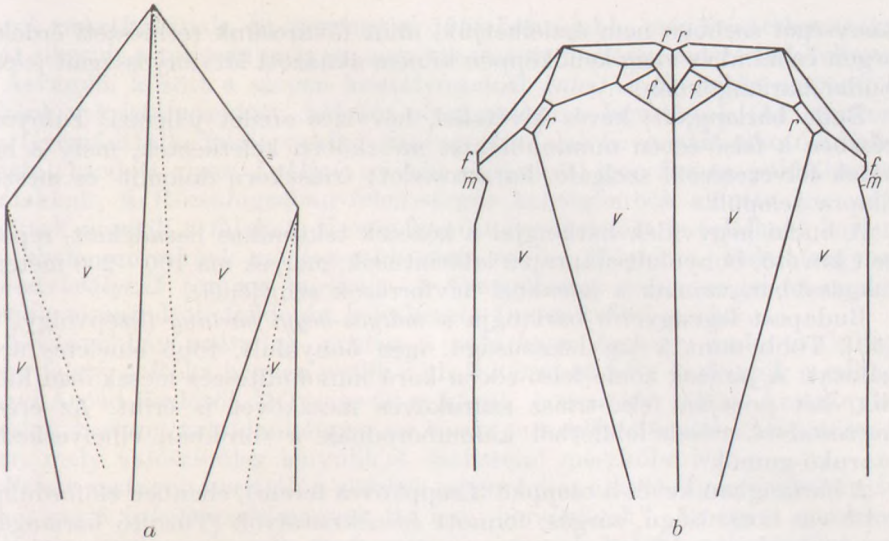
A felső kőfejtőben szintén dúsan előfordult kristályosodott kalcit mellett érdekesek voltak a szürke színű, gömbös kalcithalmazok. Az oszloposrudas szerkezetű gömbök átmérője a 10—15 cm-t is elérte, a gömbök felületén az egyes oszlopok az alapromboéder tökéletlenül fejlett lapjaiban végződtek.

A bánya kőzetének hasadékainak, üregeinek falain bőségesen fordult elő a *barit*. Piszkossárga kristályai mindig vékony táblásak a 001 lap szerint. Az uralkodó $\{001\}$ lapokon kívül rendszerint csak az $\{110\}$ lapjai szerepeltek a kristályokon, melyeknek élhossza mm és 2 cm között változott. Az egészen apró kristálykák között víztiszták is akadtak. A bánya művelése idején a mészkő kisebb repedéseit teljesen kitöltő kristályos barit-ér is előfordult.

A Budapest-vidéki mészkőfejtők közül a mátyás-hegyi bányák mészkövében volt a leggyakoribb a *pirit*. Kisebb hintett szemekben, repedések falait bevonó kristályos kérgek alakjában, fennőtt kristálykákként találták víztiszta, néhány mm-es kalcit-szkalenoéderek társaságában. A mindig hexaéderes piritkristálykákon az oktaéder lapocskái csak mint igen apró háromszögek jelentkeznek. Kisebb, kristályos bennőtt pirit-gumók szintén nem voltak ritkák a mészkőben.

Gyakoriak voltak a pirit utáni *limonit*-pszeudomorfózák és a mészkövet bevonó limonit-kérgek, valamint a kisebb mészkőüregek belsejében talált limonit-gumók. A limonit mellett a *gipsznek* víztiszta kristálytani *c* tengely szerint megnyúlt mm-es kristályait találhattuk.

A remete-hegyi kőfejtő érdekessége volt a kőfejtőt ÉK—DNy-i irányban keresztező *kalcit-telér*, melynek vastagsága az 1—1,5 métert is elérte. A telért kitöltő, fehéres, sárgás, egymást a növekedésben akadályozott, tehát tökéletlenül fejlett szkalenoéderes kristályok a 20 cm hosszat is elérték. Az egykori feltárás nummuliteszes mészkövében gyakoriak voltak a kisebb üregek, melyek falain a kalcit szkalenoéderes kristályai nőttek fenn. Kevés, a martinovics-hegyihez hasonló barit, apró, pirit utáni limonit-

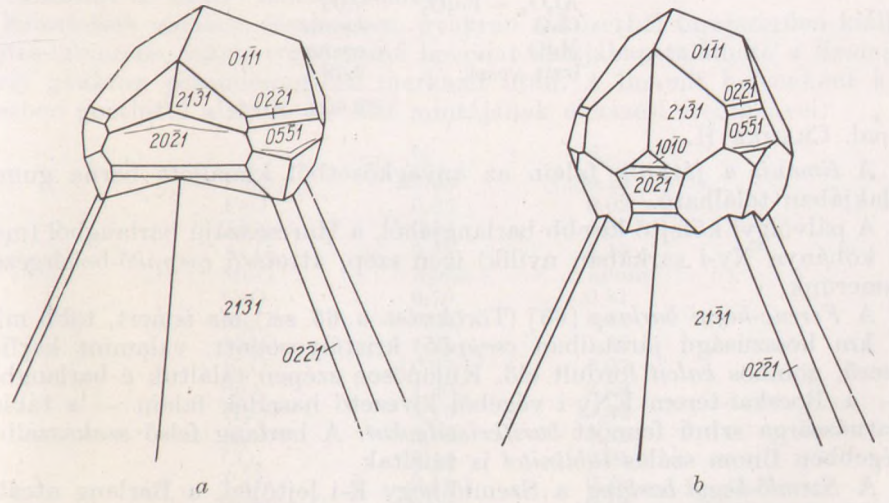


191. ábra. $02\bar{2}1$ szerinti kalcit-ikerkristályok az óbudai Mátyás-hegyről. (Melczer G. nyomán)

pszeudomorfózák és a mészkövet bevonó *limonitos-hematitos* kéreg voltak e kőfejtő ásványai.

Ugyanezeket az ásványokat találhattuk a Felső-Kecske-hegy ma már szintén felhagyott kőfejtőjének mészkövében is.

Bár a budai nummuliteszes mészkőben keletkezett ásványok nagyrészt hévforrások működésének köszönik eredetüket, sehol e hévforrások tevé-



192. ábra. Orientáltan továbbnőtt kalcitkristályok az óbudai Mátyás-hegyről. (Melczer G. nyomán)

kenységét szebben nem észlelhetjük, mint fővárosunk természeti érdekességeit és mind ez ideig kellőképpen ki nem aknázott látványosságait jelentő budai barlangokban.

Buda barlangjait, kevés kivétellel, hévvizes eredet jellemzi. Túlnyomó részben a felső-eocén nummuliteszes mészkőben keletkeztek, mely a hévvizek felvezetéséül szolgáló, karsztosodott triászkorú dolomit- és mészkőalapra települt.

A budai hegyvidék barlangjai a kőzetek tektonikus hasadékait, repedéseit követő, bonyolult alaprajzú labirintusok, melyek ma 100—200 méterrel magasabban vannak a jelenkori hévforrások szintjénél.

Budapest legnagyobb barlangja a *mátyás-hegyi barlang* (Szépvölgyi út) [56]. Több mint 3 km hosszúságú, igen bonyolult, több emeletes üreghálózat. A járatok zöme felső-eocén korú nummuliteszes mészkőben húzódik, két pontján felső-triász szaruköves mészkövet is érint. Az erősen karrosodott mészkőfelületből kidomborodnak a sorokban elhelyezkedett szarukő-gumók.

A barlangban kevés a cseppkő (Cseppköves terem), ellenben előfordulnak több cm hosszúságú, sárgás, fennőtt *kalcit*kristályok (Tűzoltó barlangág), kevés sárgás színű *barit*, görbült *gipsz*kristályok. Sajnos, az ásványok nagy része áldozatul esett a régebbi idők látogatói gyűjtőszenvedélyének

A *Pálvölgyi barlang* [63] (Szépvölgyi út) már a század elején ismert, s ma kb. 1 km hosszban feltárt érdekes barlangja Budának. Ebben a barlangban — bár aránylag kis mennyiségben —, de *cseppkő*képződmények is akadnak, a legnagyobbakat a Cseppkő-teremben is láthatjuk.

A barlang Lóczy-termében, az emléktábla melletti hasadékkitöltés anyaga *geysirit*. Összetétele:

	%
SiO_2	89,76
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	7,06
CaO	nyom
MgO	nyom
izzít veszt.	2,78
	99,60,

anal. Cramer H.

A *limonit* a járatok falain az anyagkőzetből kimállott barna gumók alakjában található.

A pálvölgyi kőfejtő kisebb barlangjából, a Harcsaszájú barlangból (mely a kőbánya Ny-i sarkában nyílik) igen szép, áttetsző *cseppkő*-bekérgezést ismerünk.

A *Ferenc-hegyi barlang* [63] (Törökvész u. 65. sz.) ma ismert, több mint 2 km hosszúságú járataiban *cseppkő*, kristályosodott, valamint karfiolszerű, gömbös *kalcit* fordult elő. Különösen szépen találtuk e barlangban — a Bocskai-terem ÉNy-i végéből kivezető hasadék falain — a táblás, barnássárga színű fennőtt *baritkristályokat*. A barlang felső szakaszaiban régebben finom szálas *lublinitot* is találtak.

A *Szemlő-hegyi barlang* a Szemlő-hegy É-i lejtőjén, a Barlang utcából nyílik. A harmincas évek elején feltárt pompás, hévvizes eredetű barlang egykori gazdag ásványdísze ma már nagyobbrészt áldozatául esett a láto-

gatók pusztításának, de szerencsére 1958-ban újabb, még érintetlen szakaszát sikerült a teljesen még ma sem kikutatott barlangrendszernek feltárni.

Ásványai között a szépen kristályosodott *kalcit*, a finomtűs *aragonit* és főként a kristályosodott, hófehér *gipsz* voltak a legszebbek. Az egykori, ún. Gyémántfülke falain vakítva ragyogott a falak bevonatát alkotó hófehér kristályosodott gipsz. *Lublinit* szintén előfordult, igen finom, pókhálószerű szálakban. A Rózsalugasban fehér-sárgás kalcitgömbök alkotta igen szép csokrok díszítik a falakat. Kevés fennőtt *barit*kristály is található barlangunkban, melyeknek ma legszebb része az ún. Hópalota. Falait ragyogó *gipszkristálykák* tömege burkolja. A Csengőterem érdekességei az egykor kisebb vizesgödrök felületén keletkezett finom *kalcitlemezkék*.

Ásványokban aránylag gazdag a *róka-hegyi barlang*, mely a Csillaghegy felett, a Róka-hegyen nyílik s kb. 1200 m-re ÉNy-ra fekszik a csillaghegyi Árpád-fürdőtől. Mélysége 60 m körüli, hossza kb. 100 m. Az aránylag kicsiny barlang tulajdonképpen az eocén mészkőben kialakult kürtőrendszer, mely valószínűleg lenyúlik a dachsteini mészkőbe is.

Falait vastagon borítják a gömbös csoportokat alkotó, ágas-bogas sárgásfehér színű *kalcit*képződmények, az ún. „borsókövek". Az egyes gömböcskék koncentrikus-sugaras szerkezetűek, anyaguk kalcit, mely esetleg *aragonit*-tűk köré rakódott le. A tűk anyaga azonban már szintén kalcittá alakult át. A hasadékkitöltéseket kristályos *kalcit* alkotja.

Az alsó nagyobb üregek egyik oldalkürtőjének falait 1—5 cm hosszúságú *aragonit*-tűkből álló kristályhalmazok borítják.

A $CaCO_3$ *lublinit* alakjában is megjelenik a mészkő repedéseit kitöltő *limonit*-halmazok sejtes üregeiben. Igen sok a csupa apró kristályka által alkotott *gipsz*-bevonat, mely főként a legalsó terem falait burkolja. Helyenként pár cm-es ágas-bogas, csavart gipszkristályok-kristálycsoportok is találhatók a barlang falain fennőve. Néhány mm-es táblákban kevés *barit* is előfordul az utolsó előtti teremben.

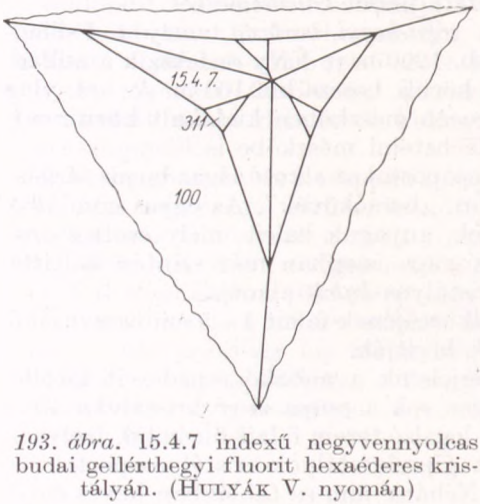
Kőzetrések mentén, fészkekben, gyakran a kőzetből tarajszerűen kiálló sejtes-szivacsos, fekete-rozsdaszínű bevonat alakjában található a *limonit*, mely gyakran pszeudomorfóza markazit után. A limonit helyenként kis részben goethitté alakult át. Két mintájának elemzési eredményei:

	%	%
Fe_2O_3	89,93	80,15
FeO	0,05	0,02
TiO_2	0,07	0,05
Al_2O_3	0,78	0,15
MnO	nyom	nyom
CaO	0,70	0,81
MgO	0,04	0,17
Na_2O	1,25	1,35
K_2O	0,07	0,07
SiO_2	1,30	2,50
H_2O^+	5,19	13,34
H_2O^-	0,70	0,82
CO_2	0,44	0,91
P_2O_5	0,14	0,25
Szerves C	0,03	0,12
anal. JANKOVICS L.	100,69	100,71,

A most feltárás alatt levő Báthori-barlang (Nagy-Hárshegy) szintén hévvizes barlang, benne az eredetet tanúsító gömbfülkék, karfiolszerű *kalcit*-képződmények és *gipsz* fordulnak elő.

A Gellérthegy, Martinovics-hegy, Mátyás-hegy felső-eocén briozoás márgájának repedéseiben, ezek falain fennőve, apró kristálykák alakjában megtalálhatjuk a *baritot*.

Az oligocén budai márga legjellegzetesebb ásványa a *gipsz*, mely a márga hasadékait legtöbbször szálas halmazokban tölti ki, de a feltárásokban gyakoriak voltak bennőtt, fecskefark alakú ikerkristályai is. A pár cm-t elérő kristályok agyagos-márgás szennyezésektől piszkos szürkés színűek, a zárványmentes helyeken átlátszóak.



193. ábra. 15.4.7 indexű negyvennyolcas budai gellérthegyi fluorit hexaéderes kristályán. (HULYÁK V. nyomán)

A budai márga legérdekesebb ásványtársulását SCHMIDT S. találta [25] a Gellérthegyen, a régi Erzsébet-híd budai hídfőjével szembeni feljáró készítése alkalmával feltárt márgában. A kékes vagy sárgás, tömött, kemény márga repedéseiből *pirit*, *kalcit*, és kevés víztiszta *gipsz* társaságában *fluorit* került elő [26]. Fennőtt, gyengén sárgás, 8 mm élhosszat is elérő, hexaéderes kristályain az uralkodó forma lapjain kívül a

{311} {15.7.4}
és a {24.10.7}

formák lapocskáit észlelte HULYÁK. Magam egy kristálykán az uralkodó hexaéder lapok mellett az {110} forma homályos lapjain kívül az

{111} és {331}

csillogó lapocskáit észleltem. A kristályok nagyobb hányadán egyedül az {100} forma lapjai jelennek meg.

A Várhegy alatti alagút fúrásakor, a márga egyik finom agyaggal kitöltött üregéből néhány bennőtt *baritkristály* került elő. A szürke színű, agyagos-márgás zárványokkal telt kristályok {001} szerint táblásak, rajtuk az uralkodó forma lapjain kívül az

{110} jól és az {111}

gyengén fejlett lapjai jelennek meg. A legnagyobb talált kristály mérete 70 × 60 × 17 mm volt. Az akkori néhány példányon kívül azóta ebből a baritból több nem került elő.

A földalatti vasútnak a Déli Pályaudvar környékén haladó alagútja fúrásakor a márga repedéseinek falán fennőtt *kalcit*kristályokat találtak [58].

A két cm nagyságot elérő fennőtt, sárgás színű kristályokat a $\{01\bar{1}2\}$ lapjai határolják uralkodólag, homályos lapocskák alakjában jelenik meg mellettük az $\{10\bar{1}0\}$ prizma. A kalcitkristályok belsejében piritnek igen apró, hexaéderes kristálykái jelennek meg zárványként. A pirit egyébként mint bekérgezés is található a márga felületén.

A Farkasvölgyből a Csillebérc felé vezető úton, a gyalogút melletti földeken márgából kimállott markazit utáni *limonit* pszeudomorfózák fordultak elő [36]. A limonit konkréciók alakja gömbös, vesés vagy hengeres, belsejük sugaras-rostos, hosszuk 1—8 cm. Felületüket jó megtartású, zsíros fényű markazit utáni pszeudomorfózák borítják, rajtuk az egykori markazitkristályok

l {011} *e* {101} *c* {001} *m* {110}

formáinak lapjai jól mérhetők. A kristályokon részben a {011} és a {101} formák, részben a {001} forma lapjai uralkodnak. Utóbbiak vékonytáblásak. Gyakoriak az {110} szerinti poliszintetikus ikrek. Egyes konkréciók anyaga *hematittá* változott, ezek színe fekete, karcuk meggyveres.

Buda több pontjáról ismert a dolomit és a budai márga határáról a *halloysit* előfordulása. A fehér-hegyi és a márton-hegyi (Tamás-árok) viaszszerű, fénytelen, halovány szürkés- vagy sárgásfehér anyagból három elemzés áll rendelkezésünkre:

	1. Fehér-hegy	2. Márton-hegy	3.
	%	%	%
SiO_2	40,48	34,96	37,82
Al_2O_3	30,06	32,28	31,15
FeO	nyom	—	0,12
CaO	2,92	—	0,45
MgO	0,12	—	0,25
P_2O_5	—	—	0,17
SO_3	—	—	nyom
CO_2	—	—	0,26
H_2O	25,53	31,97	29,93
	99,11	99,21	100,15,

1. anal. Koch F., 2. anal. Scherf E., 3. anal. Vavrinecz G. [12, 35, 43].

A Tamás utca felső részének árkában a halloysit közel 4,5 m vastagságban települ a hévforrások hatására porlódó dolomit felett.

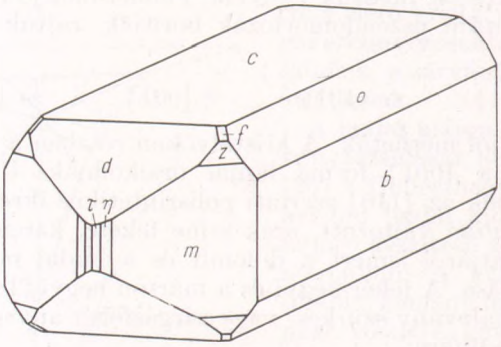
Az alsó-oligocén korú hárshegyi homokkőből csak igen kevés ásványelőfordulást ismerünk. A *barit* kisebb, színtelen vagy sárgás, táblás kristálykáit találták Üröm és Pilisborosjenő határában az ezüst-hegyi kőfejtőkből [57]. A mm-es baritkristálykákon az uralkodó {001} forma lapjai mellett rendkívül keskeny sávok alakjában megjelennek a

a {100} *m* {110}
b {010} *o* {011}
{320} *z* {111}

formák lapocskái. Zsivny V. még 12 „bizonytalan" kristályforma felléptét említi ezen baritok kristályaival foglalkozó dolgozatában.

A középső oligocén kiscelli agyag feltárásaiból igen érdekes ásványok kerültek elő. A Róka-hegy tövében levő bányából agyagba ágyazott homokkő darabokon fennőve, *kalcit* és *gipsz* fordultak elő. A kalcit kristályai 3—8 mm nagyságúak, rajtuk az *e* $\{01\bar{1}2\}$ lapjai uralkodnak, kisebb lapokkal szerepelnek még a kombinációkon a

$\{01\bar{1}1\}$ M $\{40\bar{4}1\}$
$\{05\bar{5}4\}$ k $\{21\bar{3}1\}$



194. ábra. Barit. Az *a* kristálytani tengely irányában megnyúlt kristály, a buda-újlaki Remete-hegy oligocén agyagjából

formák. A kristályok színtelenek, nem átlátszóak. Rajtuk a gipsznek színtelen vagy szennyessárga kristálykái ülnek. A kombinációkat az

m $\{110\}$ b $\{010\}$ l $\{111\}$

formák lapjai határolják.

A buda-újlaki Remete-hegy agyagbányájában kemény, $CaCO_3$ és $BaSO_4$ által átitatott erek, szeptáriák fordultak elő a húszas években [39]. Ezen erek és a szeptáriák belsejét fennőtt *barit-* és *kalcit*kristályok díszítették. Mind a barit-, mind a kalcitkristályok alakzata eltért a mészkőből, dolomitból ismert típusoktól.

A barit több cm hosszat elérő kristályai víztiszták, gyengén füst- vagy ibolyás színűek, bennük zárványként *markazitnak* igen apró, fényes lapú kristálykái, felületükön ugyanezen ásványnak apró gömböcskéi találhatók. A fennőtt baritkristályok a kristálytani *a* tengely irányában nyúltak meg, rajtuk a $\{001\}$ és $\{010\}$ formák lapjai közel egyensúlyban fejlődtek ki, a két lap metsző éleit a $\{011\}$ közepesen fejlett sávjai tompítják. Közepesen és közel egyensúlyban fejlődtek az

m $\{110\}$ d $\{102\}$

formák lapjai, míg mint parányi poliéderek, illetve vékonyka sávok szerepelnek a

z $\{111\}$ f $\{113\}$ $\{410\}$ $\{320\}$

formák lapocskái. A kisebb, cm-en aluli kristályok között előfordulnak ugyancsak az *a* kristálytani tengely szerint megnyúltak, de rajtuk a {001} forma lapjai fejlődtek uralkodólag. A baritkristályok anyagából készült elemzés eredménye:

	%
BaO	64,18
SrO	0,32
CaO	0,13
SO_3	34,59
SiO_2	0,45
	99,67,

anal. Dózsa A.

Ezen budai barit Sr-tartalma jóval csekélyebb, mint a martinovics-hegyi baritkristályoké.

A baritnál fiatalabb *kalcit* kissé zöldes, fehér színű kristályain a $\{01\bar{1}2\}$ lapjai uralkodnak. Apró homályos lapokkal szerepel még rajtuk az $\{10\bar{1}0\}$ forma. A kristálykák gyakran nőnek össze párhuzamosan a *c* tengely irányában.

Igen gyakori ásványa a kiscelli agyagnak a *gipsz*. 2—3 cm vastag, tömött erekben, rózsa alakú gumókban található. Kisebb, cm körüli fecskefark alakú ikrek mellett előfordultak 10—12 cm hosszú, a kristálytani *c* tengely irányában párhuzamosan összenőtt ikerkristályok, valamint 4—5 cm hosszat elérő, a

b {010} *m* {110} *e* $\{\bar{1}03\}$ *l* {111}

formák lapjai által határolt, zömök, közel víztiszta kristályok. Teljesen hasonló felépítésű, de kisebb kristályokat és e kombinációk alkotta mellénőtt ikreket említ Vendl Mária a Péter-hegy alatti agyagfejtőből. A *pirit* hintett szemekben, vékony kristályos bekérgezés alakjában fordul elő.

A remete-hegyi bánya agyagjából származik két érdekes fosszilis gyanta. Egyik a *kiscellit* [42] kisebb, cseresznye nagyságú beágyazás a kiscelli agyagban, szélein barna, közepén világos olajzöld színű. Fajsúlya 1,18. Keménysége 2 körüli, fénytörése 1,5418. Hevítésekor erősen kénhidrogén tartalmú gázok fejlődnek. Elemzésének eredménye:

	%
C	84,47
H	11,12
S	3,99
hamu	0,31
	99,89,

anal. Zechmeister—Tóth.

A kiscellit kénezett szénhidrogén, szokatlanul nagy széntartalommal. Mint új gyantafaj került be az irodalomba.

Egy másik, a Remete-hegy K-i lejtőjébe mélyedő agyagfejtőben talált, lepényszerű, 48 × 37 × 20 mm méretű, 12,5 g súlyú gyantapéldány [50],

mind megjelenésében, mind összetételében eltér a kiscellitől. Ez a gyanta világos gyantasárga-vörösesbarna színű, fajsúlya 1,018, keménysége 2,5. Törésmutatója 1,54. Elemzésének eredménye:

	%
C	85,72
H	11,63
S	0,27
O	2,24
hamu	0,14
	100,00,

anal. Tóth G.

Eltérőleg a kiscellitől, a gyanta O-t tartalmaz, S-tartalma lényegesen kisebb. Összetételét illetőleg a romániai Olăneşti-ben talált *rumänit*-hez áll legközelebb.

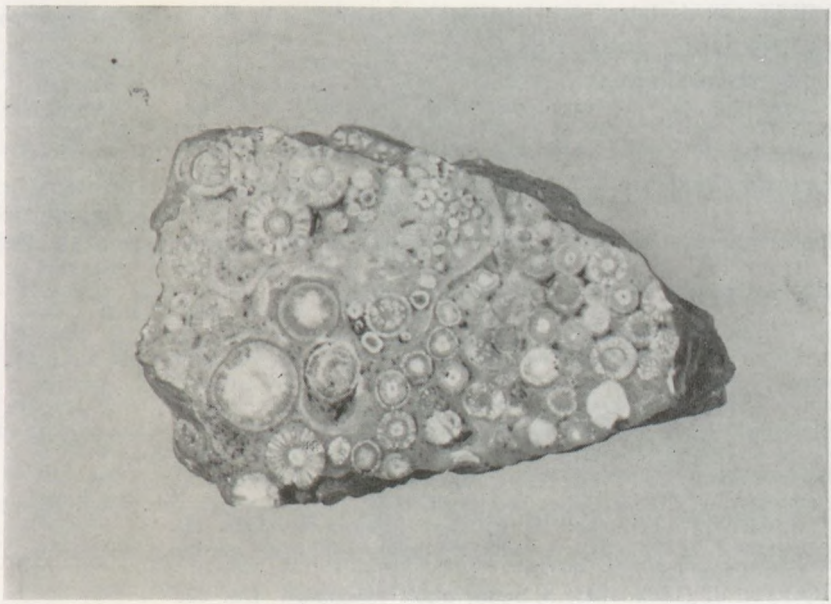
Régi hévforrások működésének érdekes nyomát találták Budapest—Rákos mellett a rákosi vasúti delta átvágásakor. A szarmata mészkőben szürkés-barnássárga *opál* települt padosan. Ezen opál egy barnássárga darabjának kis üregében fehér színű, átlátszó gömbökből álló *hialitot* talált Franzenau Á.; a hialit elemzésének eredménye:

	%
SiO_2	92,31
Fe_2O_3	0,36
CaO	0,22
MgO	0,18
H_2O	5,39
	98,46,

anal. Loczka J. [17].

Buda egyik ásványtani érdekessége a *borsókő-pizolit* volt [4, 10, 37]. A ma a Duna szintjén feltörő hévforrások vize régebben jóval magasabban került napvilágra, s e hévforrások rakták le a Gellérthegy, Naphegy, Várhegy, Rókus-hegy, Kiscelli fennsík forrásmészkő rétegeit. A forrásmészkövet lerakó forrás tölcsérét a feltörő melegvíztől forgatva kiválott, sugaras-körkörös szerkezetű, aragonit anyagú pizolitok töltötték ki. A pizolitok nagysága borsszemtől kilós súlyt elérő, gyermekfej nagyságúakig változott. A fenékre hullott pizolitek szilárd kőzetté cementálódtak össze. Ha a kötőanyag utólag elmállott, a gömböcskék szertehullottak.

A budai pizolitok legszebb lelőhelye a Vár-hegy, hol a Dísz tér 11. sz. ház pincéjében — Schafarzik F. szerint — a következő szelvény észlelhető: alul DDNy felé dőlő budai márga, felette 0,73 m vastag pizolittelep, efelett 4,49 m vastagságban forrásmészkő. Schafarzik F. szerint a pizolittelep olyan ellipszist alkot, amelynek hosszabb átmérője kb. 80 m, kisebb átmérője 40 m. A többé-kevésbé szabályos pizolit-gömbök vagy mákszemnyi oolitokból álló alapanyagba vannak beágyazva, vagy közvetlenül tapadnak egymáshoz. Innen kerültek ki a legnagyobb, kilós súlyt is elérő



195. ábra. Pizolit a budai Várhegyről. Eredeti nagyság fele. (Rózsa É. felvétele)

példányok. A pizolitok anyagát Krenner J. elemezte a következő eredménnyel:

	%
$CaCO_3$	96,611
$MgCO_3$	1,463
SiO_2 oldható	0,732
SiO_2 oldhatatlan	0,382
Al_2O_3	0,306
Fe_2O_3	0,260
H_2O	0,053
	99,807

A Naphegy K-i oldalán is volt egy, ma már régen beépített, kitűnő pizolit-lelőhely, és pompás előfordulásban ismerjük ez ásványt a Kiscelli fennsíkról a forrásmészkő takaró Ny-i oldaláról. Régebben a Mátyás-hegy felső kőfejtőjének ÉK-i részén is gyűjthető volt. Schréter Z. említ pizolitot a budakalászi Ezüst-hegyről [28].

Mint érdekességet említem meg, hogy Buda törököktől való visszafoglalása alkalmával leégett Belvárosi templom tornyából lezuhant harangnak egy ökölnyi töredékét 1939-ben ásta ki Lux K. A bronzdarabon fennőve pompás kis *kuprit*kristályok csillogtak. A kristálykákon, melyek mérete általában mm-en alul volt, Wlassich F. [53] az

{100} {110} {111}

formák lapjait észlelte. A kristályokon részben a hexaéder, részben a rombtizenkettes lapjai uralkodtak.

Budapest ásványai:

tengervízből mint üledékek	szarukő
hévforrások üledéke	dolomit, kalcit, barit, aragonit, fluorit, pirit, markazit, kvarc, opál, hialit, pizolit, geyzirit.
mállástermékek	gipsz, lublinit, limonit, hematit, goethit, halloysit, kuprit.
szerves eredetű	kiscellit, rumänit.

Irodalom

[1] Beudant, F. S. (1822), Voyage minéralogique et géologique en Hongrie. Paris.
[2] Szabó J. (1858), Pest-Buda környékének földtani leírása. Pest.
[3] Zepharovich, V. (1873, 1893), Mineralogisches Lexicon. I., II., III.
[4] Krenner, J. (1863), Über die pisolitische Structure des diluvialen Kalktuffes von Ofen. Jahrbuch d. k. k. Geol. Reichsanst. **XIII. III.**
[5] Bernáth J. (1863—64), A budai vitriolkovand vagy markasit vizsgálása. Term. tud. Társ. Közl. **4.** 67.
[6] Bernáth J. (1863—64), A budai gipsz vizsgálása. Uo. 61.
[7] Bernáth J. (1863—64), A budai súlypát vegyelemzése, uo. 74.
[8] Szabó J. (1879), Budapest geológiai tekintetben. A magyar orvosok és természetvizsgálók 1879-i évkönyve. Budapest.
[9] Tóth M. (1882), Magyarország ásványai. Budapest.
[10] Schafarzik F. (1882), A budai Várhegyen talált pizolittelepről. Földt. Ért. **3.** 92.
[11] Koch F. (1882—83), Egy Budáról való alaktalan ásványnak vegyi elemzése. Vegytani Lapok. Kolozsvár. **I.** 165.
[12] Koch F. (1887), Budapest környékéről való alaktalan ásványok vegyi elemzése. Vegytani Lapok. Kolozsvár. **V.** 9.
[13] Wartha V. (1884), Kis-Svábhegyi fluorit. Földt. Társ. 1884. dec. 3-i szakülés jegyzőkönyve. Földt. Közl. **XIV.** 571.
[14] Szabó J. (1885), Magyarországi és carrarai fluoritok. Földt. Közl. **XV.** 48.
[15] Traube, H. (1888), Wiederholungszwillingen von Kalkspath vom Schwabenberg bei Ofen. Neues Jahrbuch f. Min. **II.** 252.
[16] Braun Gy. (1889), A budai hegyek ásványai különös tekintettel a kalcitra. Budapest.
[17] Loczka J. (1891), Ásványelemzések (3. Egy Rákosról való köz. opál belső fehér válomány a). Földt. Közl. **XXI.** 357.
[18] Zimányi K. (1891), Ásványtani közlemények. Földt. Közl. XXI. K. 180. (Barit a budapesti Kissvábhegyről.)
[19] Zimányi K. (1892), Ásványtani közlemények. Földt. Közl. **XXII.** 231.
[20] Melczer G. (1896), Adatok a budapesti calcit kristálytani ismeretéhez. Földt. Közl. **XXVI.** 10.
[21] Melczer G. (1898), Adatok a budapest környéki calcit ikerkristályainak ismeretéhez. Földt. Közl. **XXVIII.** 203.
[22] Melczer G. (1899), Továbbnövéses kalcit a budai hegyekből. Földt. Közl. **XXIX.** 160.
[23] Böckh H. (1898), Ásvány újdonság Budapesten a Kis-Svábhegyről. Földt. Közl. **XXVIII.** 129.
[24] Schafarzik F. (1898), Calcit Békásmegyerről. Földt. Közl. **XXVIII.** 38.
[25] Schmidt S. (1900), Az Erzsébet híd budai hídfőjének alapozásánál lelt ásványok. Földt. Közl. **XXX.** 173.
[26] Hulyák V. (1903), Ásványtani közlemények (3. Budapesti gellérthegyi fluorit). Földt. Közl. **XXXIII.** 55.

[27] Toborffy, Z. (1908), Mineralogische Notizen (4. Kalkspat aus d. „Kühlen Tal" bei Budapest). Zeitschrift f. Krist. **XLIV.** 607.
[28] Schréter Z. (1912), Harmadkori és pleisztocén hévforrások tevékenységének nyomai a budai hegyekben. M. Kir. Földt. Int. Évkönyve. **XIX. 5.**
[29] Jugovics L. (1912), Kristálytani tanulmányok magyar ásványokon. (Róka-hegyi kalcitok) Ann. Mus. Nat. Hist. Hung. **X.** 301.
[30] Jugovics L. (1912), Ásványtani közlemények (Róka-hegyi barit) Annales Mus. Nat. Hist. Hung. **X.** 593.
[31] Schafarzik F. (1913), Ásványtani közlemények. Előadás-kivonat. Földt. Közl. **XLIII.** 74.
[32] Schafarzik F. (1914), Újabb ásványlelőhelyek Budapest környékén. (Előadás-kivonat). Földt. Közl. **XLIV.** 88.
[33] Koch S. (1920—21), Ásványtani közlemények (Sipkás calcit Budáról) Ann. Mus. Nat. Hung. **XVIII.** 147.
[34] Vendl M. (1921—22), Gipsz Óbudáról. Földt. Közl. **LI—LII.** 43.
[35] Scherf E. (1928), Hévforrások okozta kőzetelváltozások a Buda—Pilisi hegységben. Hidrológiai Közl. **II.**
[36] Koch S. (1928), Adatok Magyarország ásványainak ismeretéhez (Goethit a budai Kis Sváb-hegyről. Markazit utáni limonit és hematit pszeudomorphosák a budai Farkas-völgyből). Annal. Mus. Nat. Hung. **XXV.** 442.
[37] Schafarzik F.—Vendl A. (1929), Geológiai kirándulások Budapest környékén. Budapest.
[38] Franzenau Á.—Vendl M. (1930), Újabb adatok a magyarországi kalcitok ismeretéhez. Mat. Term. tud. Ért. **XLVII.** 1.
[39] Koch S. (1930), Újabb előfordulású baritkristályok Óbudáról, és Kapnikbányáról. Ann. Mus. Nat. Hung. **XXVII.** 247.
[40] Szentiványi F. (1932), Thermális gipsz előfordulása a szemlőhegyi barlangban. Term. Tud. Közl. 64. K. Pótfüz. 87. o.
[41] Vendl A. (1932), A kiscelli agyag. A M. K. Földt. Int. Évkönyve. **XXIX. 2.**
[42] Zechmeister L.—Tóth G.—Koch S. (1934), A kiscelli agyagban fellelt fosszilis gyanta vizsgálata. Math. Term. tud. Ért. **LI.** 502.
[43] Vavrinecz G. (1936), A Budai halloysit és lisztes dolomit összetétele. Magy. Chem. Folyóirat. **XLI.** *6—9.*
[44] Kertai Gy. (1935), Hidrotermális aragonit andezitből és mészkőből. Földt. Közl. **LXV.** 354.
[45] Jaskó S. (1936), A pálvölgyi—rózsadombi barlangvidék. Term. Tud. Közl. **68.** 243.
[46] Károly E. (1936), Szarukövek a Budai hegységben. Földt. Közl. **LXVI.** 254.
[47] Brummer E. (1936), A szépvölgyi kőfejtők ásványai. Földt. Ért. **I.**
[48] Brummer E. (1937), A kiscelli fennsík és környékének ásványai. Földt. Ért. **II.**
[49] Zsivny V.—Tóth G. (1939), Újabb fosszilis gyanta a kiscelli agyagból. Annales Mus. Nat. Hung. **XXXII.** 1.
[50] Tóth, G. (1938), Untersuchung eines fossilen Harzes. Zentralbl. f. Min. 348.
[51] Maklári L. (1940), Morfogenetikai vizsgálatok magyarországi baritokon. Math. Term. tud. Ért. **LIX.** 643.
[52] Koch, S.—Tóth, G. (1941), Über eine neue Fundstätte eines der Rumänit-Kranzit-Gruppe angehörenden fossilen Harzes. Zentralbl. f. Min. 161.
[53] Wlassich F. (1942), A budapesti belvárosi plébániatemplom harangolvadékából keletkezett kupritkristályok. Földt. Közl. **LXXII.** 102.
[54] Tokody, L. (1943), Eine geochemische Regel u. ihre Anwendung. Földt. Közl. **LXXIII.** 688.
[55] Tokody L. (1944), Kristálytani vizsgálatok magyarországi piriteken. Math. Term. tud. Közlemények.
[56] Jaskó S. (1948), A mátyás-hegyi barlang. A M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. Beszámoló a vitaülésekről. **V.** 133.
[57] Zsivny V. (1952), Barit Pilisborosjenőről. Földt. Közl. **LXXXII.** 257.
[58] Zsivny V. (1955), Ásványtani adatok. Földt. Közl. **LXXXV.** 220.
[59] Hajós M. (1955), A földalatti vasút Vérmező és Kossuth L. tér közötti szakaszának föld alatti felépítése. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1953. évről. **II.** rész. 445.

[60] Mauritz B. (1958), Budapest környékének kőzetei és ásványai. Budapest természeti képe. Budapest. 119.
[61] Ozoray Gy. (1960), A budapesti hévvizes barlangok ásványos kitöltése. Karszt- és barlangkutatási tájékoztató, szept. 471.
[62] Ozoray Gy. (1960), Újonnan megismert hévforrásnyom Budapesten. Földt. Közl. XC. 369.
[63] Jakucs L.—Kessler H. (1962), A barlangok világa. Budapest.

7. EVAPORITOK

Perkupa

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

A perkupai gipsz—anhidrit-telep földtanilag a Gömör—Tornai Karszt D-i szárnyát alkotó jósvavölgyi antiklinális és a Rudabányai hegység érintkezési vonalán fekszik.

A gipsz—anhidritösszletet az észak-magyarországi alsó-triász jellegzetes és általánosan elterjedt képződményének kell tekintenünk. Megtalálták a tornakápolnai, a martonyi, az alsótelekesi, a rudabányai mélyfúrásokban és a Mecsek hegységi alsó-triász összletben is, éspedig jelentős kifejlődésben és kiterjedésben. Gyakorlatilag is figyelemre méltó kifejlődését a Perkupa I. sz. mágneses maximumon telepített vasérckutató fúrás tárta fel.

A terület csaknem teljes egészében alsó- és középső-triász képződményekből épült fel. A triász sorozat zöldes és lila, néha fekete homokkövekkel, agyagpalákkal kezdődik. Ehhez a rétegcsoporthoz tartozik a gipsz-anhidrit is. A gipszes, anhidrites, dolomitos együttes 7 pikkelyvonulatban helyezkedik el, fedője szürke agyagpala, mészkő, dolomit sorozat váltakozásából áll.

A produktív összlet uralkodó ásványa az *anhidrit*. Két fő típusát különbözteti meg Mészáros M.:

1. Szürke alaptónusú, szennyező anyagokban szegény dolomitos anhidritet, és
2. zöldesszürke, agyagpala zárványos anhidritet.

Az első típus finomabban-durvábban (mm-től cm-t meghaladó szemnagyság) pátos, tömött anyag, melyet az anhidrit kristályos szemcséi közé, vagy a kristályos szemcsék belsejébe beépült dolomit jellemez. Ez a típus inkább parttól távolabb rakódott le, mikrorétegzettsége évszak- vagy hőmérséklet-ingadozásra mutat.

Legszebb változata enyhén ibolyás színű, durván pátos.

A másik típus apróbb szemcsés, benne jellegzetes világos-zöldesszürke vagy barna, illetve lilásvörös, lekerekített agyagpala-zárványok észlelhetők. Part-közelben válhatott ki. Gyakori képződmény a dolomitos anhidrit-breccsa. Eredetileg a dolomit és az anhidrit egyszerre vagy egymást váltva, ritmikusan vált ki. Erős hegyszerkezeti mozgások következtében a dolomit a szingenetikus anhidrittel breccsává cementálódott össze.

A *gipsz* főtömege hidratáció útján keletkezett anhidritből. A dolomitos anhidritből keletkezett gipsz világosszürke vagy hófehér, apró kristályos, meglehetősen laza, morzsolható. Az agyagpala-zárványos gipsz szürke, zöldesszürke, szintén laza szerkezettel.

A gipsz általában az anhidrit-pikkelyek határán, a szerpentinnek, vagy a meddővel való érintkezés mentén 1—4 m-es sávban, úgyszintén repedések, hasadékok mentén található. Mennyisége a mélység felé csökken.

Az anhidritből keletkezett — nagyobb tömegű — gipsz mellett van elsődleges keletkezésű is. Repedések mentén vagy üregekben válott ki rostos, vagy kristályosodott, esetleg lemezes gipsz alakjában. A rostos gipsz szálai mm-től 3—4 cm-ig terjedő hosszúságúak. Lemezes gipsz főként az agyagpalát és szerpentint átjáró, apró csúszási felületeken, repedésekben található. A rostos gipsz és anhidrit felületén fennőve ülnek a gipsznek apró, víztiszta kristálykái. A kristálykákat a

b {010} *m* {110} *l* {111}

formák lapocskái építik fel, uralkodnak a harmadik fajta prizma lapjai. Az Új akna 39,5 m-es mélységben megjelenő, agyaggal szennyezett gipsz repedéseiben a *kősónak* cm-t is elérő víztiszta kocka alakú kristályait észlelték mint ritkaságot. Kíséretében — a gipsz felületén — 1—2 mm-es kristálykákban az *epszomit* is fellelhető.

Az Új akna 45. méterének É-i szállítóvágatából egyik kisebb üregből *glauberit* került elő. A kristályos anhidrit felületén rostos gipsz s ezen fennőve a csoportos halmazokban glauberit kristályok találhatók. Az egyes kristályok a 15 mm-es nagyságot is elérték, rajtuk az

a {100} *c* {001} *m* {110} *s* {111}

formák lapjai léptek fel. A kristályok a {001} lapjai szerint táblásak. A víztiszta, néha fehéres színű kristályok elemzésének eredménye

	%
Na_2O	21,62
CaO	20,80
SO_3	57,30
oldhat.	0,47
	100,19,

anal. Csajághy G.

A glauberitet gyakran fehéres, igen apró gipsz és anhidrit szemecskékből álló finom kéreg vonja be.

Az anhidritben és gipszben bennőve, kisebb, de néha babszem nagyságot is elérő *pirit*kristályok fordulnak elő.

A *hematit* kisebb pikkelyek-lemezkék alakjában nem ritka az evaporitokban. Nyomokban megtaláljuk az anhidrit szulfátgyökének redukciója révén keletkezett *terméskén* kisebb foltjait is. Nagyobb mennyiségben eddig még nem fordult elő.

Az evaporitokat gabbró és az átalakulása útján keletkezett szerpentin kíséri.

Irodalom

[1] Mauritz B., Csajághi G. (1953), Glauberit Perkupáról. Földt. Közl. **LXXXIII.**
[2] Mészáros M. (1954), Előzetes jelentés a perkupai gipszkutatásról. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1953-ról. **I.** 277.

[3] PANTÓ G. (1956), A rudabányai vasércvonulat földtani felépítése. M. Áll. Földt. Int. Évkönyve. **XLIV.** *2.* 344.
[4] MÉSZÁROS M. (1961), A perkupai gipsz-anhidrit előfordulás földtani viszonyai. A M. Áll. Földt. Int. Évkönyve. **XLIX.** *4.* 939.

8. ÁSVÁNYOK KŐSZÉNTELEPEINKBŐL

Kőszén előfordulásainkkal nem foglalkozom, nem tartoznak könyvem keretébe. Különben is a közelmúltban kitűnő munkák (VITÁLIS I., VADÁSZ E., SZÁDECZKY-KARDOSS E.) behatóan ismertették hazai kőszeneink előfordulási — keletkezési — problémáit, kőszeneink szöveti és vegyi összetételét.

Az alanti néhány sorban csak kőszéntelepeinkben keletkezett néhány érdekesebb ásványelőfordulást ismertetem.

Magyarország kőszéntelepei az alsó-liász, a felső-kréta, az ó- és új-harmadkor különböző emeleteiből származnak.

a) ALSÓ-LIÁSZ

Mecsek hegység

Az itteni Vasas környéki szferosziderítekről lásd: 321. oldal.

Komló

(Baranya megye)

A komlói kőszén meddő anyagában gyakori mint másodlagos képződmény a kovás bekérgezés, valamint fehér, sárga vagy vörös színű, gömbös *kalcit.*

Igen gyakori a *pirit.* Középértékben 2%-on felüli mennyiségű piritet csak a fekü kőszénzsinórok és a XV. telep anyaga tartalmaznak. A pirit hintett, apró kristálykái hexaéderek, de megjelenik finom apró gömböcskék alakjában és hálós bekérgezésekben.

A IX. telep egyes mintáiban feltűnően sok piritet találunk.

b) FELSŐ-KRÉTA

Ajka

(Veszprém megye)

Az ajkai felső-kréta széntelepek tengerpart-közeli, édesvízi síkláp-erdő faanyagából keletkeztek, főképpen haraszt- és fenyőfélékből. Ez utóbbiak gyantájából származik az ajkai kőszén különlegessége, az *ajkait.*

Az ajkai kőszénben apró pontocskák, lencse-, borsó-, ritkábban dió-, tyúktojás-nagyságú betelepülések alakjában fordul elő a fosszilis gyantáknak ajkait nevű változata.

Az ajkai három kőszéntelep közül különösen a középső, ún. „borostyánkőtelep" gazdag ajkaitban, de előfordulnak gumói, cseppjei a fekü-

telepben is. Az innen származó példányokban nem ritkák a rovarmaradványok.

Az ajkait színe világos méz- vagy aranysárga és sötét vörhenyesbarna között a legkülönbözőbb árnyalatokat mutatja. Porítva majdnem fehér színű. Rendkívül rideg, fajsúlya 1,05—1,06. Keménysége 2,5. Fénytörése: $n_D^{18} = 1,5412$. Vékonycsiszolatban darabjain gyenge kettőstörés észlelhető. Elemzésének eredménye:

	világossárga	sötét vörhenyesbarna
	%	%
C	80,38	79,01
H	11,00	9,89
O	7,20	9,61
S	1,42	1,49
	100,00	100,00,

anal. ZECHMEISTER L. (Az O-tartalom a különbségből adódott.)

Nem lehetetlen, hogy a sötétedés másodlagosan létrejött, oxidációs folyamat eredménye; erre utal a sötétebb példányok magasabb O-tartalma.

Az ajkait a fosszilis gyanták között különálló helyet foglal el; több kén van benne, mint a legtöbb fosszilis gyantában, így a borostyánkőben is, de kevesebb, mint a trinkeritben, tasmanitban. A kiscellitől kisebb kéntartalmán kívül O-tartalma is megkülönbözteti.

A kőszénben és a szénrétegek közötti márgás mészkőben a *pirit* és *markazit* finoman hintve fordul elő. A markazitnak nem ritkán előforduló nagyobb egyes kristályait, kristálycsoportjait a csinger-völgyi Kövesárok szenéből ismerjük. REICHERT R. szerint a 2—5 mm nagyságú kristályok a kőszénben csomós halmazokat alkotnak. Az egyes kristályokon vagy csak az *e* {101} és *l* {011} vagy ezeken kívül még az *m* {110} lapjai uralkodnak. Az uralkodólag fejlett kristályformák lapjain kívül megtaláljuk még a kristálykákon az

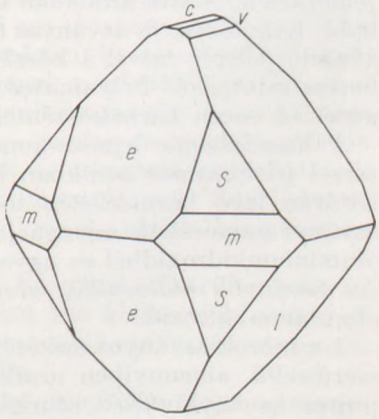
m {110} *c* {001} *v* {013} *s* {111}

apró lapocskáit.

A kristályok egy része kettes vagy négyes iker. Ércmikroszkópi vizsgálat tanúsága szerint az érc homogén. S-tartalma 49,39 %. Fajsúlya 4,823.

A bánya hányóin található márgás meddőn nem ritka az apró, erősen fénylő kénkristálykák által képzett vékony kéreg. A *kén* a hányókon égő aránylag nagy S-tartalmú kőszén tökéletlen oxidációja útján keletkezett.

Az igen apró, a mm-t csak ritkán elérő, ragyogó lapocskák határolta kris-



196. ábra. Markazitkristály a csinger-völgyi Kövesárok kőszenéből. (REICHERT R. nyomán)

tálykákon rendszerint csak az alapbipiramis lapocskáit találjuk. A ritkább kombinációkon észlelhetjük még a

{011} és az {113}

hibátlanul fénylő, apró lapocskáit is.

c) EOCÉN

Eocén kőszéntelepeink javarészt az alsó-eocén alsó szintjeiben települnek. A kósdi előfordulástól eltekintve, eocén kőszénmedencéink a Dunántúli Középhegységben, a Buda—Pilis hegység pilisi egységében (Pilisvörösvár, Pilisszentiván, Nagykovácsi) Esztergomtól délre, a Dorog—Tokod-környéki süllyedékben és a Dunántúli Középhegység külső oldalán helyezkednek el (Dudar, Balinka, Mór, Pusztavám, Oroszlány, Tatabánya). Jó minőségű barnakőszenek, javarészt triász alaphegységen települt karsztkőszenek. Anyagukat kisebb mértékben parti láperdők, de inkább mélyebb karsztlápok szolgáltatták.

Tatabánya
(Komárom megye)

A Vértes hegység ÉNy-i peremén, Mór—Pusztavám—Oroszlány—Tatabánya vonulatában az alsó-eocén barnakőszén-összlet közvetlenül a karsztos triász mészkőre települ. Érdekes és jellemző kísérője ennek a kőszénösszletnek a Tatabányáról már régebben ismert, a többi előfordulási helyén újabban észlelt „huszárzsinór". Így nevezi a tatai bányász az ottani kőszénre oly annyira jellemző, mogyorónyi és kisebb, feketés kőszénből fehéren, fehéres sárgán elővillanó ásványi kiválást, melyet 1917-ben találtak először s mellyel VADÁSZ E. foglalkozott behatóan, majd genetikáját SZÁDECZKY-KARDOSS E. adta meg.

A „huszárzsinór" mindenkor a barnakőszén telepösszlet alsó részében jelentkezik. Alatta általában már csak égőpala-minőségű kőszéntelep található. Kifejlődése és ásványos összetétele meglehetősen változó, mégis szintállandó jellegű, mivel a kőszén képződésével egyidőben keletkezett, tehát fontos szintjelző. Folyamatos kiterjedése az egész tatabányai és vele egy genezisű eocén barnakőszéntelepben ma már igazolt.

A huszárzsinór lencsés-gumócskás anyaga a barnakőszénben a rétegzéssel párhuzamos sorokban helyezkedik el. Az ásványos kiválások felső határán levő barnakőszén tömött, fényes erekkel átszőtt. A szervetlen ásványi gumócskák anyaga jobbára gömbös-sugaras, fehéres-sárgás színű alumíniumhidroxidból és ugyanilyen szerkezetű, tömött piritooidokból áll. Az ásványok *hidrargillit*, *alumohidrokalcit*, *böhmit*, *pirit*, *kalcit* és amorf alumíniumhidroxid.

A zsinórok ásványos összetétele a tatai medence belseje felé erősen leegyszerűsödik, amennyiben uralkodólag pirites jellegűvé válik. A XII. akna pirites ásványkiválása szürkészöld színű, laza, földes szerkezetű anyag, melyet jórészt alaktalan pirit itat át. A 3—4 cm vastag, tömött sorok többnyire ovális, ritkábban gömb alakú 5—20 mm-es lencsékből állanak. A lencsék helyenként kemény pirit-gumók halmazába csapnak át.

Anyaguk elemzésekor azonban legalább csekély alumíniumhidroxid menynyiség mindig kimutatható. Az alumíniumhidroxidos ásványok jelenléte az egész tatabányai medencére jellemző.

Egy hidrargillites (1.), egy böhmites, kalcitos (2.) és egy pirites (3.) minta elemzésének eredménye:

	1. X. akna	2. IX. akna	3. XII. akna
	%	%	%
SiO_2	3,06	0,12	0,86
TiO_2	—	—	nyom
Al_2O_3	58,05	33,40	2,38
Fe_2O_3	4,05	nyom	—
CaO	—	29,92	—
MgO	—	2,50	—
MnO	—	0,04	—
Na_2O	—	0,74	—
K_2O	—	0,03	—
H_2O^-	—	0,29	—
H_2O^+	31,37	8,55	—
CO	—	24,60	—
C szerves	—	0,32	—
Fe^{2+}	2,40	—	40,80
S^{2-}	2,05	—	46,94
SO_4	—	0,16	5,36
	100,98	100,67	96,34,

1. anal. Gedeon T., 2.—3. anal. Csajághy G.

A 2. sz. minta anyaga a Kovács É. által a IX. akna huszárzsinóros teleprészéből előkerült Dracontomelon cumingianum endocarpium kőmagja. Bár szerző alumohidrokalcitnak jelzi anyagát, Melles M. és Koblencz V. vizsgálatai szerint az anyag böhmit + kalcit.

A huszárzsinórok keletkezését Szádeczky-Kardoss E. a következőképpen magyarázza. Az alumohidrokalcit és a kalcit a normálisan savanyú vizű sekélylápban nem válhat ki, mert anyaguk savakban oldódik. Ha azonban a láp vize a karsztos környezet hatására lúgossá és kalciumhidrokarbonátban gazdaggá válik, ez utóbbi a vízbe kerülő agyagásványokkal reakcióba lépve alumohidrokalcitot hoz létre, és a primer kalcit kiválását is biztosítja. A lúgos lápvíz, nagyobb kovasavoldó képességének megfelelően, az agyagból kioldhatja a Si-ot és a huszárzsinór alumíniumhidroxid ásványainak képződését is lehetővé teszi. Végül a fehérjékben gazdag és emiatt erősebb kénhidrogénes karszttőzeg a jellemző piritnek keletkezését biztosítja.

A huszárzsinórok tehát típusos karsztképződmények, mert függőleges és vízszintes elterjedésben rendszeresen ott keletkeznek, ahol a karsztkőszén jelleg a legerősebb.

Rendkívül érdekesek azok a VII. akna fekű-telepéből előkerült libatojásemberfej nagyságú, nagyrészt vasdiszulfidokból álló konkréciók, melyeket a kőszénbe ágyazva találtak a vágat 15—20 m hosszú szakaszán. A gumók közül többnek súlya a 10 kg-ot is meghaladta.

A gumók anyaga igen kemény, kagylós törésű, fénytelen. Színe a belsejétől kifelé haladva sárga-szürke-sötétszürke. A sárga színű mag javarészt *markazit, pirit*, kifelé a pirit csökken, és a $CaCO_3$ finom *aragonit* iszap alakjában gyarapszik, kevés *gipsz* kíséri.

A belső mag Fe- és S-tartalma két mintán vizsgálva

	I. minta	II. minta
Fe	36,50%	43,06%
S	34,20%	43,20%

A kén mennyisége nagyobb annál, mint amennyi a FeS_2-képzéshez szükséges. OTTLIK P. véleménye szerint a felesleg szervesköténként lehet jelen.

A gumók anyaga átlagosan röntgendiffrakciós módszerrel meghatározva

	%
Pirit	43
Markazit	20 ± 4
Aragonit	20
Gipsz	6
Sziderit	4
Illit-klorit	4 ± 2
Alunit	3
	100

A gumók a láp laza pelittel borított fenekén mint vegyi üledék keletkeztek, tehát autochtonok, OTTLIK P. szerint.

A kőszénben egyébként nem ritka a bevonat, repedéskitöltés alakjában előforduló — néha kristályos — epigenetikus *pirit* sem.

A X. aknában a dolomit és a fekvőösszlet pirites agyagrétegének határán fehér, hosszú selymes szálakban *epsomit* található.

A barnakőszénnek vékony repedéseit *kalcit* tölti ki. A kristályos kalcitkérgen fennőtt, kissé sárgás vagy kőszénzárványoktól szürkés, 7—8 mm hosszú kristályokat a

$$\{02\bar{2}1\} \text{ és a } \{01\bar{1}2\}$$

negatív romboéderek lapjai építik fel.

Tokod
(Komárom megye)

Érdekes ásvány a tokodi barnakőszénbányában a *tschermigit*, alumíniumtimsó. Az Ágnes lejtaknában a felső szinten fordult elő, hol a kőszénréteg kisebb-nagyobb repedéseit töltötte ki, sőt nem ritkán tenyérnyi széles betelepülések alakjában is találták. Előfordult hajszerű, kunkorodott, fehér, áttetsző finom szálak alakjában mint kivirágzás is. A rostos-szálas, vékony szálaiban teljesen átlátszó, izotróp ásvány fénytörése 1,46. Elemzésének eredménye:

	%
Al_2O_3	11,59
Fe_2O_3	nyom
MgO	nyom
CaO	nyom
SO_3	35,61
NH_3	4,46
H_2O	48,11
	99,77,

anal. EMSZT K.

A Tóth Mike által Tokodról említett halotrichit minden valószínűség szerint tschermigit.

Dorog

(Komárom megye)

Venkovics I. 1947-ben a X. aknából érdekes ásványt említ, mely a kőszénfalon pásztákban fehérlő, mésziszapszerű foltokban jelentkezik. Az anyag nem kristályos, teljesen száraz állapotban földes törésű, karfiolszerű. Az anyag termikus analízissel, röntgenográfiailag is megvizsgálva *huntit*nak bizonyult. Elemzésének eredménye:

	%
SiO_2	2,59
R_2O_3	0,05
CaO	13,71
MgO	33,49
H_2O^-	2,37
H_2O^+	3,19
CO_2	43,98
	99,38,

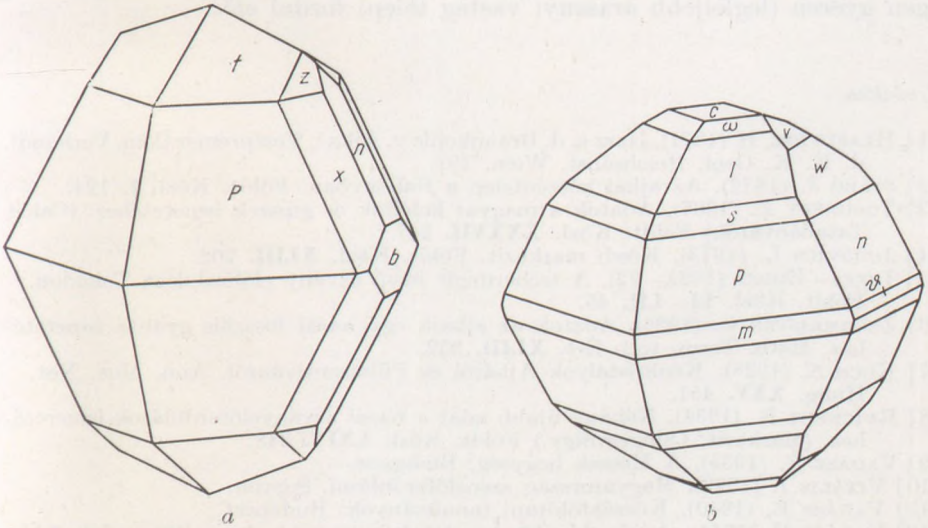
anal. Csajághy G.

A dorogi kőszénbánya felső triász mészkövében levő hévforrásbarlangok ásványairól lásd 337. oldalt.

Pilisszentiván

(Pest megye)

A bánya hányóján, égett agyagon, mm körüli, lapokban dús *kén*kristályok nőttek fenn. A kristálykák a kőszéntartalmú meddő égésekor keletkeztek a kőszén kéntartalmából.



197. ábra. Kénkristályok a pilisszentiváni kőszénbánya hányójáról. (Koch S. nyomán)

A pompásan fejlett, rendkívül lapdús kristálykák bipiramisos termetűek, rajtuk mindig az alapbipiramis lapjai uralkodnak. Minden kristály kombináció, a leglapszegényebb kombináció'kon öt, a lapokban leggazdagabb kombinációkon tíz kristályforma lapjai szerepelnek. A kristálykákon összesen 13 kristályforma lapocskáit sikerült észlelni, éspedig:

c {001}	*ϑ* {031}
b {010}	*ω* {117}
m {110}	*t* {115}
v {013}	*s* {113}
w {023}	*p* {111}
n {011}	*x* {133}
z {135}	

d) FELSŐ-OLIGOCÉN

Jásd

(Veszprém megye)

A Bakonyban, a Zirc—bodajki medencében, főleg Jásd környékén találta VITÁLIS I. a barnaszéntelepek felső részében azt a tipikus liptobiolitet, melyet *jásditnak* nevezett el. A jásdit barnás vagy sárgás, lágy, a barnakőszénben fészkek, zsinórok alakjában jelentkezik. Nagy a kátrány-, illetve extrahálható bitumentartalma. GYÖRKI J. a tiszta jásditból 68,15% bitument extrahált, és 44,02 őskátrányt párolt le.

Az őskátrányban nagyon gazdag, érdekes oligocén kőszénváltozat csak igen gyéren (legfeljebb arasznyi vastag telep) fordul elő.

Irodalom

[1] HLASIWETZ, H. (1871), Harz a. d. Braunkohle v. Ajka i. Veszprémer Com. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. Wien. 191.
[2] SZABÓ J. (1872), Az ajkai kőszéntelep a Bakonyban. Földt. Közl. **I.** 124.
[3] TOBORFFY Z. (1907), Adatok a magyar kalcitok és gipszek ismeretéhez. (Calcit Tatabányáról.) Földt. Közl. **XXXVII.** 247.
[4] JUGOVICS L. (1913), Kósdi markazit. Földt. Közl. **XLIII.** 202.
[5] LIFFA—EMSZT (1921—22), A tschermigit nevű ásvány előfordulása Tokodon. Földt. Közl. **LI—LII.** 45.
[6] ZECHMEISTER L. (1926), Adatok az ajkait, egy hazai fosszilis gyanta ismeretéhez. Math. Term. tud. Ért. **XLIII.** 332.
[7] KOCH S. (1928), Kénkristályok Ajkáról és Pilisszentiványról. Ann. Mus. Nat. Hung. **XXV.** 451.
[8] REICHERT R. (1934), Néhány újabb adat a hazai ásványelőfordulások ismeretéhez. (Markazit, Csingervölgy.) Földt. Közl. **LXIV.** 348.
[9] VADÁSZ E. (1935), A Mecsek hegység. Budapest.
[10] VITÁLIS I. (1939), Magyarország szénelőfordulásai. Sopron.
[11] VADÁSZ E. (1940), Kőszénföldtani tanulmányok. Budapest.
[12] VADÁSZ E. (1941), Ásványkiválások a tatabányai eocén barnakőszén-képződésben. Math. Term. tud. Ért. **LX.** 495.
[13] SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1952), Szénkőzettan. Budapest.

[14] Koblencz—Nemecz (1953), Huntit előfordulása Dorogon. Földt. Közl. **LXXXIII.** 391.
[15] Paál Á.-né (1956), A komlói liász kőszéntelepek átlagmintáinak kőszén-kőzettani vizsgálata. A M. Áll. Földt. Int. Évkönyve. **LXV. 1.** 213.
[16] Kovács, É. (1957), Dracontomelon minimum et Chandler. Földt. Közl. **LXXXVII.** 215.
[17] Csajághy G.—Zamaróczy D. (1959), Pirites ásványkiválás a tatabányai medencéből. Földt. Közl. **LXXXIX.** 270.
[18] Gondozó Gy. (1961), Ásványkiválás a Pusztavám környéki eocén barnakőszénben. Földt. Közl. **XCI.** 228.
[19] Ottlik P. (1961), Vasas konkréció a tatabányai fekűtelepből. Földt. Közl. **XCI.** 445.

III. ÁTALAKULT (METAMORF) KŐZETEKHEZ KÖTÖTT ÁSVÁNYELŐFORDULÁSOK

Magyarország területén átalakult kőzeteket aránylag csak kevés helyen, főként a nyugati határszélen (Sopron, Kőszeg környékén) ismerünk a felszínen.

Az említett vidékek karbon előtti kristályos palákból, üledékes eredetű agyagpalákból álló, képződményei a Keleti Alpok kristályos masszívumainak legkeletibb végződései. Velük kapcsolatosak az alábbi ásványelőfordulások.

Felsőcsatár

(Vas megye)

Felsőcsatár a Vas-hegy K-i, magyarországi nyúlványán fekszik a Pinka patak két oldalán. A Vas-hegy területének csak mintegy ötödrésze esik területünkre, főtömege Ausztriában van.

A hegység kőzetei — VARRÓK K. szerint — zöldpala, csillámpala, a csillámpalát áttörő vagy közé préselt amfibolitgabbró, szerpentin, kloritpala, talk. A zöldpala- és csillámpalarétegek többszörnyi ismétlődését pikkelyes rátolódások okozzák.

A zöldpala név gyűjtőfogalom, mely sokféle kőzetet foglal magában. A kőzetet Felsőcsatár D-i részén nagy kőfejtő tárja fel. A zöldpalában vékony repedések, litoklázisok mentén a kőzetalkotók nagyobb kristályok alakjában is megjelennek, így a szép zöld aktinolit, amfibol, földpát, kloritlemezek.

Gyakori a *kalcit*, csaknem minden litoklázis mentén megtaláljuk. Állandó ásványa a kőzetnek a *pirit*, melyet 0,1—1,5 cm nagyságú idiomorf szemekben találunk a kőzetben bennőve.

Felszíni kibukkanásokban kevés helyen ismert a kloritpala, mely bennőve kisebb, nagyobb *magnetit*-oktaédereket tartalmaz. Sok esetben a magnetit *limonittá* állott, az oktaéderes kristályformát mutató kőzetüreget limonit vonja be.

Felszíni kibúvásokból ismert a *szerpentin* és a *talk*. A szerpentin igen változatos színekben jelenik meg, világoszöld, sötétzöld, sötétszürke, feketés vagy limonittól vörösesre festett. Sokszor erősen kilúgozott, világos színű. Elég gyakori benne az olivincsomó. Néhol *ilmenitben* gazdag, cm-en felüli kristályokban sem ritka ez az érc. Nyomokban piritet és magnetitet is találunk benne. Anyaga, KOTSIS T. szerint *antigorit*. Elemzésének eredménye:

	%
SiO_2	37,72
TiO_2	0,12
Al_2O_3	0,61
Fe_2O_3	1,74
FeO	2,94
MgO	28,20
CaO	9,52
H_2O	19,33
	100,18,

anal. Kotsis T.

Színképelemzéssel erős Ni
gyengébb Cr, V, Mn
és igen gyenge Pt nyomokat mutatott ki Kotsis T.

A Vas-hegy K-i nyúlványán, melyet a Pinka patak Ny-i és K-i részre oszt, a kristálypala-kőzetek antiklinálist alkotnak. Az antiklinális mindkét szárnyán megtaláljuk a *talkot*, mely a felszínen legtöbbször a szerpentin szegélyén, kloritpalával kapcsolatban jelenik meg. Változó vastagságú lencséket alkot, legnagyobb mennyiségben Felsőcsatártól D-re, a művelésére nyitott bányában és ennek környékén jelenik meg. Friss állapotban sötét-világosszürke, vagy fehér. Tapintása zsiros. Gyakoriak benne a *kalcit*-csomók és -erek. A repedések mentén *pirites* bevonatot, egyes pontokon *magnetit*-oktaéderek *limonitosodott* nyomait találjuk benne. Elemzésének eredménye:

	%	%
SiO_2	59,34	56,21
TiO_2	0,14	0,05
Al_2O_3	0,70	2,24
Fe_2O_3	1,36	0,75
FeO	3,37	4,11
MgO	29,80	29,82
CaO	0,70	0,27
H_2O	5,41	5,51
	100,82	98,96,

anal. Kotsis T.

Színképanalitikailag nyomokban Ni, Co, Cr, Zn, Pb, Cu mutatható ki. Hazánkban ez az egyetlen talk-előfordulás, mely gazdasági szempontból is jelentőséggel bír.

A talkbányászat során egy kb. 4 m hosszú és 1—1,55 m széles *magnetites* lencsét tártak fel, melynek fekűje és fedűje sötétszürke talk. Az érces tömeg szerpentin-erek bonyolult hálózatából áll, az erek szövevényében helyezkedik el a finomszemcsés magnetit, mintegy átitatva az anyagot. Egyik ércdúsabb rész Fe-tartalma 47 %.

A szerpentinben és a talkban nyomokban nem ritka a *kalkopirit*. Lemezesen, a palásság síkjával párhuzamosan helyezkedik el a kőzetben.

Vaskeresztes

(Vas megye)

A vaskeresztesi Szőlő-hegy D-i oldalán kibukkanó zöld szerpentinből kiálló sötét érces tömbök anyaga ilmenites szerpentin. Az érccel átszőtt, sötétszínű tömböket általában litoklázisok, törések egymást keresztező vonalainál találjuk. Kisebb csomókban a zöld szerpentinben is találunk elszórva *ilmenitet*. A szerpentin magnetit- és ilmenit-szemeket tartalmazó gabbróból keletkezett. Az *ilmenit* 44,4% FeO- és 52,1% TiO_2-tartalmú.

A vaskeresztesi Szőlő-hegy D-i részén kis kibukkanásokban található kloritpala kisebb, bennőtt magnetit-oktaédereket tartalmaz. A *magnetit*-kristályok nagyrészt kihullottak, *limonittá* állottak el.

Velem

(Vas megye)

A velemi Vid-hegy DK-i lejtőjén 4—10 m mélységben mélyített kutató-aknákkal sikerült érctartalmú kvarclencséket feltárni.

A lencsék érce uralkodólag *piroluzit*. Az érc kisebb-nagyobb üregekben kristályhalmazok alakjában jelenik meg. A táblás kristálykák 1—2 mm-esek, kivételesen 5—6 mm-es lemezek is előfordulnak. Szürkésfehér színűek, ezüstös fémfénnyel, néha barnásan vagy kékesen futtatottak, acélszürke árnyalattal. A kristályok gyakran sugaras csoportokban rendeződnek, s ilyenkor antimonitra emlékeztetnek. A régebbi kutatók ezzel tévesztették össze a piroluzitot. Antimonit ezen a területen nincsen.

Az érces kvarclencsék mérete csak kivételesen éri el az 1 métert. Öt-hat méteres mélységben a mangánérc 20—60 cm átmérőjű, szabálytalan fészkekben települ. A fészkeket barnás-fekete, porló Mn-érc tölti ki. A feketés érc anyaga *manganomelán*, a barnás szennyezett érc *kriptomelán*.

A Mn-ércek minden valószínűség szerint bázisos eruptivumok színes ásványainak bomlási termékei, s mint ilyenek, már a kristályos palák eredeti üledékanyagában felhalmozódtak. A metamorfózis folyamán a fémvegyületek nagyrésze újból mozgékonnyá válott, és a palákká alakult üledékben a palásság síkjával párhuzamosan lencsékben, fészkekben halmozódott fel. Az érc nem műrevaló.

A Vid-hegy és a Wiesinger-major körzetében a zöldpala kevés *piritet*, *kalkopiritet* és ez utóbbi mállása révén keletkezett *malachit-azurit* nyomokat tartalmaz.

A vid-hegyi Szentkúttól Ny-ra kb. 50 méterre, valamint ennek közeléből, a Borhavölgyből BANDAT H., míg az ugyancsak a Kőszegi hegységben fekvő Rendek községtől Ny-ra, 1,5 km-rel, az ott levő útbevágásból VENDL M. fedezett fel egy-egy *fuchsit*-lelőhelyet. A lelőhelyeken gyűjtött fuchsit példányokat SZÁDECZKY-KARDOSS E. vizsgálta optikai szempontból.

A Szentkút melletti lelőhelyen mészfillitben, illetve ennek mészlencséiben sziderittel, valamint részben porózus limonitet tartalmazó kvarc-erekben fordulnak elő a fuchsit 1 mm átmérőt meg nem haladó, smaragdzöld pikkelykéi. Rendek mellett ugyancsak kvarc erekben porózus limonittal található a fuchsit.

Szádeczky-Kardoss E. szerint az ásvány pleochroizmusa

α = zöldeskék
β = sárgászöld
γ = kékeszöld

Főtörésmutatók fehér fényre:

Rendek		Velem	
$\alpha = 1{,}572$		$\alpha = 1{,}572$	
$\beta = 1{,}603$		$\beta = 1{,}605$	
$\gamma = 1{,}609$	$\gamma - \alpha = 0{,}037$	$\gamma = 1{,}607$	$\gamma - \alpha = 0{,}035$
Na fényre	$\gamma - \alpha = 0{,}0365$		$\gamma - \alpha = 0{,}0351$

Cák
(Vas megye)

A Rohonci hegységben, Kőszeg közelében, Cák községtől É-ra, a hegység főtömegéből leszakadt dombocska terül el. Kőzete, az ún. cáki konglomerátum, minthogy devon dolomitokra emlékeztető anyagot is tartalmaz, esetleg alsó-karbon transzgressziós konglomerátum. A kőzetet számos szericites ér járja át, ezekben az erekben gyakran találhatók 1—2 mm-es, szépen fejlett *pirit*-kockák.

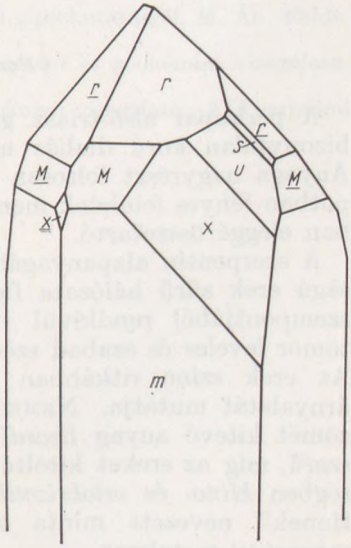
A cáki kőfejtő É-i és D-i falában kvarcos telérek húzódnak. A D-i telér egészen vékony, benne apró, víztiszta *kvarckristálykák* fordulnak elő kalcitos anyagba ágyazva. A kristályok 2—3, néha 11—12 mm hosszúak, 0,5—6 mm szélesek. A telér repedéseinek falán erősen mart *kalcit-romboéderek* nőttek fenn. Az É-i falon húzódó kvarctelér 3—4 m széles, a kőbánya egyik falát teljesen beborítja. A telér környékén a kőzet hidrotermális hatásra erősen elváltozott, limonitosodott, mállott. Ebben a kvarc-telérben szép, fennőtt kvarckristályok fordulnak elő. Hosszuk 30—40 mm, átmérőjük 10—20 mm, színük tejfehér, átlátszatlanok. Rajtuk mindössze három kristályforma

$m\ \{10\bar{1}0\}$ $r\ \{10\bar{1}1\}$ $z\ \{01\bar{1}1\}$

lapjai szerepelnek.

A D-i telér jóval kisebb, víztiszta kva-cr kristálykái lapokban sokkalta gazdagabbak. Szurovy G. 14 megvizsgált kvarckristálykán a következő 10 kristályformát állapította meg:

$m\ \{10\bar{1}0\}$	$i\ \{05\bar{5}3\}$
$r\ \{10\bar{1}1\}$	$h\ \{07\bar{7}2\}$
$M\ \{30\bar{3}1\}$	$s\ \{11\bar{2}1\}$
$T\ \{40\bar{4}1\}$	$x\ \{51\bar{6}1\}$
$z\ \{01\bar{1}1\}$	$u\ \{31\bar{4}1\}$



198. ábra. Kvarckristály, lapokban gazdag. Cák. (Szurovy G. nyomán)

Az uralkodólag fejlett $\{10\bar{1}0\}$ forma lapjait egymáshoz sűrűn csatlakozó természetes maratási idomok borítják s ezen kívül vízszintesen erősen rostozottak. Az $\{11\bar{2}1\}$ forma lapjai három kristályon fordultak elő, a két trapezoéder közül az $\{51\bar{6}1\}$ hiányosan fejlett lapjait kilenc, az u $\{31\bar{4}1\}$ forma lapjait három kristályon találta SZUROVY. A megvizsgált 14 kristály zöme balkvarc. Gyakoriak a dauphinéi ikrek.

Irodalom

[1] BANDAT H. (1928), A Kőszeg-Rohonci hegység nyugati részének geológiai viszonyai. Földt. Szemle. Budapest. **I. 5.**

[2] BENDA (BENDEFFY) L. (1929), A Vas-hegy-csoport geológiája. Acta Sabariensia. Szombathely.

[3] SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1937), Adatok a fuchsitok optikai ismeretéhez. Math. Term. tud. Ért. **LVI.** 346.

[4] SZUROVY G. (1939), Kvarckristályok Cákról. Földt. Közl. **LXIX** 52.

[5] FÖLDVÁRY A.—NOSZKY J.—SZEBÉNYI L.—SZENTES F. (1948), Földtani megfigyelések a Kőszegi-hegységben. Jelentés a Jöv. Mélykutatás 1947—48. évi munk. Budapest 5.

[6] SZEBÉNYI L. (1948), A Vas-hegy magyarországi részének földtani viszonyai. Jelentés a Jöv. Mélykut. 1947—48. évi munk. Budapest. 45.

[7] VADÁSZ E., Magyarország földtana. Budapest.

[8] LENGYEL E. (1953), Mangánércnyomok a Kőszegi hegységben. Földt. Közl. **LXXXIII.** 360.

[9] VARRÓK K. (1953), Felsőcsatár környékének földt. felépítése, talkum és vasércelőfordulásai. M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1953. évről. **II.** 479.

[10] KOTSIS T., A Vas-hegy-csoport kőzeteinek vizsgálata. Kézirat.

Perkupa

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

A perkupai alsó-triász gipsz-anhidritösszleten telérszerűen halad át a bizonytalan korú diabáz metaszomatózisa révén keletkezett szerpentin. Anyaga nagyrészt foltosan zöld, ritkábban élénk kék, bányanedves állapotban fényes felületek mentén hullik szét, szobalevegőn kiszáradva azonban eléggé összetartó.

A szerpentin alapanyagában hajszálvékonytól 5 mm-ig terjedő vastagságú erek sűrű hálózata figyelhető meg, az erek anyaga szín és szövet szempontjából rendkívül változatos. Fellelhető rajtuk az iránynélküli, tömör leveles és szabad szemmel is durvarostos szövet minden változata. Az erek színe ritkábban fehér, inkább zöld, sárga és a szürke több árnyalatát mutatja. NEMECZ E. vizsgálatai szerint a szerpentintömzs zömét kitevő anyag *lizardit*, az irány nélküli, tömött anyag *antigorit*-szerű, míg az ereket kitöltő rostok anyaga *klinokrizotil*, kisebb mennyiségben *klino-* és *ortokrizotil* keveréke. A NEMECZ E. által „kékszerpentinnek" nevezett minta anyaga kb. 40% rendkívül finom eloszlású *magnetitet* tartalmaz.

A tömött, nem válogatott (1.) és a tiszta klinokrizotil (2.) elemzésének eredménye:

	1.	2.
	%	%
SiO_2	37,09	39,83
TiO_2	nyom	—
Al_2O_3	2,12	3,82
Fe_2O_3	6,73	3,58
FeO	1,31	—
NiO	0,20	0,02
MnO	0,11	—
CaO	0,63	0,89
MgO	38,81	39,75
Na_2O	0,33	—
P_2O_5	0,02	—
SO_2	0,25	—
H_2O^-	0,90	—
H_2O^+	11,92	12,48
	100,42	100,37,

1. anal. GRASSELLY GY., 2. anal. NEMECZ E.

A metaszomatózis során a nyomelemek közül a Cr, Co és Ni mennyisége növekszik. NEMECZ E. szerint a dúsuló nyomelemek nagyságrendje Perkupán

Cr 5000—30 000 g/t, Co 300—800 g/t, Ni 1000—5000 g/t.

Irodalom

[1] PANTÓ G.—FÖLDVÁRINÉ V. M. (1950), Nátrongabbró a Bódvavölgyben. M. Áll. Földt. Int. Évkönyve. **XXXIX.** 3.

[2] MÉSZÁROS M. (1954), Előzetes jelentés a perkupai gipszkutatásról. M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1953. évről. **I.** 277.

[3] NEMECZ E. (1956), A perkupai szerpentin ásványtani és geokémiai vizsgálata. Földt. Közl. **LXXXVI.** 425.

[4] NEMECZ E. (1957), A perkupai szerpentin geokémiai vizsgálata. A Veszprémi Vegyipari Egvetem Közl. **I.** 187.

FÜGGELÉK

MAGYARORSZÁG TERÜLETÉN HULLOTT METEORITOK

Hullás éve	helye	
1857	Kaba (Hajdú megye)	Szenes hipersztén kondrit. Legnagyobb példányát a debreceni Ref. Kollégium gyűjteménye őrzi. Súlya 2620 g.
1890	Nagyvázsony (Veszprém megye)	Közép oktahedrit. Legnagyobb darabját, 1353 g súlyban, a bécsi Naturhist. Mus. Ásványtára őrzi.
1900	Ófehértó (Szabolcs-Szatmár megye)	Erezett fehér kondrit. Legnagyobb darabját 3200 g súlyban a Nemz. Múzeum őrzi.
1901	Kisgyőr (Borsod-Abaúj-Zemplén megye)	Meteorit? 3,61 g.
1905	Malomháza (Sopron megye)	Fehér kondrit. Legnagyobb példányát 517 g súlyban a Nemzeti Múzeum őrzi.
1914	Kisvarsány (Szabolcs-Szatmár megye)	Kondrit. Két nagyobb darabját, 1424 és 1104 g súlyban a nyíregyházi Jósa A. Múzeum őrzi.
1944	Mike (Somogy megye)	Bronzit-olivin kondrit. Nagyobb darabja 139,4 g súlyban a Nemzeti Múzeumban volt, elpusztult.

Irodalom

[1] Tokody L.—Dudichné, Vendl M. (1951), Magyarország meteoritgyűjteményei. Akadémiai Kiadó.

A MAGYARORSZÁGON ELŐFORDULÓ ÁSVÁNYOK ÉS LELŐHELYEIK

MAGYARORSZÁG BÁNYAHELYEI ÉS ÁSVÁNYLELŐHELYEI BETŰRENDBEN

NÉVMUTATÓ

N

O

P

R

S

Sz

T

U

V

W

Z

Zs

AK 843 k 6669

A kiadásért felelős: az Akadémiai Kiadó igazgatója
Felelős szerkesztő: Dr. Páskády Éva
Műszaki szerkesztő: Farkas Imre
A kézirat nyomdába adva: 1965. VII. 25 — Példányszám: 1000
Terjedelem: 36.75 (A/5) papírív — 198 ábra

65.61093 Akadémiai Nyomda, Budapest — Felelős vezető:
Bernát György

Ára: 78,— Ft

AKADÉMIAI KIADÓ
BUDAPEST

AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST