

MAGYARORSZÁG ÁSVÁNYAI

Írta:

Dr. KOCH SÁNDOR

Kossuth-díjas egyetemi tanár



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST 1966

ELŐSZÓ

A felszabadulás óta eltelt idő alatt hatalmas lépésekkel haladt előre Magyarország földjének kutatása, természeti kincseinek, közeteinek, 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

Előszó	5
Bevezetés	9
Magyarország ásványelőfordulásai és rendszerezésük genetikai-geológiai alapokon	19
Általános tárgyalás	21
Magyarország ásványelőfordulásainak genetikai-földtani rendszere	24
A lelőhelyek részletes tárgyalása	33
I. Magmás eredetű kőzetekhez kötött ásványelőfordulások	35
A) Paleozoós korú magmatitokkal kapcsolatos ásványok	35
1. Mecsek hegység	35
2. Velencei hegység	36
3. Szabadbattyán	65
B) Mezozoós magmatitokkal kapcsolatos ásványok	69
1. Mecsek hegység	69
2. Mátra hegység	72
3. Bükk hegység	75
4. Bódva-völgy	81
5. Rudabányai hegység	83
6. Upponyi hegység	122
C) Harmadidői vulkanitokkal kapcsolatos ásványképződések	122
a) Óharmadidő	122
1. Velencei hegység	123
b) Újharmadidő	123
1. Szentendre-Visegrádi hegység	123
2. Börzsöny hegység	131
3. Cserhát hegység	157
4. Mátra hegység	158
5. Tokaji hegység	225
6. A Dunántúli és Észak-Nógrádi bazaltvidék	246
II. Mállás és üledékképződés útján létrejött ásványtársulások	278
A) Mechanikai üledékek	278
1. Kavicsban, homokban előforduló ásványok	278
2. Agyagokban előforduló ásványok	288

B) Vegyi üledékek	291
1. Bauxitok kíséretében előforduló ásványok	291
2. Üledékes mangánérc-előfordulások ásványai	299
3. Üledékes vasérccek	319
a) Szulfidos vasérccek	319
b) Karbonátos vasérccek	321
c) Oxidos vasérccek	323
4. Foszfátos üledékek	331
5. Üledékes karbonátközeteket kísérő ásványelőfordulások	332
6. Magyarországi barlangok ásványai	334
7. Evaporitok	376
8. Ásványok kőszéntelepeinkből	378
a) Alsó-liász	378
b) Felső-kréta	378
c) Eocén	380
d) Felső-oligocén	384
III. Átalakult (metamorf) kőzetekhez kötött ásványelőfordulások	386
Függelék	393
Magyarország területén hullott meteoritok	395
A Magyarországon előforduló ásványok és lelőhelyeik	397
Magyarország bányahelyei és ásványlelőhelyei betűrendben	413
Névmutató	416

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 esztendő. Ez idő előtt az ember nemhogy az ásványok fizikai, vegyi sajátosságait ismerte volna, de az ásvány fogalmával sem volt tisztában, és a kőzetekkel, kővületekkel egy kalap alá véve őket, „fosszília” névvel illette a természetnek minden élettelen termékét.

A freibergi bányászakadémia tanára, WERNER GOTTLÖB ÁBRAHÁM (1750—1815) határozta 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 GOTTLÖB 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 rudabányái természet 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 Szakágébéli Javainak rövid, és Rendelvaló Le irását foglalja magában, mellyel, a' Magyar Nyelven a' Szép Tudományokat fel-segíteni igyekező Elmevel, a' Köz' haszonra kíván HAZA-

JÁNAK kedveskedni.

BENKŐ FERENTZ, SZ. R. P.



Az Auctor' Kétséggel

Kolozsváratt, 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 gyűjtőútról — 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 FICHEL I. is. A jogászi képzettségű, de a természet-tudományok, 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 őrnök 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 ásvány-topográfiájának, 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 meglehetősen 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 ismertetést adja az általa bejárt vidékek ásványföldtani érdekességeinek, hogy az hosszú időig 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 sajátosságokat, 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 JÓZSEF-et 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. FELLEBERG 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 SIPČEZ 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 természet-tudományok 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 korábban 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, nagyjából 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 elefántesonttoronyba zárkózottság, individualista módszer, összefogás és terv nélküli 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 esztendőös 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 esztendő 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 ismerető 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 elkészítem 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 kevésbé 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-köszén-területek anyagával, csak a telepeikben nem kőzetalkotókként előforduló, nagyobb-részt velük nem is szingenetikus, kísérő ásványokat ismertetem. Különben is feleslegesnek tartottam bauxitjainkkal, kőszencinkkel 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 kőveknek és értzeknek külső megismertető jegyeikről írott szép és igen hasznos könyvetskéje. Magyar Mineralógia, azaz a kővek 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, insbesondere 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), Szénközvetan.
- KOCH S. (1952), A magyar ásványtan története.
- BARNABÁS K.—BÁRDOSSY Gy.—BERTALAN K.—CSILLAG P.—GÖBEL E.—JASKÓ S.—SZENTES F.—SZÓTS 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 porfirít 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-gabbro a Bükkben, Rudabányán és a Bódva-völgyben.

Igen jelentős a harmadidő vulkánossága. Az óharmadidőt a Velencei hegységbeli andezitek képviselik (Nadap vidékén), az újharmadidő szülöttjei 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 szerkezetiileg nyugtalan kristályos alaphegység ismételt felszakadó, mélyre nyúló hasadékaik 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 Mórágyn, környékén, a Mecsek hegységben és a Velencei hegységben megjelenő

karbon korú gránitok. A Mecsek gránitjában legújabbán 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 metasomatikus ólomérc-nyomokat ismerünk.

Permi homokkőben halmozódtak fel, másodlagos úton, a Mecsekben az eredetileg gránithoz kötött hidrotermás eredetű uránérccek. 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 trachidolerittekkel csekély jelentőségű vasércnyomok állanak kapcsolatban. Az alpesi — kárpáti hegységrendszer jelentős hegyszerkezeti öveiben felyomult, 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 doloomitját részlegesen szideritté metasomatizálta.

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 cseppkő-barlangokat.

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 remobilizáltak tekintjük a Velencei hegység-beli Meleg-hegy csekély hidrotermás ércesedésének egy részét.

Miocén andezithez kötöttek a Börzsöny, legalábbis mezotermás, nagyobb nyomás alatt keletkezett, gazdaságilag ma jelentéktelen pirrhotinos érce-fészkei. A Mátra miocén andezitjének — kovásvanban rendkívül dús — epitermái Gyöngyösoroszi környékén hoztak létre műre való Zn-Pb érce-sedést, valamint az Asztagkőn ércenyomos 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 kőze-teinél az utókristályosodást hólyagüregekben megjelenő zeolitok és kar-bonátok képviselik. Ezek az ásványok a transzaporizáció révén keletke-zett 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 hánya-dát 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, föld-történeti 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 ásvány-társulását 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 ÁSVÁNY- KÉPZŐDÉSEK

- | | |
|---|---|
| 1. <i>Mecsek hegység</i>
Erdősmecske | karbon korú biotitgránitban ércnyomok |
| 2. <i>Velencei hegység</i>
Pátka, Pákozd,
Sukoró, Nadap | felső-karbonkorú gránitmagma maradékoldatából utókristályosodás során keletkezett pegmatitos pneumatolitos és hidrotermál ásványtársulások Zn-Pb-ércekkel |
| 3. <i>Szabadszállás</i> | a Velencei hegység gránitmagmája maradékoldatának epitermális-metaszomatikus hatására karbon mészkőben keletkezett Pb-ércesedés |

B) MEZOZÓOS KORÚ MAGMATITOKKAL KAPCSOLATOS ÁSVÁNY- KÉPZŐDÉSEK

- | | |
|--------------------------|---|
| 1. <i>Mecsek hegység</i> | |
| 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 nátrólit. |
| 2. <i>Mátra hegység</i> | |
| 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 transzvhaporizált gabbrómagma differenciálódása révén keletkezett szulfidos Fe-Ni-ércnyomok és oxidos Fe-Ti-érc.

4. Bódva-völgy

Tornaszentandrás

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

Perkupa

kréta korú nátrongabbro 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 kapcsolott szulfidos ércnyomok, laterálszekréciós zeolitek.

b) ÚJHARMADIDŐ

1. Szentendre-Visegrádi hegység

Dunabogdány

a Csódi-hegy transzvhaporizált 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 kapcsolódó 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-laterálszekrécios 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 kísérette Zn-Pb ércesedés.
Nagylápafő	
Parádsásvár	gyöngyösoroszi típusú, erősen karbonátos Zn-Pb-Cu ércesedés. Zeolit helvétai andezittufában.
Asztalgő	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 metasztatikus impregnációs Fe-Cu-As-Au-ércek.
Recsk, Csákánykő	biotitamfibolandezitben dolomit és pirrhotin.
Parádfürdő	a Fehérkő-Veresvár, Veresagyagbérc és Hegyes-hegy dácitos kőzetéhez kötött epitermás Cu-Zn-Pb-ércnyomok.

5. Tokaji hegység

Középső-szarmata piroxénandezitekhez kötött hidrotermás-laterálszekrécios előfordulások.

Gönc-Borsó-hegy	agglomerátumos andezittufájában opál, ungvárit.
Füzerkomlós	hiperszténaugitandezitben kalcedon, tridimit, kalcit, zeolitok.
Újhuta	szulfidos Cu-ércnyomok.
Komlóska	a Szkalka piroxénandezitjében forrásmészskő.
Erdőbényei	
Mulató-hegy	piroxénandezit üregeiből laterálszekrécios ásványok.
Tállya	a Kopasz-hegy piroxénandezitjének hólyagüregeiben kalcit, dolomit, opál, barit.
Tokaj	a Nagy-hegy piroxénandezitjében tridimit.

Középső- és felső-szarmata riolitokhoz kapcsolt laterálszekrécios 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-epi-termás 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.
Mindszentkál	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 transzaporizációs-laterálszekréción folyamat eredményeként keletkezett.

Ság-hegy	a kőzet hólyagüregeinek falán kőzetalkotók fennőtt kristályai.
Halom-hegy	füstkvarc.
Hegyesztő	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 KÖZETEKHEZ 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 homokkővében 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 zafir, gránát, cirkon.
Tihany	a Balaton homokjából nehézásványok.

2. *Agyagokban előforduló ásványok*

Cserszegtomaj	mezozoós 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.
Alsódobza	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	alunit, hidrargillit.
Nyírád	alunit, goethit, kaolinit, kalcit.

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

2. Üledékes mangánérccek 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, kvareváltakozatok, kalcit.
Lábatlan	középső-liász korú mészkőben oxidos Mn-ércnyomok.
Eger-Demjén	középső-oligocén korú agyag-márgában oxidos Mn-érc.

3. Üledékes vasérccek

a) szulfidos vasérccek

Keszthely,	a Keszthelyi hegység felső pannon korú agyagos homokjában pirit, markazit-gumók.
Zalasántó	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 homokjában 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 vasérccek

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

c) oxidos vasérccek

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

Regéc	üledékes vasokker.	
Nagyléta,	}	gyepvasérc.
Bagamér,		
Álmosd,		
Kokad		
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 mészkövében 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 üregei- ben kalcit, aragonit, gipsz. felső-triász mészkőben kalcit.
Bajót	felső-triász mészkőben kalcit.
Bajna	felső-triász mészkőben gipsz, kalcit, barit.
Ahaliget	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, mar- kazit.
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, halloy-
sit. Szarmata korú mészkőben opál, pizolit.

7. *Evaporitok*

Perkupa

alsó-triász anhidrit-gipszösszet. Kevés kősó,
glauberit, pirit, terméskén.

C) SZERVESES EREDETŰ KÖZETEK ÁSVÁNYAI

Komló

alsó-liász kőszénben pirit.

Ajka

felső-kréta kőszénben ajkait, pirit, markazit, kén.

Tatabánya

alsó-eocén barnaszenben „huszárszínór” ásvá-
nyai, hidrargillit, alumohidrokalcit, böhmít,
pirit, kalcit, epsomit.

Tokod

alsó-eocén barnakőszénben tschermigit.

Dorog

alsó-eocén barnakőszénben huntit.

Pilisszentiván

kén az alsó-eocén barnakőszénen.

Jásd

„jásdit”.

III. ÁTALAKULT KÖZETEKHEZ KÖTÖTT ÁSVÁNYELŐ-
FORDULÁSOK

Felsőcsatár

palákban szerpentin, talk, magnetit.

Vaskeresztes

szerpentin, ilmenit, magnetit.

Velem

a Vid-hegyen oxidos Mn-érccek, szulfidos ére-
nyomok.

Cák

kvarc.

Perkupa

szerpentinásványok.

A LELŐHELYEK RÉSZLETES TÁRGYALÁSA

I. MAGMÁS EREDETŰ KÖZETEKHEZ KÖTÖTT ÁSVÁNYELŐFORDULÁSOK

A) PALEOZÓOS KORÚ MAGMATITOKKAL KAPCSOLATOS ÁSVÁNYOK

1. MECSEK HEGYSÉG

Erdősmecske (Baranya megye)

HIDROTERMÁS EREDETŰ SZULFIDOS ÉRCNYOMOK BIOTITGRÁNITBAN

A mecseki, Pécestől Mórágvig terjedő terület karbonkorúnak tekintett jellegzetesen vöröses színű biotitgránitját SZÁDECZKY-KARDOSS E. nem magmás, hanem migmás eredetű, metasomatitos képződménynek tartja. Ebből a mikroklinban gazdag gránitból utómagmás ásványtársulásokat — SZÁDECZKY-KARDOSS E. felfogása alapján teljesen érthetően — a legutóbbi időkig nem ismertünk.

Legújabbán 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 szükség-szerű 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, kizorító 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 kizorítja. Benne nyomele-mekként

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
 $\text{Fe } 10^{-1}$ $\text{Cd } 10^{-2}-10^{-3}$ $\text{As } 10^{-2}-10^3$ $\text{Pb } 10^{-2}-10^3$
 $\text{Tl } 10^{-2}-10^{-3}$ % 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:

$\text{Bi } 10^{-2}-10^{-3}$ $\text{As } 10^{-2}$ $\text{Sn } 10^{-3}$

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* mállott s pirit utáni pszeuromorfózát 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. Budapestensis. Sectio Geol. V. 89.

2. VELENCEI HEGYSÉG

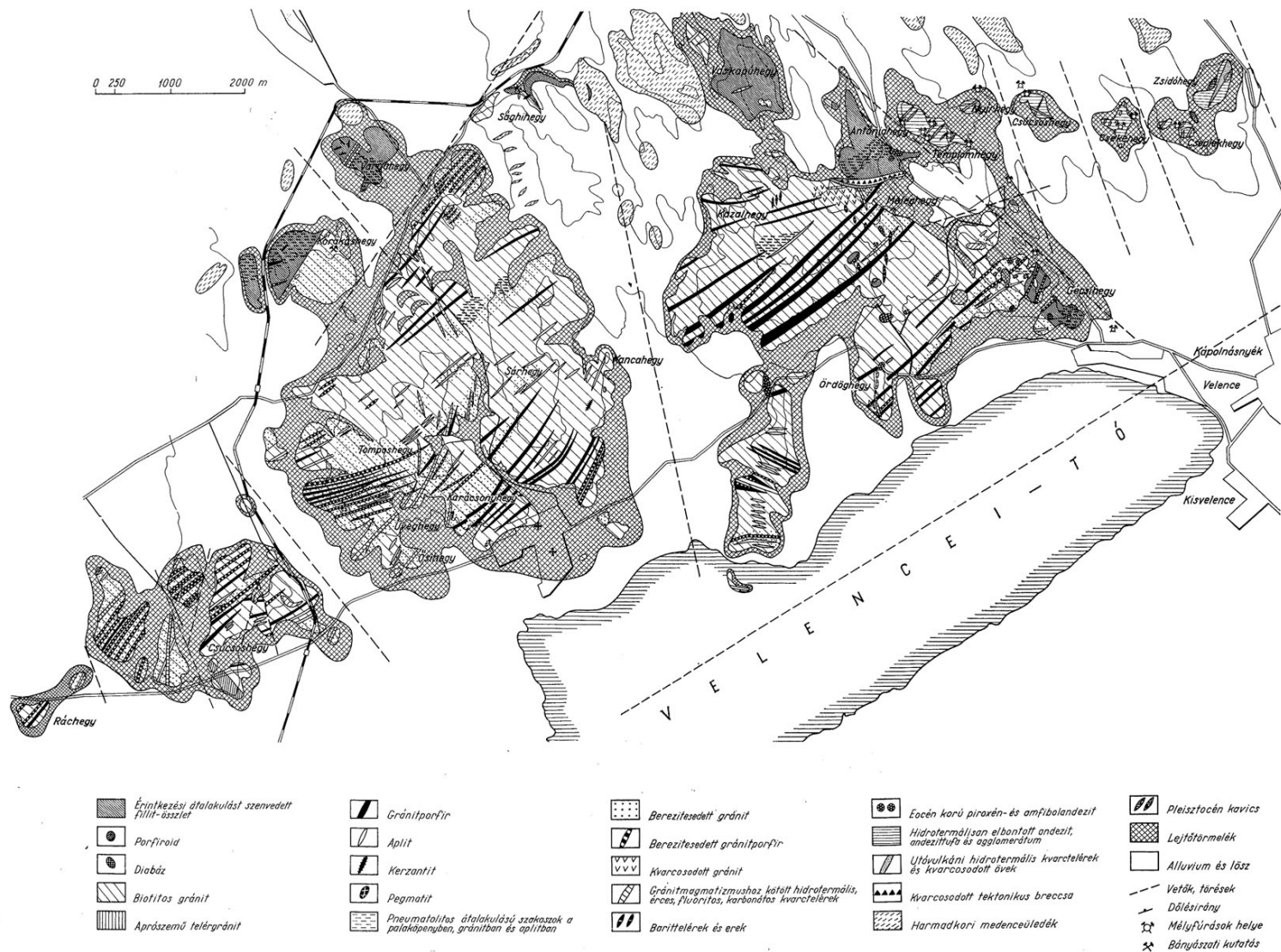
(Fejér megye)

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

A kutatás története

A múlt század végén INKEY B., majd századunkban id. LÓCZY L. foglalkoztak geológiai és petrográfiai szempontból a területtel. Néhány érdekebb ásványáról először SCHAFARZIK F. [1] és MAURITZ B. [3, 4] tettek említést. A hegység földtani és közettani viszonyait elsőnek VENDL ALADÁR [8] tárgyalta egységes, összefoglaló munkájában, ugyancsak ő foglalkozott először behatóbban a Szabadbattyán melletti Kőszár-hegy metasztatikus ércesedésével is.

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



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 Pákozdt között 7 km-re kiszélesedő, földrajzi értelemben vett őshegység fiatal fedőrétegek alatt földtanilag tovább folytatódik a Magyar Középhegység hossz tengelyében.

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)

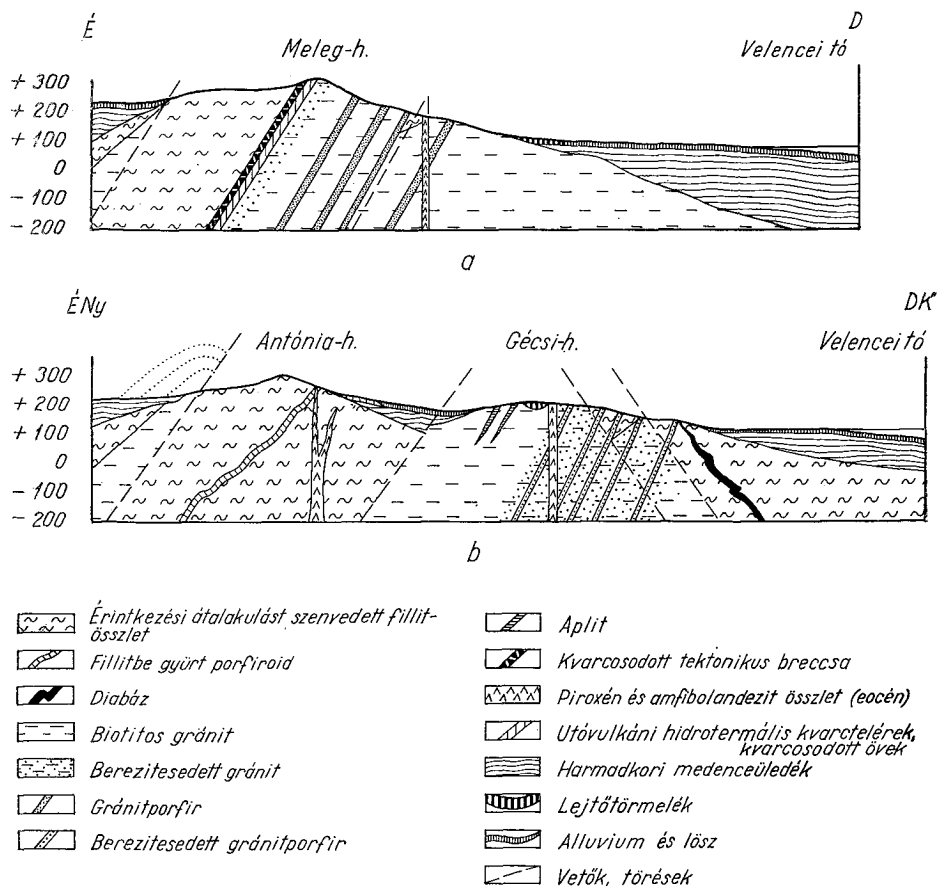
A felső-eocénben a gránitot biotitamfibol- és augitamfibolandezit törte át. Az andezitkürtők, -telérek kőzete aprószemű, feketésszürke, hasonlít a mátrai főandezithez. Hidrotermásan elbontott andezitösszletnek bizonyultak a felszínen levő alunitosodott kőzetek a Tomplom-, Csúcsos-, Cseke-, Cseplek- és 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 hipobisszikus 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, Pákozdt 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 lejtőszaknából, 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-fészkek kb. 2 m széles lehet.

A pegmatitban a gránittól az apait 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 kvarc-kristályok csúcsukkal belényúlnak az érintkező apaitba.



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 hosszát 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 kvarcristályok.

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 Üveg-hegy között ismerünk. A börtartalom jelentős része a transzvizaporizált 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 turmalinsírt képződött 2—3 cm-es turmalintűkkel. A turmalinosodott öv itt kb. 120 m széles. A turmalinsírtet 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 *turmalint*tűk kusza rostos, sugaras halmazokat alkotnak. Kisebb üregek, repedések falain apró, fennőtt kristálykáit is észlelhetjük [9]. A turmalintűk erősen összetöredezettek, az unduláló kioltású kvare a turmalint öblösen, karélyosan szorítja ki. A fennőtt kristálykák pár mm, a bennőttek 1–3 cm hosszát is elérnek. Ásványunk vasturmalin (schörl), fekete kristálykáinak termetét legtöbbször 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 $a\{02\bar{2}1\}$ 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: $\varepsilon^{18^\circ} = 1,628$ $\omega^{18^\circ} = 1,643$

Kettőtörés 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 kvarekristálykák 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 nádapi táróból — 140 m után — JANTSKY B. porfiros, rózsaszínű földpátos gránitot említ, melynek miarolitos üregeiben kvare 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, füzöld vagy haragoszöld *epidot* kristályhalmazkákkal kitöltve.

A *molibdenitet* SCHAFARZIK F. [1] találta először a nádapi alsó andezitbánya gránit falában egy tízfiliéres nagyságú molibdenitfolt alakjában. Azóta a pneumatolitos szakasznak ez az érce pikkelyekben, pikkelyes foltokban előkerült a Sukoró-ördöghegyi lejtőszaknából, a Retezi lejtőszakna 45. méteréből, a Retezi alsó- és felsőkőfejtőből, 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 geokémiai jellemző nyomelem. Elterjedésének vonalát Szabadbattyán — Pákozdi — Ördög-hegy — Olasz-kőfejtő — 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:

$$\begin{array}{ll} a\{100\} & e\{210\} \\ o\{111\} & \vartheta\{430\} \\ d\{110\} & \{hk0\} \\ \gamma\{720\} & \nu'\{650\} \\ \{17.4.0\} & n\{211\} \end{array}$$

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:

$$\begin{array}{ll} a\{100\} & \nu\{650\} \\ o\{111\} & \{25.24.0\} \\ e\{210\} & \{hk0\} \\ d\{430\} & n\{211\} \\ D\{540\} & p\{221\} \end{array}$$

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

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

$$o\{111\} \text{ és az } n\{211\}$$

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 PÁLFI M. kavicsok alakjában a talajban [10].

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

	%
Fe ₃ O ₄	94,26
Al ₂ O ₃	3,84
SiO ₂	2,07
H ₂ O	0,27
	<hr/> 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 gránitmagmahoz kötött eredetűek. Egyesek, így KASZANITZKY F. [32.], a kőrakás-hegyi tömzsös ércesedést nem közvetlenül a gránitmagmából származtatják, hanem az eocén andezit által remobilizálnak tartják, tehát közvetve kapcsolják a gránitmagma maradékokhoz. 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 ércesedett területein.

A nadapi alsó kőfejtő ÉK-i falában húzódó berezitiesedett gránitporfir telér 1 cm átmérőt is elérő kvarcdihexaédereket 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 ércék kisebb fészkek alakjában, vagy hintve, esetleg rendkívül finoman diszpergálva fordulnak elő. Jellegzetes sajátosságuk, hogy felszínközelségben az elsődleges ércék 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 domborok 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 fluorit-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 telérrel. Ettől D-re következik az üveg-hegy—suhogó-pákozdi telérrel, majd a kistalud—ősi-hegyi és a székesfehérvári szőlőkben húzódó telérrel. 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 lejtőszakna.
2. Szűzvári fluoritbánya.
3. Pákozdi fluoritbánya.
4. Suhogói érckutató lejtőszakna.
5. Sukoró—ördög-hegyi érckutató lejtőszakna.
6. Sukoró I—II. baritkutató táró.
7. Nadapi táró (meleg-hegyi kvarcosodás megkutatása).
8. Retezi molibdenitkutató lejtőszakna.
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, éremikroszkópban 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, ércel átítatott 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
	<hr/> 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
	<hr/> 99,81,

anal. RÓZSA É.

Színképelemzéssel kimutathatók a szfaleritből:

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

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

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

A szűzvári malom kvarcos, illetve fluoritos teléreiben megjelenő, fej-nagyságot is elérő, galenites fészkek anyaga a felszínközeli telérközvetben kisebb-nagyobb részben már cerusszittá, esetleg anglezitté alakult. A fluoritot vékony erekben, kisebb foltokban *cerusszit* járja át, a kalcitot metasomatikusan 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-fészkek 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. GRASSELY 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 javarészt 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 érchen 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 csomócskákból való megjelenése.

A *pirit*et 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 *goethit*ből és *limonit*ből 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 *markazit*ot észlelt ERDÉLYI J. [27].

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

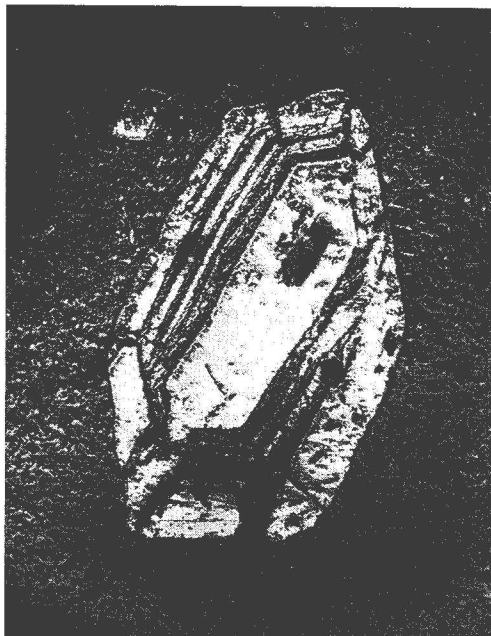
Az *antimonit* a Kőrakás-hegyen, részben a régi aknából, részben az ÉK-i telérvágat gránit-pala érintkezési helyéről került elő. Néhány mm-es tűcskéktől pár cm-es kristálykák alkotta rostos halmazokig ismerjük innen. Éremikroszkópban a {010} sík szerinti ikerlemezesség látható. Kristálykáit sárga oxidációs 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, éremikroszkóppal is meghatározhatatlan tűs-léces kifejlődésű szulfid-szemcsék alakjában váltott ismét ki [31].

A meleg-hegyi antimonit állandó és aránylag nagy koncentrációban megjelenő eleme a Bi. Egyik antimonitos kvaremintában 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 színeképelemzéssel 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. Ércsiszolat. Nagyítás: 65 ×. (KUBOVICS I. felvétele)

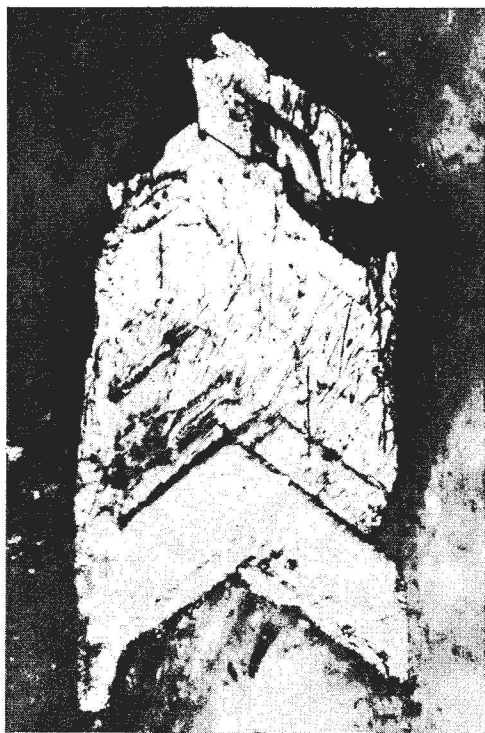
Az egyik válogatott antimonitos kvarcit-anyag (a Meleg-hegy DK-i oldaláról) szulfidos éretartalma:

	%
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 kvarc típus 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 kvartelérek kvarcáról.



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

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

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

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 kristályszemcséskéi zárványoktól aránylag mentesek.

A székesfehérvári telérsoport 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 Kórákás-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 kórákás-hegyi érces kvarctelér lila fluorit-fészkeket tartalmaz. Fluoritosodott a mellékkőzet is, a berezitesedett, repedezett kőzetet fluorit-hajszálerek járóják át, az elválási lapokat vékony fluorit-kéreg vonja be. Emiatt a kőzet színe halványibolyás. A telérek itt szegények fluoritban, a fluorit a mellékkőzetben váltott 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, nefelejskék, 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 járóják át, melyekben mangánnoxihidroxid 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 harántoló 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 kvarcstelér közepén egy kb. 80 cm vastag, kristályos fluorit-kitöltés húzódik, mely a két szélén fluorithomokká mállott 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 baritercskét 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 kiékelnek. 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, transzláció létrehozta, orsós szerkezetet, másokon a plagioklászokra emlékeztető finom ikerlemezesességet 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.

A kristályos baritban húzóódó repedések falain fennőve fordulnak elő ennek az ásványnak cm nagyságot is elérő, kissé szürkés színű vagy szintelen 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:

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

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 kvarc réteg 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 markazitkristályok zárványként a „*Felsőbánya*”-típusú kristályokban. ERDÉLYI J. szerint egyes „*Felsőbánya*”-típusú baritkristályokban rendkívül finom hajszerű szálakban feltehetőleg milleritzárványok észlelhetők.

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

	%
BaO	62,35
SrO	0,78
Fe ₂ O ₃	0,36
SO ₃	33,54
SiO ₂	2,45
	<hr/> 99,48,

anal. RÓZSA É.

A karbonátásványokat a kristályos-szemcsés, fehér, sárgás-fehér színű *kalcit* és *dolomit*, valamint a Tompos-hegyről már említett durván szemcsés, 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 Kórákás-hegy törméseiből előkerült érces kvarcpéldányok üregeiben, fluorit hexaéderek társaságában az *aragonitnak* úrvölgyi típusú, mm-es nagyságú, fehér színű hármas ikerkristálykát találta [27.]. A kristálykák az

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

formák lapjait állapította meg.

Az andezitmágmával 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 túlnyomórésztben *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-szemcsékben színeképelemzéssel 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.

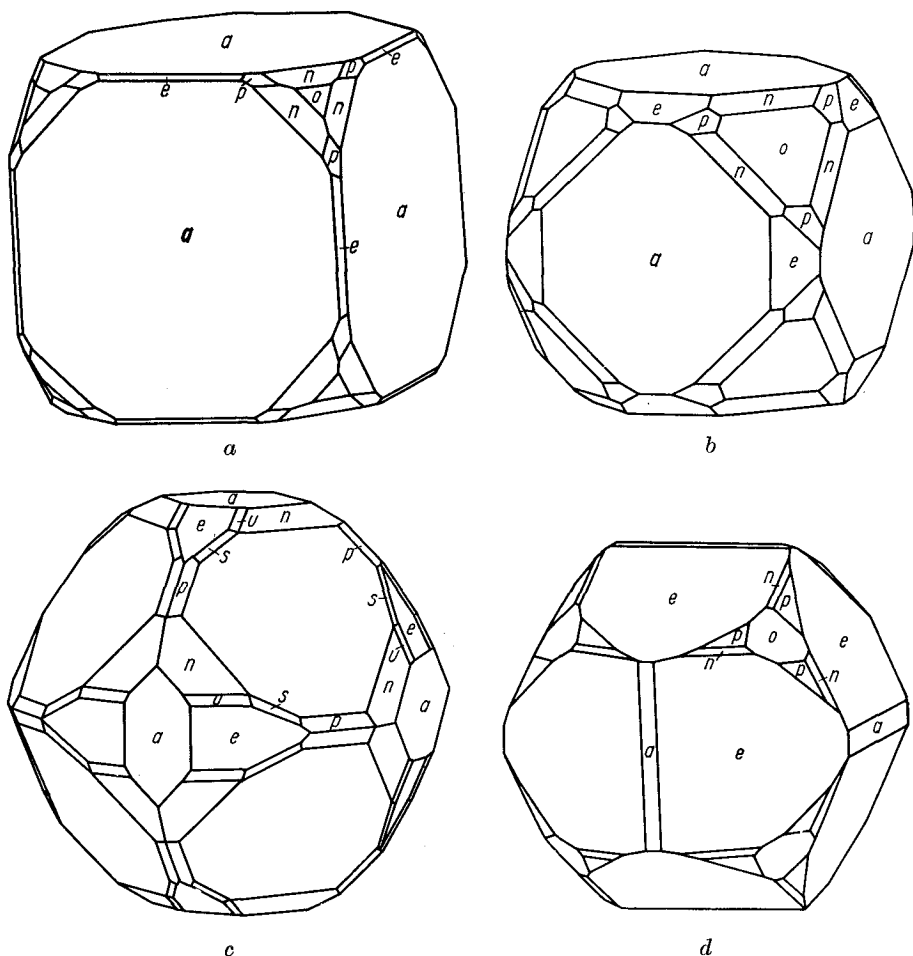
Ásványtani szempontból igen érdekes a nadapi andezithez kötött exhalációs és hidrotermás—laterálszekrécios ásványtársulás, mely legszebben a községi bányában feltárt andezitkürtő mentén tanulmányozható. Ásványai a következők.

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

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

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, hasadékeinak falain fennőtt piritkristályokat dezmin borítja. A pár mm-es, kitűnően fejlett, ragyogó fényű kristálykák lapdúsak, leggyakrabban oktaéderes, néha hexaéderes, pentagondodekaéderes típusúak, vagy közép-kristályok. TOKODY L. [20.] 47 megvizsgált kristályon 39 kristályforma lapjait állapította meg. Feltűnően nagy (17) a vizsgált kristályokon az ikozitetraéderek és jelentős (5) a triakis-



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:

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

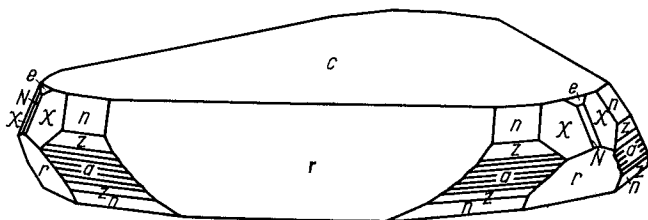
A hexaéderes típusú kristályok általában a kőzetben bennőve fordulnak elő, rajtuk úgyszólván csak az $\{100\}$ lapjait találjuk, egyéb formák lapjai az e típusú kristályokon ritkák.

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

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

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

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 fejtettek erősen. A kristálykákon az alábbi nyolc kristályforma lapjai találhatóak:

$$\begin{array}{ll} c\{0001\} & a\{11\bar{2}0\} \\ r\{10\bar{1}1\} & n\{22\bar{4}3\} \\ e\{10\bar{1}2\} & z\{22\bar{4}1\} \\ N\{0554\} & \chi\{1232\} \end{array}$$

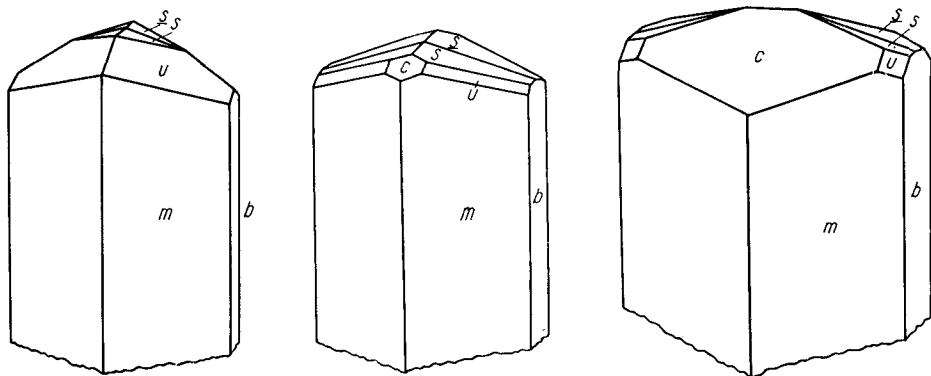
A hidrotermás-laterálszekréciós eredetű termékek közül elsőül a csak nyomokban előforduló ércásványokat említem.

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* parányi, feketére futtatott kristálykái biszfenoidok, a *galenit* apró, fényes lapú hexaéderekben fordul elő. Igen ritkák a *tetraédrit*nek

fakószürke, homályos felületű lapocskákkal határolt tetraéderei. Az érc-
ásványok 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. Víz tiszták, túlnyomó többségük iker az $\{100\}$ szerint. Ritkák
az $\{110\}$ szerinti áthatolási ikrek. A rendkívül változatos kombinációkon



10. ábra. 100 szerint iker episztillbitkristályok. Nadap. (ERDÉLYI J. nyomán)

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

$$\begin{array}{ll} c\{001\} & m\{110\} \\ b\{010\} & u\{011\} \\ a\{100\} & s\{112\} \end{array}$$

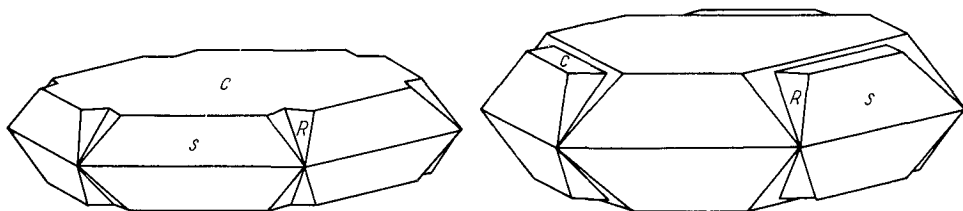
Az $\{100\}$ csak mint ikerlap szerepel.

A kristályok vagy egyenként, vagy — és ez a gyakoribb eset — legyező-
szerű csoportokban fordulnak elő. Az optikai tengelysík a második vég-
lap. A hegyes szögfelező a tompa β szögben $8-9^\circ$ -ot zár be a c kristály-
tani tengellyel. A hegyes szögfelező iránya c , a tompa szögfelezőé a .
A törésmutatók értéke (immerziós módszerrel meghatározva)

$$a = 1,510 \quad \gamma = 1,518$$

Kettőstörés közepes, negatív.

A nagyon ritka *levynnek* 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 $e\{201\}$ formák lapjai szerepelnek. A Cziráky-kőfejtőben a kristályok 1,5 cm hosszúságig is elérnek, szintelen, fehér, sugaras halmazok. Elemzésük eredménye:

	%
SiO ₂	52,35
Al ₂ O ₃	22,11
CaO	10,80
Na ₂ O	0,18
K ₂ O	0,51
MgO	0,06
H ₂ O	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:

$$\begin{array}{ll} c\{001\} & t\{201\} \\ b\{010\} & s\{201\} \\ m\{110\} & x\{021\} \\ \mu\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\} & \end{array}$$

A heulandit két különböző darabról származó kristályainak elemzési eredménye:

	1.	2.
	%	%
SiO ₂	56,57	56,71
Al ₂ O ₃	16,93	17,30
CaO	6,91	7,05
SrO	0,93	0,88
Na ₂ O	1,68	1,80
K ₂ O	1,25	1,37
Li ₂ O	nyom	nyom
H ₂ O	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 hasadékeinak falain. Az apró, rendszerint pár mm-es egyes kristálykák terminális vége jól fejlett, a kristályok {001} szerinti ikrek. Rajtuk a következő kristályformák lapjai találhatóak:

$$\begin{array}{ll} b\{010\} & m\{110\} \\ c\{001\} & f\{\bar{1}01\} \end{array}$$

Egyes kristályoknál jóval gyakoribbak 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 ₂ O ₃	17,05	16,70
Fe ₂ O ₃	nyom	nyom
CaO	7,82	7,86
Na ₂ O	1,46	1,56
K ₂ O	0,20	0,26
H ₂ O	18,65	18,79
	100,97	100,95,

anal. MAURITZ B.

A nagyon ritka *epidezmin* [27] a nadapi községi kőfejtőben feltárt kaolinosodott gránitporfir 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 folytatódhatnak. Az epidezmin-rostok hosszanti iránya = a ,

$$\text{fénytörése } a = 1,485, \quad \gamma = 1,500.$$

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 $c = a$. Első véglap szerinti ikrek nem ritkák. Törésmutatók:

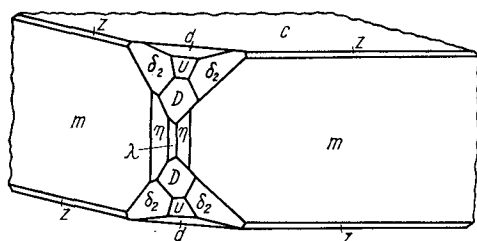
$$a = 1,513 \quad \beta = \gamma = 1,520$$

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 lapcscái 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 piritosedett. A piritosedés 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 kaolintároló-hányó átlagmintájának kaolintartalma 23%, átlagos piritartalma 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 felszínközeli 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 kén-sav 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

$$\omega = 1,575 \quad \varepsilon = 1,594$$

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 ₂ O ₃	1,78	1,71
Al ₂ O ₃	16,97	16,67
CaO	0,21	0,20
MgO	0,16	0,12
K ₂ O	2,28	2,71
Na ₂ O	0,92	0,98
SO ₃	16,41	16,19
H ₂ O	6,57	6,39
	99,95	100,02,

anal. VENDL A.

Ha az elemzések eredményéből a SiO₂-ot, a Fe₂O₃-ot, a csekély mennyiségű CaO-ot és MgO-ot levonjuk, s a maradékot 100%-ra számítjuk át, a következő értékeket nyerjük:

	%	%
Al ₂ O ₃	39,33	38,82
K ₂ O	5,29	6,31
Na ₂ O	2,13	2,28
SO ₃	38,03	37,70
H ₂ O	15,22	14,89
	100,00	100,00

Az ásvány tehát nem tiszta kálicalunit, hanem káli-nátronalunit. A Nyír-hegy 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 ₂ O ₃	43,61
Al ₂ O ₃	5,48
K ₂ O	7,51
Na ₂ O	1,47
SO ₃	30,89
H ₂ O	11,45
	100,41,

anal. TOLNAY V.

Színképanalitikailag As Pb nyomokban
Ag igen gyenge nyomokban.

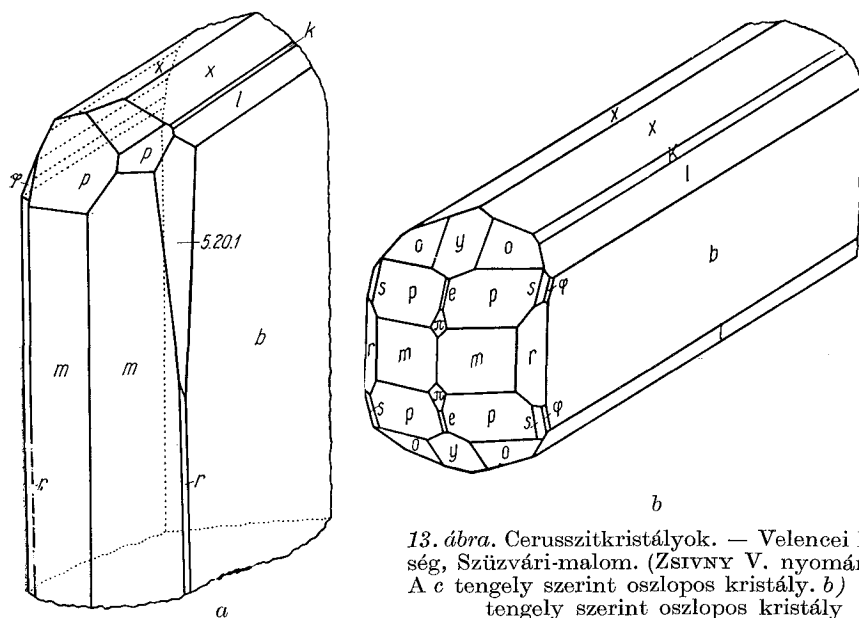
A Meleg-hegyen, különösen ennek DK-i oldalán, a limonittal vegyesen *antimonokker* is előfordul, mint az antimonit mállásterméke. Feltűnő ennek az antimonokkeres limonitnak magas *arany*-tartalma [31]. A nadapi táró feletti világossárga, limonitos-antimonokkeres anyagnak Au-tartalma az 5,50—8,50 g/t-át, *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 Éreb. V.

A szulfidos ércék 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:

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

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

$$b\{010\} \text{ és az } m\{110\}$$

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

A zöld piromorfit kristálykáin az

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

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 ₂ O	0,13
	<hr/>
	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 Kórákás-hegy galenit-szemecsei 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 kvarctelések felsőbb szintjein, de az érccel 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 övéen 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 Kórákás-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 kvarc-kristályokat 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 *pinithez* közelálló hidroszilikátot ismertetett. Az anyag mint bevonat fordult elő a bánya DK-i falán, pár méteres területen. A fűzőld amorf, zsíros fényű anyag keménysége 1, sűrűsége 2,36. Elemzésének eredménye:

	%	
SiO ₂	39,54	
Fe ₂ O ₃	30,32	(összes vas: FeO változó)
Al ₂ O ₃	6,04	
CaO	0,04	
SrO	0,09	
BaO	nyom	
MgO	nyom	
K ₂ O	0,32	
Na ₂ O	0,24	
H ₂ O	22,27	
	98,86,	

anal. ERDÉLYI J. A pinitet 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 laterálszekrécios. 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, termésrész, kuprit, malachit, azurit, krizokolla, cinnabarit, piroluzit, barit, gipsz, pinguit.
Az ásványtársulás alkotásában résztvevő vegyi elemek	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.
Színképelemzéssel kimutattva	
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 közeteinek ismeretéhez. Annales. Mus. Nat. Hung. **XX.** 81.
- [10] PÁLFY M. (1923), Mágnesvasérc-nomok 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 ásványtani 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 vitaulésekről. **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 közettani 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 példákön. 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 ércutatás. 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 ALSÓ-KARBON MÉSZKÖVÉBEN KISMÉRETŰ HIDROTERMÁS METASZOMATIKUS Pb-ÉRCESÉDÉST ISMERÜNK

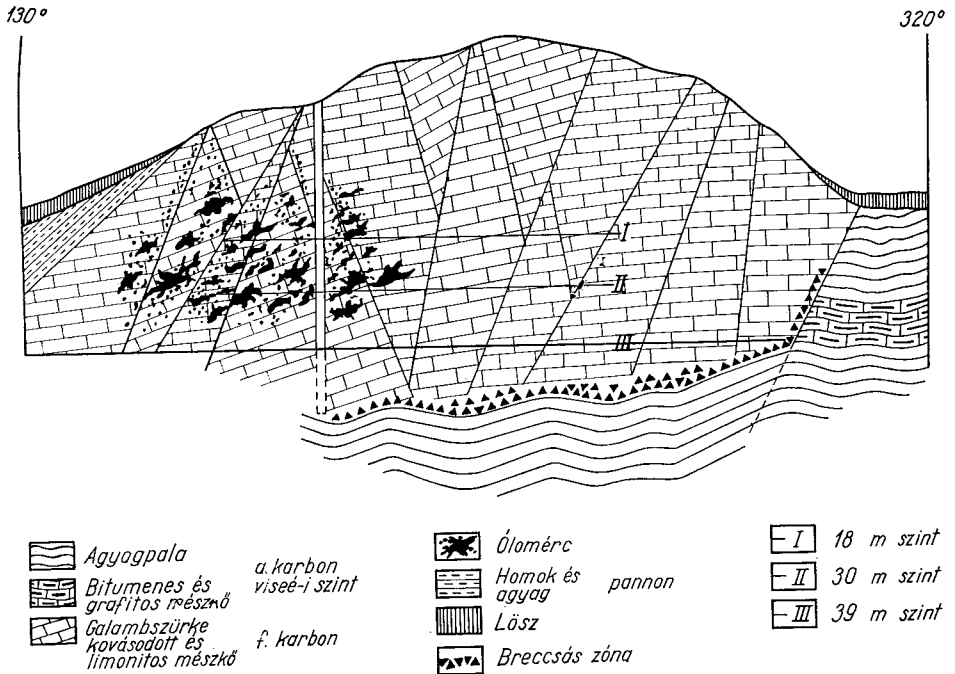
A Szár-hegyen bányászatilag feltárt, térbelileg legmagasabb helyzetű képződmény karbon korú fehér, kristályos mészkő. Ebben jött létre teletermás oldatok metasomatikus hatására a galenit és az ezt kísérő barna, durvábban kristályos mangántartalmú vasas mészkő, melynek Fe_2O_3 -tartalma a 7—8%-ot is eléri.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

A metasomatózis 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 átítatott 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)

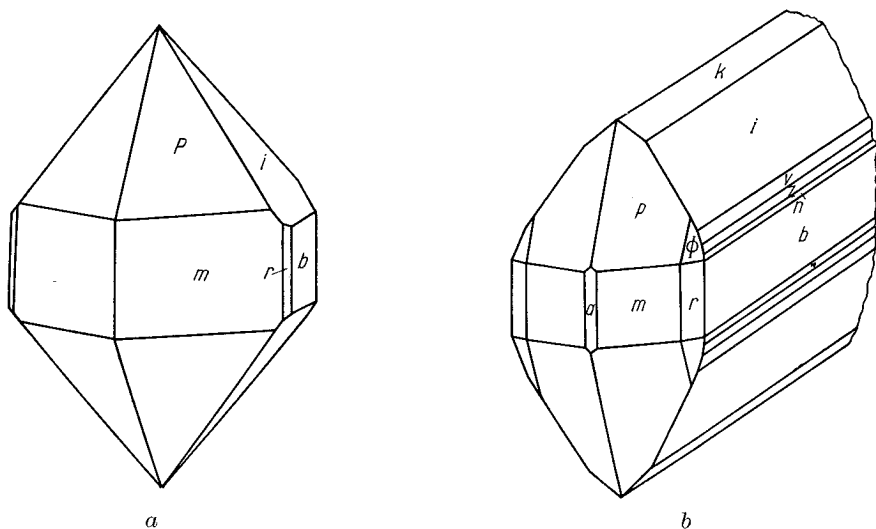
erek érce, igen finomszemcsés. Kristályokat nem sikerült találni. A változott érc Pb-tartalma 24,54—51,2% között változik. A dúsérc Ag-tartalma 170—330 g/t. Au-tartalma csekély: 0,4—2 g/t. Tiszta finomszemcsés galenit elemzési eredménye:

	%
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 ércек 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 kristálykait.

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 rézászványai. 1938-ban, a feltárási munkák közben, a IV. aknából előkerült egyik mészkődarab, zöld malachitos futtatás mellett borsónyi termésrezt 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 ₂ O ₃	2,78
Sb ₂ O ₅	24,55
Al ₂ O ₃	0,26
SiO ₂	1,32
H ₂ O	7,00
	<hr/> 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 oszlopok. Az {1010} és a {0112} formák lapjai által határolt *kalcit* kristálykái fehéres, míg a *dolomit*nak $-\frac{1}{2}$ R termetű kristálykái zöldes színűek. A szabadbattyáni metasomatikus ólomérc-előfordulás ásványai:

elsődlegesek	vasasmészkő, kvarc, galenit, antimontetraédrit, pirit, kalkopirit, bouronit, 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] KRIS J. (1951), A szabadbattyáni Szár-hegy földtani és éregenetikai adatai. Földt. Közl. LXXXI. 263.

- [4] ZSIVNY V. (1951), Ásványtani adalékok. Földt. Közl. **LXXXI.** 159.
 [5] FÖLDEVÁRI A. (1952), A szabadbattyáni ólomérc és kővületes karbon előfordulás. M. Tud. Akad. Műsz. Oszt. Közl. **V.** 25.
 [6] KISS J. (1954), Szabadbattyáni andezit és éregenetikai 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 függően a magmatit kémizmusa jelentősen változik.

Magyaregregy
 (Baranya megye)

KONTAKT-PNEUMATOLITOS EREDETŰ MAGNETIT*

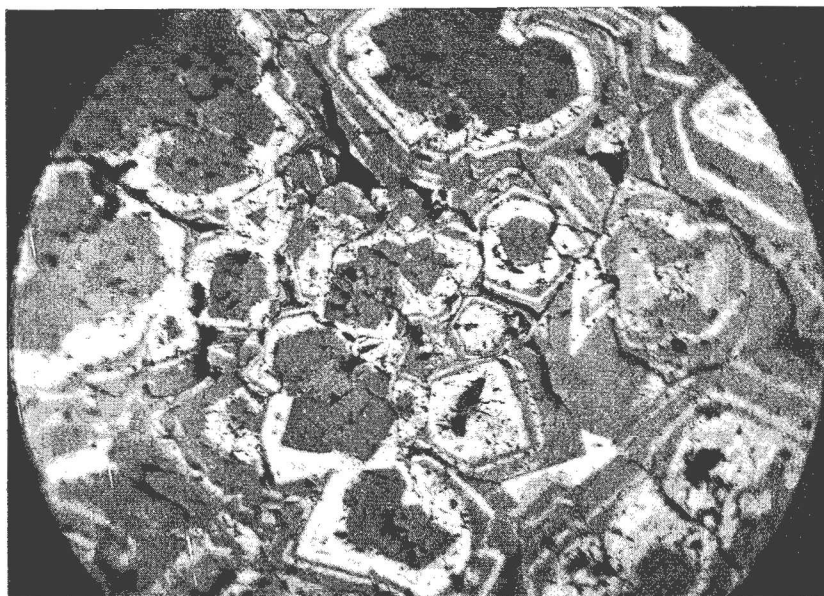
A községtől mintegy 1,2 km-re ÉNy felé, az Iklódi árok vízmosásos bevágásában *mágnésvasérc* rögök, hömpölyök találhatók a felszínen. Súlyuk pár kg-tól 14 tonnáig változik. Alakjuk éles-szögletes. A torton emeletbe sorozható, durva konglomerátum jellegű, laza összeállású rétegekből kerültek ki.

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.

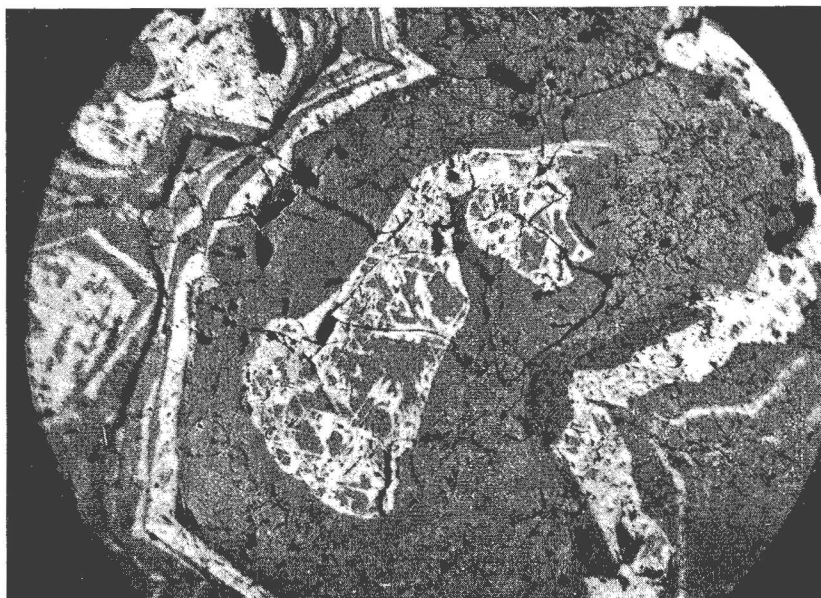
Az aprószemcsés ércet idiomorf rombtizenkettes kristálykák tömege alkotja. Az apró üregecskék falain a magnetit oktaédes kristálykái nőttek fenn. Ikerlemezség nem mutatkozik, ellenben igen kifejezett a kristálykák finomrajzú zónás felépítése. A nagyobb idiomorf kristályok mindig a legkésőbbiek, de belső 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 kristályhalmozakat.

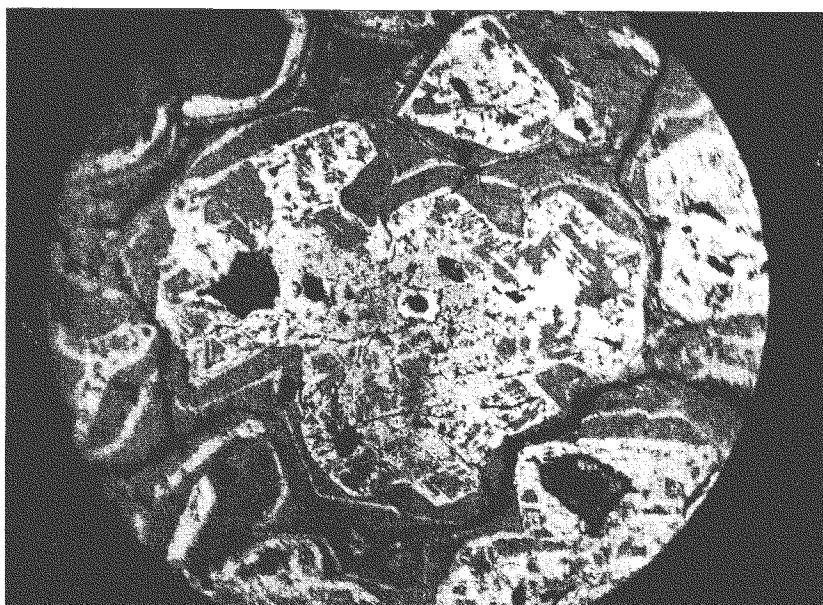
* A felismert kontakt eredetet csak az akkoriban a felszínen észlelt egyetlen magmás kőzettel, a trachidolerittel lehetett kapcsolatba hozni. Az újabb kutatások alapján mindinkább valószínűnek látszik, hogy a szkarnos ércesedés savanyú mélységi magma és paleozóos karbonátkőzetek érintkezésén jött létre.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



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



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



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

Az ércsel összenőtt szkarn uralkodólag andraditból, epidotból áll. Kisebb mennyiségben vezuvián, diopszid, titanit, zoizit, wollastonit és ecetszerű képletekben aktinolit észlelhető a pizstacitos 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 *tűvasérc* keletkezett.

Két, különböző darabról vett, aránylag tiszta mágnesvasérc 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.

Pusztakisfalú

(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 szövetéből 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.—GRASSELY GY.—DONÁTH E. (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 rétegösszetben megrekedt szubvulkáni alakulat, sokféle megmerevedési változattal.

Az Alp—kárpáti hegrendszer 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 vasérc kiválás.

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-sárgászöld goethit-tűk észlelhetők.

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

Három érces példány elemzésének eredménye:

	1.	2.	3.
	vasérc	kovásvasérc	szilikátos vasérc
	%	%	%
SiO ₂	nincs meghat.	65,85	79,60
TiO ₂	0,01	gyenge nyom	gyenge nyom
Fe ₂ O ₃	87,99	33,63	20,00
Al ₂ O 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 ₂ O 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.

TERMÉSRÉZ KRÉTA KORÚ DIABÁZBAN

A kutatás története

A múlt század negyvenes éveiben az Aszalás-hegy egyik vízmosságában (Bájpatak és Miklós-völgy között) termésréz példányokra bukkantak. A vas-kos-gumós, ritkábban lemezes kifejlődésű példányok súlya néhány gramm-tól 17 kg-ig változott. Apróbb hőmpolyók ma is gyűjthetők.

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

A múlt századbéli 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 jobbra 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 mutakoztak. 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 termésrézét.

A termésrész darabok csiszolva és étetve szemcsés szerkezetűek, az idiomorf szemcsék nagysága 3—4 mm. Kitűnően mutatják az {111} szerinti ikerlemezeséget. 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 vízmosság 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 Reesk 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 termésrészről. 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.—Grasseley Gy. (1949), A bájpataki termésrész előfordulás. Acta Min. Petr. **III.** 44.
- [13] Pantó G. (1952), Bányaföldtani felvétel Reesk 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 Reesk környéki ércelőfordulások földtana. (Kézirat).

3. BÜKK HEGYSÉG

Szarvaskő

(Heves megye)

GABBRÓ-MAGMA ELŐKRISTÁLYOSODÁSA SORÁN KELETKEZETT TITANO-MAGNETIT 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. megemlíti. 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 érc-kőzet 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 érceben 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-összetbe. 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.

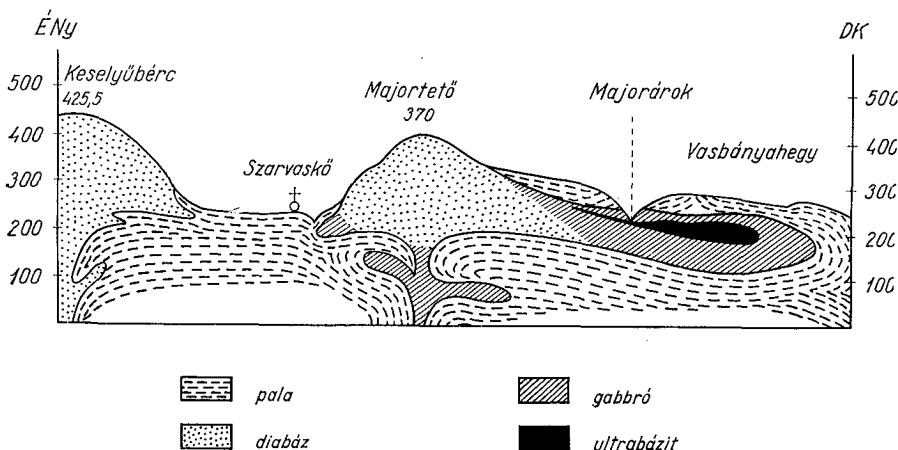
SZÁDECZKY-KARDOSS E. szerint, ha bázisos magma nagyobb mélységben — különösen gyűrt orogén területen — agyagos kőzetekbe hatol, bonyolultabb, többemeletes összetett „lakkolitszerű” magmatest keletkezhet. A transzverzalizáció révén a magmatitba került nedvesség ilyenkor a kristályosodásnak csaknem egész 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, és pedig 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 érceben gazdagabb kőzeteket. Így keletkezettek — mondja SZÁDECZKY-KARDOSS E. — azok a középen érceben gazdagabb kőzeteket tartalmazó magmatittestek, melyek példaként LENGYEL E. a szarvaskői ércperidotitos „fenyőfaszerkezetet” kimutatta [16].

A magasabban elhelyezkedő diabázok és a mélyebb szinti gabbró-peridotites plutonitok között szoros genetikai kapcsolat áll fenn, a vasbányahegyi ultrabazit-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 slírt 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 érc-tömegnek 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 pirrhotinban. 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 kőzet-üveg és apró, kristályos zárványok láthatók. A kristályok között a biotit és a kvarc kristályai gyakoribbak.

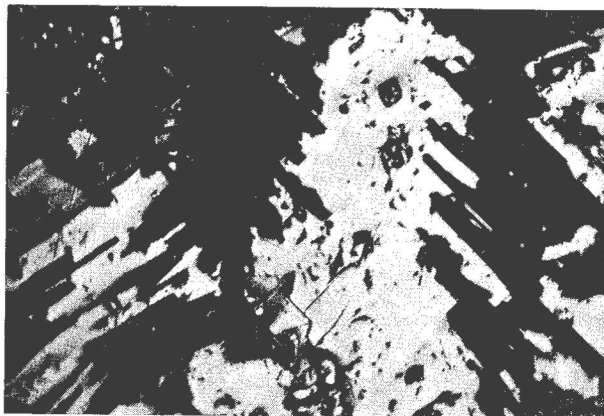
A szulfidok között mennyiségben a *pirrhotin* vezet. Világos kőzetalkotókba (plagioklászokba) ágyazott, egészen apró táblás kristálykái idiomorfok, egyébként a kőzetalkotók közeit tölti ki. Néha biotit keretezi. Durván szemcsés, szemecskéi lemezesek. A pirrhotinban, hasadása mentén, a repedések mellett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

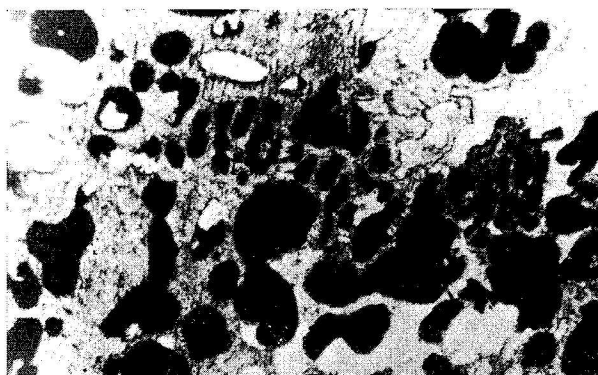
	%	
Fe	12,38	
Cu	1,06	
Ni	0,67	
Co	erős nyom	
Mn	0,53	
S	8,65 az összes szulfidos érc	23,29%
TiO ₂	0,59	
FeO	0,66	
Fe ₂ O ₃	0,28 az összes oxidos érc	1,53%
	összes érc	24,82%
Szilikát	75,18	
	100,00,	

anal. GRASSELLY GY. Színképelemzéssel FÖLDEVÁRI 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 kvaredioritjában. Ércsiszolat. Nagyítás: 133 ×. || Nikol

Oxidós ércásványok a Vasbánya-hegy ultrabazit-lencséjében halmozódtak fel jelentős mennyiségben. A súlyos, fekete színű wehrlit anyagának átlagosan 25%-a ércásvány, de SZENTPÉTER Y 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 található. Az ércszemcsék mérete 0,2—1,2 mm, utóbbiak részben már szemcscsoportok. 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 olivinból újra kikristályosodva igen szép kristályvázakat, apró, éles magnetitkristályok halmazát hozta létre.

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

Fajstíly	1. wehrlit Bányatáró	2. éredúsítmány Majorlápá	3. Bányatáró
	3,835	4,725	4,620
	%	%	%
SiO ₂	22,50	0,10	2,54
TiO ₂	15,00	32,20	41,34
Al ₂ O ₃	nyom	1,74	—
Fe ₂ O 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 ₂ O	0,10	—	—
K ₂ O	0,22	—	—
P ₂ O ₅	nyom	—	—
H ₂ O	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%, TiO₂-tartalma 10,08—17,16% között változik.

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

Egyéb nyomelemek közül a szinképelemzés 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

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

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:

elsődlegesen	pirit I, kalkopirit, pirrhotin, pentlandit, <i>ilmenit</i> , <i>magnetit</i> , <i>titanomagnetit</i> , 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-törm. 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-vasércutatás 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-VÖLGÝ

Tornaszentandrás
(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

A Bódva-völgy felső szakaszán, jelentős szerkezeti vonal mentén, a felsőkrétában nátrongabbbró 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, közép-triász 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 metasomatikus 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 halmazai. 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 ₂ O ₃	95,98
FeO	0,43
Al ₂ O ₃	0,79
MnO	nyom
CaO	0,97
MgO	nyom
P ₂ O ₅	0,03
CO ₂	0,74
SiO ₂	1,20
	<hr/> 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-kalcitből 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 nagyrészt szabálytalanul töltötte ki. A limonitot kristályos-cseppkőves, durvaszemű *kalcit* kísérte. Az okkeres érc átlagosan 28,71% Fe-at, 0,37% Mn-t, 5,73% SiO₂-ot tartalmazott. Már egész mennyiségét lefejtették.

Válogatott, tiszta példányokból készült elemzés eredménye:

	%
SiO ₂	1,14
Al ₂ O ₃	7,89
Fe ₂ O ₃	75,19
FeO	0,03
CaO	0,55
P ₂ O ₅	nyom
—H ₂ O	1,46
+H ₂ O+CO ₂	13,90
	<hr/> 100,16,

anal. GRASSELLY GY. [8].

Az üreget, mely a limonitot tartalmazta, finomabb-durvább sugarasrostos, vagy durván szemcsés *kalcit-erek* hálózják át, anyagukat részben barnára festi a limonit. A finomabb rostos változat áttetsző, selymes fényű, csiszolva igen tetszetős. Az üregekbe a kalcitnak {0112} kristálykái nyúlnak be. A tömör, rozsdabarna, vagy porhanyós, okkersárga limonit üregeinek falán — kalcit társaságában — *barit*kristálykák nőttek fenn [5]. A {001} szerint lapostáblás kristálykákat 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 vasérctelepei. 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 nátrongabbbró maradékkoldatának hidrotermális hatására Perkupa vidékén erősen epidotosodott, részben serpentinisedett gabbró repedéseihasadéakai mentén *vascsillám* váltott 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 termésrész, másod-

lagos rézércek és ezüstitartalmú 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 termésváz 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. Érci a már erősen megfogyatkozott barnavasérc, az aránylag gyenge minőségű, metasomatikus eredetű sziderit és a másodlagos szferosziderit. Az elsődleges ércet kísérő, csekély mennyiségű szulfidos ércből keletkezett másodlagos rézércek, melyek a kisüzemű méretekben üzött bányászat korában Rudabánya jólétének alapját képezték, ma jelentéktelen mennyiségük miatt nem hasznosíthatók. A különlegesen szép másodlagos réz-ásványok azonban ismertté tették bányahelyünk nevét a szakemberek és a gyűjtők előtt. Az Andrássy I. bányarészben még ma is szép, több kg súlyú termésváz példányok találhatók.

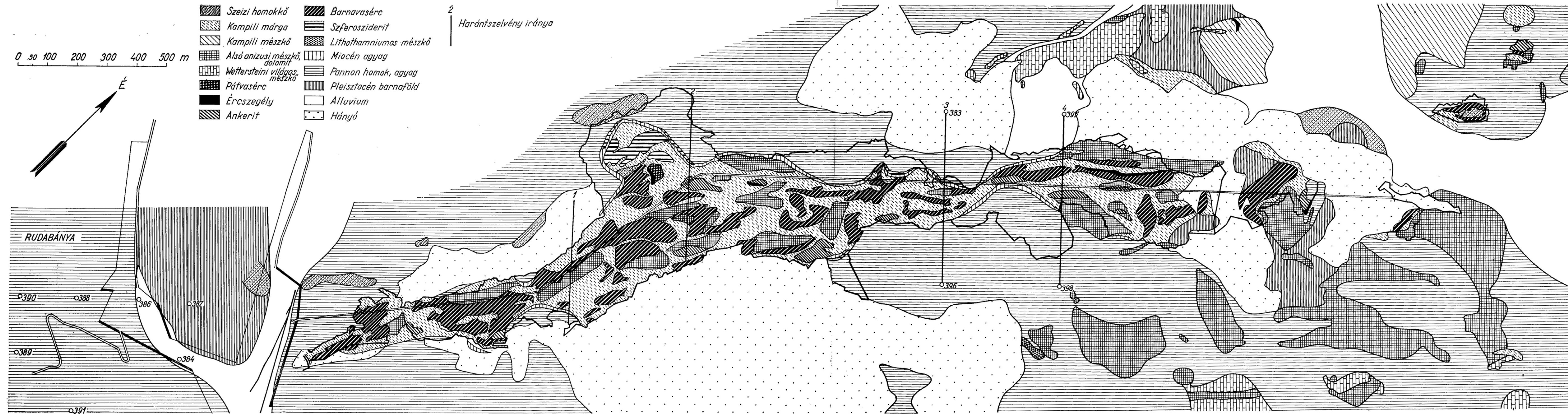
TÓTH M. Telekes néven, ZEPHAROVICH V. mint Telekest és mint Rudabányát említi lelőhelyünket.

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.

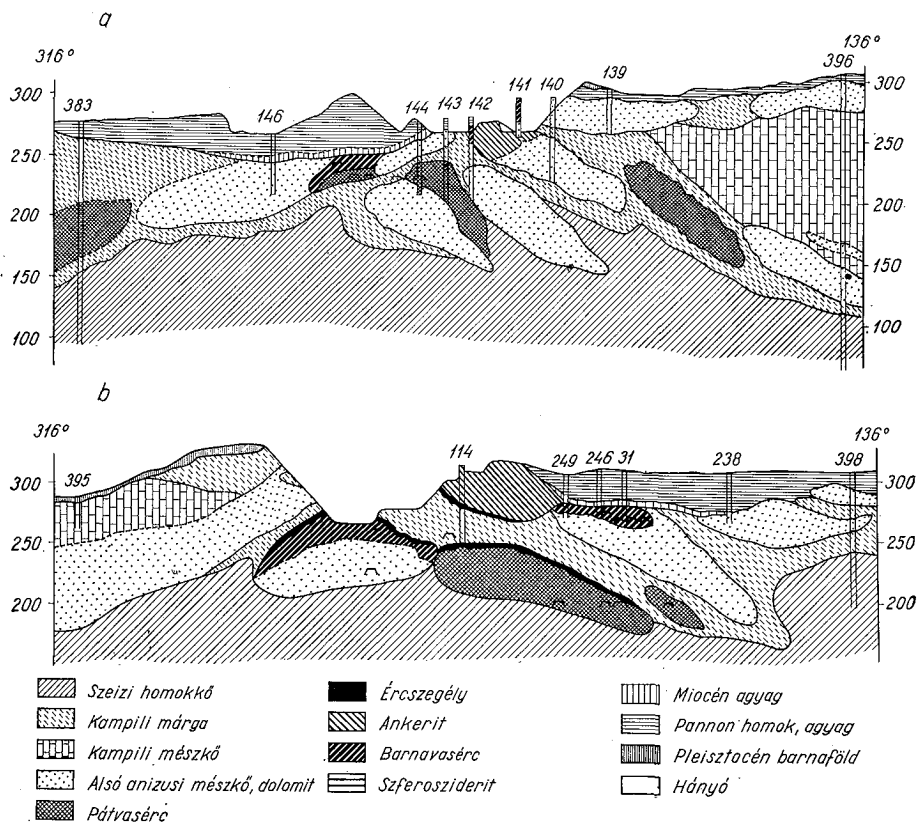
Rudabánya a triász hegység DK-i peremén, szélsőségesen pikkelyeződött övben fekszik. A vasérctelep ércteleptanilag és bányászatiilag Rudabánya — Alsótelekes közötti külszíni és föld alatti művelés alatt álló 4,5 km-es szakaszban határolódik le.

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 Érbányászata c. mű III. melléklete. (PANTÓ G. nyomán)

áll. Az ércképződés előtti pikkelyeződés során az anizusi dolomit nagy táblái egymásra tolódtak, és közéjük iktatózott 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 metaszmatozózis előfelté-



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

teleit. A metaszmatozózis során az anizusi dolomit és helyenként a kampili mészkő összetöredezett anyagából is sziderit keletkezett.

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 metaszmatozikus ércesedés valószínűleg a felső-

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

Az érces vonulat rendkívül zavart szerkezetének teljes kialakulása az ércékpézdés után, az új-harmadidőben mehetett végbe. A rudabányai érc-telep 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-mészke-dolomit) és az alsó anizusi dolomit vesz részt.

A földtanilag elhatárolt ércetek száma ma cca. 500, eredetileg 1000 körül lehetett. Méreteik rendkívül változók. A ma feltárt legnagyobb összefüggő ércetek cca. 500 m hosszú, 40 m széles és 10 m vastag. Rudabányán a metasomatózis nem volt teljes, nem vezetett tiszta sziderit keletkezéséhez, hanem megállott a szideritesedés különböző fokán. A metasomatózist szenvedett dolomittömegben 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-csikos szerkezetét. A szulfidos ércnyomok is a pátszegélyben halmozódtak inkább fel.

A rudabányai vasérc-telep ÉK-i végződésénél, a Deák-bányatelep alsó külféjtésében az ércesedés szokatlan típusával találkozunk. A szeizi vöröscsikos márga-homokkő rétegsor egy része, mely eredetileg is tartalmazott üledékes eredetű vasfelhalmozódást, alakult át vasércé. Az ércfelhalmozódás kisebb részben sziderit, jelentősebb szerep jut benne az elsődleges hematitnak (vascsillámnak) is.

Az újharmadkorban a már kialakult metasomatikus ércetek 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 metasomatózis 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 metasomatizálódott dolomit szideritté változott. A metasomatózis terméke, PANTÓ G. szerint, csaknem mindig elegykristály, ennek ellenére az ankeritet differenciál-termikus elemzéssel egyszer sem sikerült kimutatni.

A finomszemcsés szideritet oldataikból később kiváltott barit és kvarc itaták 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 mellékközetből 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. Szemcse-nagysága 0,02 mm-től néhány mm-ig terjed, de a „pátos” szideritnek nevezhető kristályosságot soha nem éri el. Nagyobb szemcséi általában egészen szabálytalanok, a metasztatikus ércekre jellemző módon amőba-



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

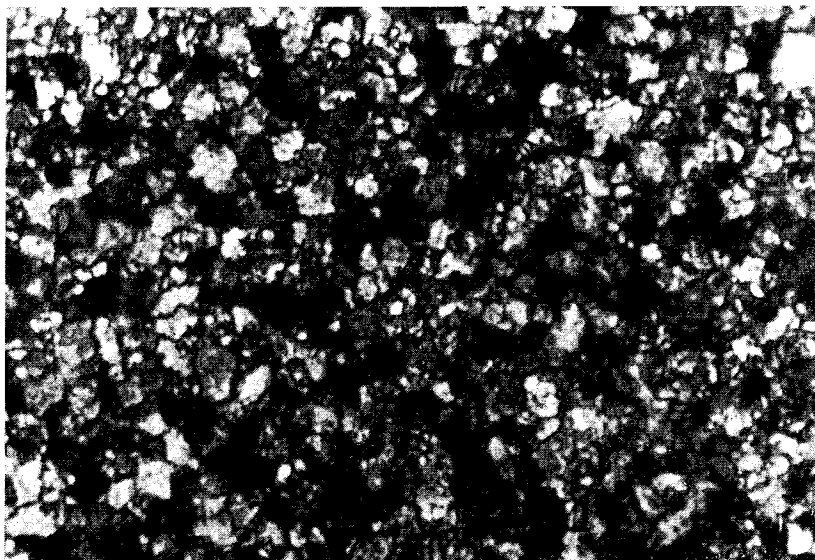
szerű szabálytalanul elágazó szemek alakjában fogódnak egymásba. A kisebb szemcsék által alkotott kristályos tömegek metszetben szép homöoblasztos mozaik szerkezetet mutatnak. A finom szemcséjű sziderit szövete általában nem bizonyul állandónak, és részleges vagy teljes átkristályosodással módosult. A nagyobb szemcsékben gyakori az ikersávvezettség, az Istvántelevről 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 metasztatikus úton keletkezett szideritet emészti fel. Málláskor az említett aprószemcsés sávok anyaga változik el legelőbb, és keletkezik a rudabányai bányászok által „ankerit”-nek nevezett, limonit-erecskével 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% Fe₂O₃-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 ₂ O ₃	—	5,79	5,42	—	1,87	3,30	3,95	40,95
Al ₂ O 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 ₂ O	—	—	—	—	0,04	0,06	0,03	—
K ₂ O	—	—	—	—	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 ₂ O	—	—	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 ₂ O 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. Andrassy I. bánya. Anal. GRASSELLY GY.

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

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

6. Breccsás, közepes szemű 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. Színképelemzés-kor 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 ₂ O ₃	10,82	1,60	4,07
Al ₂ O 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 ₂ O	—	0,03	—
K ₂ O	—	0,16	—
BaO	nyom	0,15	—
SiO ₂	1,39	1,12	0,79
H ₂ O	0,32	0,78	0,28
CO ₂	37,61	42,57	44,17
SO ₃	—	0,08	—
S	—	0,32	—
P ₂ O ₅	—	0,01	—
	99,90	100,62	100,16

1. „Ankerit”. Andrassy II. Anal. GRASSELLY GY.

2. Durvakristályos „ankerit”. Andrassy I. altáró keresztvágat. Anal. GUZY K.-NÉ.

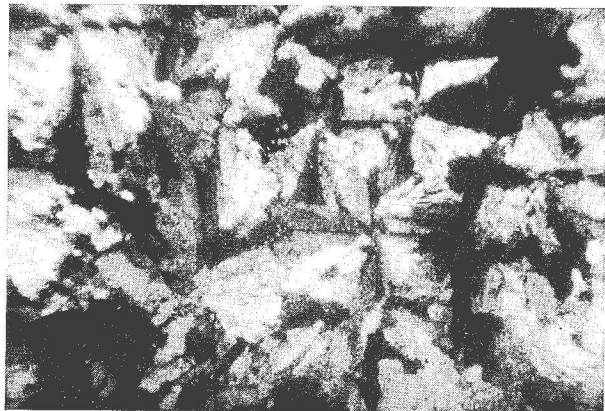
3. Vasas dolomit. Andrassy I. Anal. GRASSELLY GY. Színképelemzéssel mindkét „ankeritben”

nyomként Cu Sr
gyenge nyomként Ag Ni Ga jelentkezett.

A metasomatózis sehol sem volt teljes, a vasas dolomittól a szideritig minden elemzésben ott találjuk a Mg-tartalmat, kétségtelen jeléül annak, hogy a metasomatózist 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 metasomatózist 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 sziderittestek és a márga érintkezésén megjelenő



27. ábra. Legyezőszerű rozettás barit. Rudabánya, Andrassy I. Vékonyecsiszolat. Nagyítás: 50 ×. + Nikol. (KOCH—GRASSELLY nyomán)

sávós szegélyképződménynek is. Ezen, az ércesedés területén általánosnak mondható előforduláson kívül a bányaterület egyes pontjain jelentősebb mennyiségben, meglehetősen 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 Andrassy I.-ből (galenittel) és Andrassy II.-ből, utóbbiból a X. szállítósintből (szulfidokban gazdag), a Vilmos-bányából (galenittel), a Ruda-hegyről és Istvántelekről. Néhány, az említett pontokról származó pátszegély mintadarabjainak BaSO_4 -tartalma:

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

Ez az elsődleges barit durván szemcsés, áttetsző, fehéres színű (Vilmos-bánya, Andrassy I. és II.), vagy fehér, átlátszatlan, sugaras-leveles (Ruda-hegy, Istvántelek, Deák-bánya), illetve limonittól sárgás színű (Andrassy II. X. szállítósint). A vastagleveles barit gyakran legyezőszerűen sugaras, a sugarak között apró szemcsés, 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 Andrásy 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, szintelen-fehér elsődleges barit-kristálykák. 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 barit-jával szemben a karbonátokban finoman eloszlott, ezeket vékony erekben behálózó és kiszorító barit mindig nagyon aprószemcsés.

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

	Deák-bánya	Andrásy I.
	%	%
BaO	32,32	63,12
Fe ₂ O 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 ₂ O	0,57	0,64
	100,48	100,31,

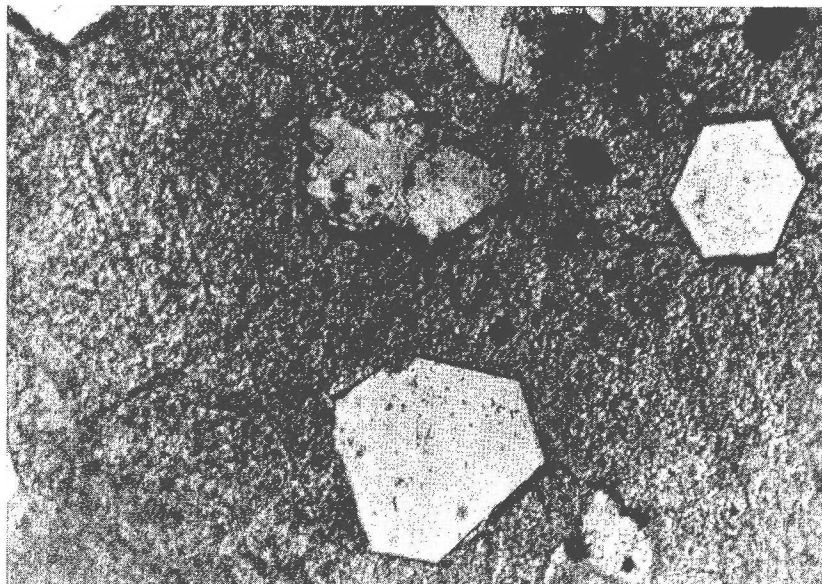
anal. DONÁTH É. [21].

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 metasomatózis 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 kvarcsemekeket összecementáló fiatalabb kvarc mindig igen finomszemcsés. A rendelkezésre álló példányok tanúsága szerint kvarcban aránylag az Andrásy I. bányarész és a Deák-bánya elsődleges érce a leggazdagabb. Ezekben a helyeken

utólagos kovasav beszivárgása impregnáció alakjában jelentősen átková-
sította az ércetestet. Önálló nagyobb fészkekben, erekben a kvarc Ruda-
bányán nem fordult elő.

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



28. ábra. Szideritben idiomorf kvarckristályok metszete. Rudabánya. Vékony-
csiszolat. Nagyítás: $35\times$. || Nikol. (KOCH—GRASSELLY nyomán)

A zömök oszlopos, egyik lappár szerint lapult kristálykákat az

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

formák lapocskái határolják.

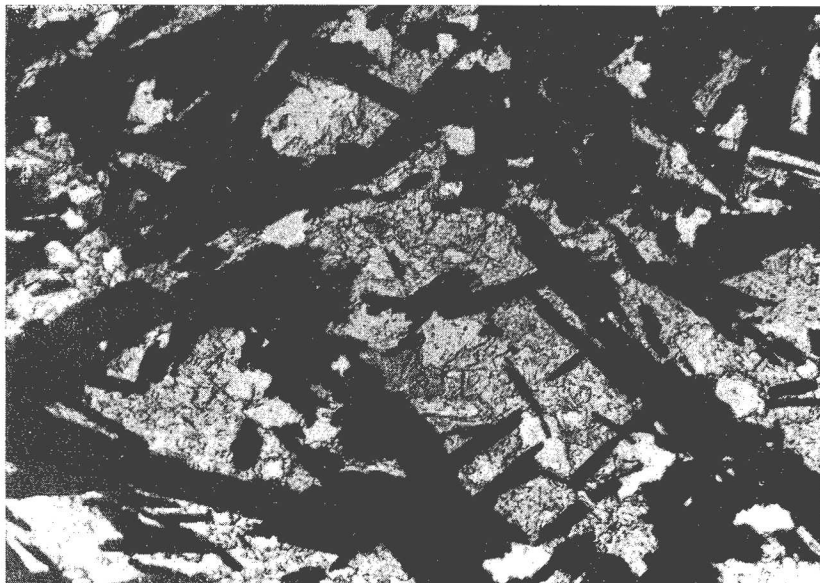
Válogatott érc kovasavtartalmát üzemi elemzések 5,51—5,55%-ban adják meg. Az Andrassy I. bányarészből származó egyik erősen kovásodott ércdarab SiO_2 -tartalmát 49,62%-nak határoztuk meg. A pátszegély átlagos kovasavtartalma 7,5—8% közötti, az itt talált legnagyobb kovasavtartalom 22%. Ritkább elsődleges 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 metasomatózis 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 ércelvéreket néha kísérő „cinopel”-hez hasonlóan, itt a rendkívül finom eloszlású hematit festi a márgát, homokkővet vörösre.

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



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

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

	%
Fe ₂ O ₃	56,41
Al ₂ O ₃	4,37
TiO ₂	0,25
MnO	2,97
MgO	0,50
CaO	0,20
Na ₂ O	0,17
K ₂ O	1,50
BaO	0,62
P ₂ O ₅	0,04
CO ₂	nyom
S	0,14
H ₂ O ⁻	0,57
H ₂ O ⁺	4,42
SiO ₂	28,65
	<hr/>
	100,81
—O	0,07
	<hr/>
	100,74,

anal. TOLNAY V.

A szulfidos érccek közül a *pirit* a legidősebb. Idiomorf, bennőtt kristályai idősebbek a kvarcnál és a baritnál is. Ezek a bennőtt hexaédres 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 ércászvány 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 Andrassy II. bányarész szegélybaritjában lép fel. Nem válogatott, innen származó barit-példányokban

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 Andrassy 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.

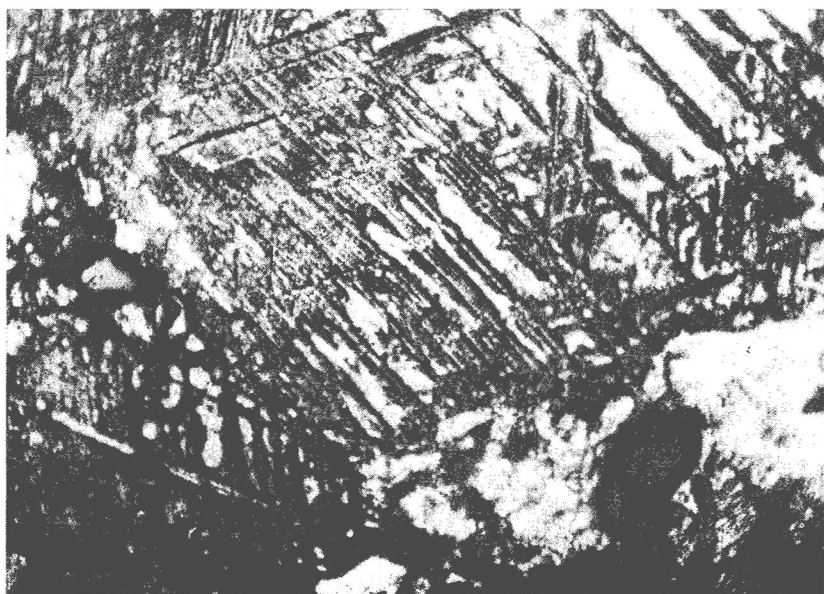
A karbonátokban és a szegélybaritban ritkán, legömbölyödött szemek alakjában észlelhetjük a *szfalerit*t, ez az ásvány a piritnél valamivel fiatalabb. Ércmikroszkópban, olajimmerzióban világosbarna belső reflexeket mutat, Fe-tartalma közepes. Jelentősebb a szfalerit mennyisége az Andrassy I. és a Vilmos-bányákból 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 ércászvány. 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 Andrassy 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 ércászvány 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 oxidációs-cementációs övek számos, pompás másodlagos rézászványa [21].



30. ábra. Sziderit-szemcsehatárok mentén kalkopirit. Ércsiszolat. Nagyítás: $50\times$. || Nikol. (KOCH—GRASSELY nyomán)



31. ábra. Poliszintetikus ikerlemezes kalkopirit. Rudabánya. $\text{HNO}_3 + \text{KCl}_3$ -tal étetve. Ércsiszolat. Nagyítás: $80\times$. (KOCH—GRASSELY nyomán)

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

A negyvenes években az Andrassy II. bányarészből, a X. szint baritjából, nagyobb mennyiségben került elő az utóbbi évtizedekben Rudabányán csak ritkán észlelt *tetraédrit*. Míg a karbonátos érceben 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 fordul 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, Andrassy I. és Vilmos-bányarész Ny-i része, Andrassy II. Barbara-tölcser, szállítószint és a X.—XIII. szint, keleti vágat). Magában a karbonátos érceben 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 mind-eddig említett ásványoknál fiatalabb galenit megjelenésében rendkívül hasonlít a szabadbattyáni érchez s mint ez, szintén finomszemcsés, tömött, csak az Andrassy II. bányarész X—XIII. szintjének K-i vágatából kerültek elő nagyobb, kitűnő hasadási lapok által határolt szemek.

A galenit üde, élénk fémfénnyel, kivéve az Andrassy 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 középértékéként 7,8% Pb-ot tartalmaz.

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

Az Andrassy 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 ₂ O ₃	1,81
SO ₂	7,94
SiO ₂	2,89
	99,52,

anal. GRASSELLY GY.

A *bournonit* szemecskéi már jóval ritkábbak, a szemcséken ikersávazottság 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 összeszővődött — 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.

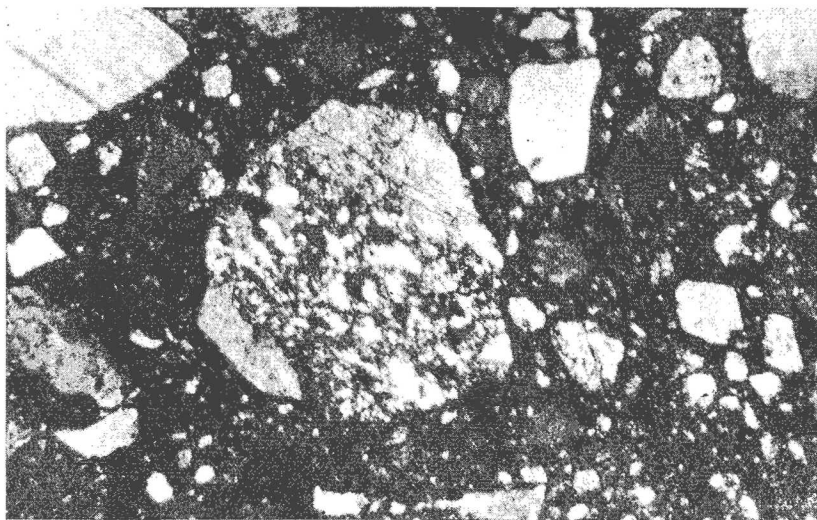
FÖLDVÁRINÉ V. M. és KOBLLENZ V. DTA vizsgálatai szerint a pátvasérc helyben történt oxidációjából keletkezett limonit *goethit* és *lepidokrokrit* változó arányú keverékéből áll. A glaskopfok fényes, feketés, néha szépen irizáló felületűek, gömbös-vesések vagy cseppkövesek. A sugaras-rostos glaskopfok 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 szideritben 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 lemérni, 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, vékonyesizolat. Nagyítás: 70 \times . || 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, Andrásy II.
3. Barna földes limonit Andrásy I. DNy-i része.
4. Sárgás színű, tömött limonit, Andrásy I. ÉNy-i része.
5. Glaskopf, Andrásy 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 ₂ O ₃ tartalma	26,71—79,31	között
Al ₂ O ₃ „	nyom—11,42	„
CaO „	0 —15,69	„
BaO „	0 —13,97	„
SiO ₂ „	2,70—30,84	„ változik

A barnavasérc mintákban színeképelemzéssel 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 redox-potenciálja 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 aprószemeses kvarc kíséretében. Rudabánya, Andrásy I. Vékonyesizsolat. 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 barnavasérc 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 Andrassy I. és az Istvántelek földalatti barnavasérc fejtései tárták fel. A szferoszideritet markazit, kalkopirit II, termésrész, kuprit, malachit, kalcit, aragonit, barit, kvarc és agyagásványok kísérik.

Néhány szferosziderites érc elemzésének adatai [25]:

	1.	2.	3.	4.
	%	%	%	%
Fe ₂ O ₃	3,14	10,98	3,59	3,44
FeO	43,18	40,80	47,06	47,52
Al ₂ O 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 ₂ O	0,21	—	0,08	0,19
K ₂ O	0,13	—	0,04	0,13
H ₂ O -	0,22	0,16	0,12	0,19
H ₂ O +	0,82	1,16	0,46	0,76
P ₂ O 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. Andrassy 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 színeképlelemzés 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, Andrassy I. és II. bányarészek oxidációs övében a másodlagos sziderit (sziderit-II) apró, mm-es, görbült lapú, barna-zöldes színű alaromboóderek alakjában is megjelenik. A kristálykák limoniton vagy kvarc szferosziderit alkotta kristályos alapon, sőt az Andrassy bányarészekben

termésrézen nőtték fenn. A szideritkristálykákra néha apró malachit-gömböcskék 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
	<hr/> 100,40,

anal. GRASSELLY GY.

Rudabánya oxidációs övének, különösen az Andrassy 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 szferoszideritből 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 mind-össze 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 szferoszideritesedés során markazit, *melnikovitpirit* kéreggé változott át, a kéreg porló baritsávokkal váltakozik.

Ritka ásványa az Andrassy II. bányarész téglacércének 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 kéreggel képező *melaniterit*.

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 mangánit utáni pszeudomorfózáik. A táblás kristálykákon az

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

lapocskái jelennek meg, a kristálykák az erősen rostozott $\{100\}$ lapok szerint táblásak. A kristálykák, illetve finom tűcskéik 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. Éremikroszkópban a rétegek vagy anizotrópok és finom, részben a felületre merőlegesen álló, részben nemezszerű szövédéket alkotó szálcákából 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 ₂ O ₃	1,11
Al ₂ O ₃	0,45
BaO	16,87
CaO	1,20
MgO	1,07
K ₂ O	nyom
Na ₂ O	nyom
H ₂ O +	3,74
SiO ₂	0,67
	100,53,

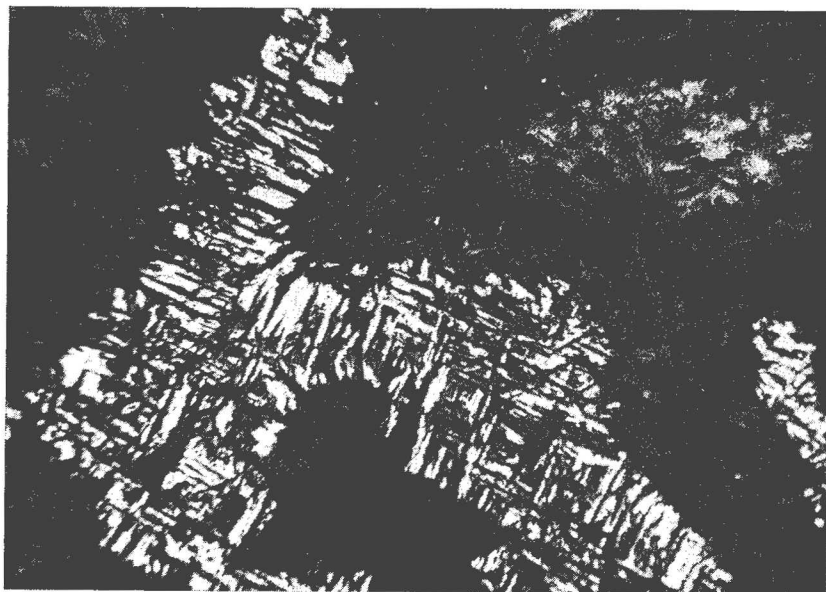
anal. GRASSELLY Gy.

Rudabánya ásványtani szempontból legszebb és legérdekesebb ásványai-ban, a másodlagos rézércekben a közelmúltban különösen az Andrassy I. és II. bányarészek oxidációs-cementációs övei voltak gazdagok. Megtalál-tuk itt az elsődleges réz-ásványok közül a kalkopirit és bornit maradványait is, utóbbit, a mai elsődleges előfordulásokhoz viszonyítva, aránylag gazda-gon. 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 szín-genetikus kalkopiritnek még ép szemecskéit.

A bornitot egyes megvizsgált példányokon nem kalkozin, hanem egy orientáltan elhelyezkedő lemezekből álló, vékonyabb-vastagabb szegély veszi körül, sötét egy kb. mm-es foltcskában a bornit egész mennyisége ezzé a másodlagos ásvánnyá, *idaittá* (Cu₅FeS₆) alakul át. Az idait éremikrosz-kópban aransárga, reflexiós pleochroizmus erős, reflexiós képessége a borniténál magasabb, anizotrópia-hatása rendkívül élénk, hasonlít a val-leriitéhez: világos narancssárga kis zöldes árnyalattal — halvány rózsás-



34. ábra. Bornit alapon lemezes, szételegyedett kalkopirit. Rudabánya, Andrassy I., oxidációs öv. Ércsiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: $370\times$. || Nikol. (KOCH—GRASELY nyomán)



35. ábra. Idait. Rudabánya, Andrassy I., oxidációs öv. Ércsiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: $200\times$. || Nikol. (KOCH—GRASELY nyomán)

sárga. Olajimmerzióban a reflexiós pleochroizmus gyengébb. Az ásvány lemezei behatolnak a bornit-szemcsébe, kiszorítva azt. 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-szemcsétől, mind a bornit, mind a kalkopirit fehér, rombos *kalkozinba* megy át. Ez az ásvány szabdalja fel a nagyobb kalkopirit-szemeket és keretezi az elsődleges rézércceket. A kalkopiritet általában szabálytalanul emésztí fel, a bornitban azonban igen gyakran az oktaéderlapokkal párhuzamosan halad az átalakulás. 1959-ben előkerült néhány jól fejlett kalkozinkristály (Istvántelep, kamara-fejtés). 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.

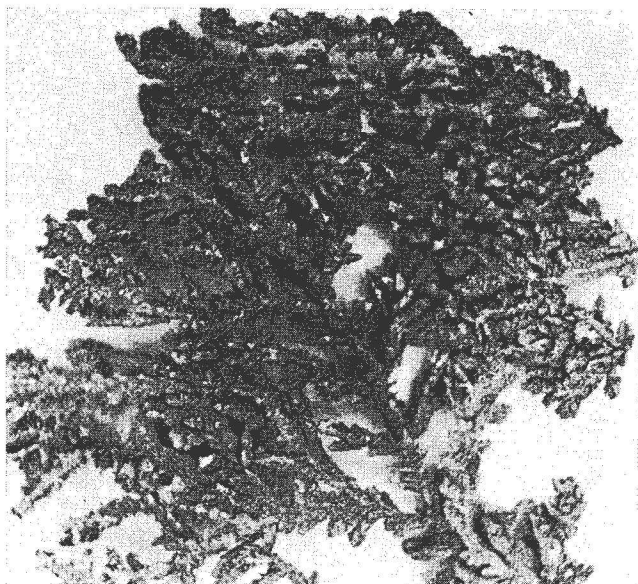
A kovellin az 50-es években került elő eddig leggazdagabb kifejlődésben. A begyűjtött anyag az Andrassy II. bányarész szegélybaritjában alkot 1–3 cm vastag ereket. A kékes-fekete aprószemcsés, néhol malachit- és azurit-foltokkal tarkázott érc anyaga rendkívül finomrostos malachitba ágyazott kovellinlemezek tömege. A finomrostos-sugaras malachitban minden rendszer nélkül helyezkednek el a lemezek, 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 ₂ O	7,18
Cu	6,77
S	3,32
	<hr/> 99,94,

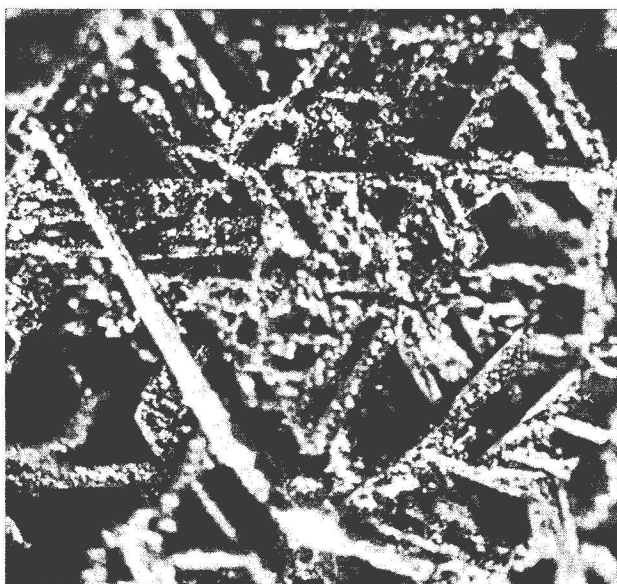
anal. GRASSELLY GY. Az anyag tehát 89,95%-ban malachit, 10,09%-ban kovellin.

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

Rudabányáról származó, pompás ágas-bogas, levél, haj, drót alakú, veséssed, 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. Termésrész, malachitosodott kristálycsoport.
Rudabánya, Andrassy I.



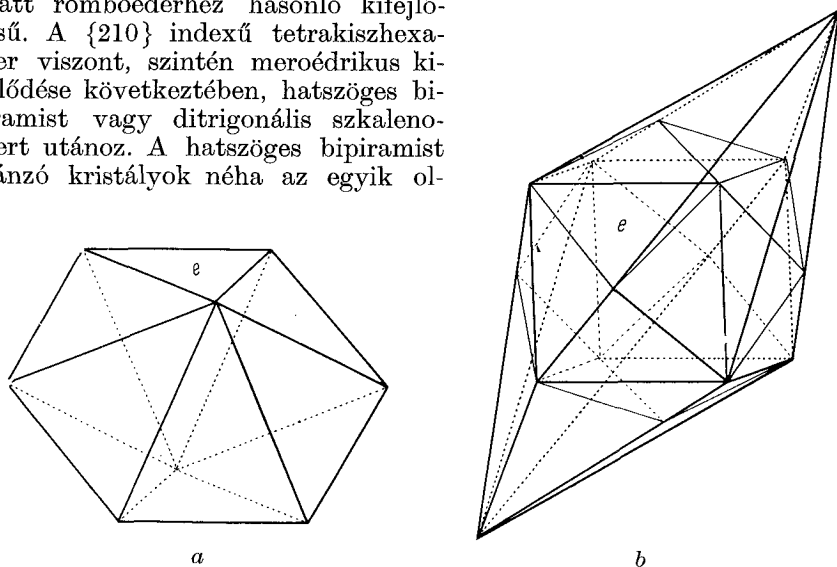
37. ábra. Termésrész. Rudabánya, Andrassy I. Vázkristály-csoport.
Nagyítás: 5 ×

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

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

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

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. Termésrész meroedrikusan fejlett $\{210\}$ tetrakiszhexaéderei. (TOKODY nyomán). a) A kristály hatszöges bipiramist mintáz. b) A kristály ditrigonális szkalenoéderek 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 érnek [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 termésrész példányokkal is. A kupritkristályok felülete is megtámadott, malachitosodott. Igen gyakoriak voltak a termésrész vázkristályok is.

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



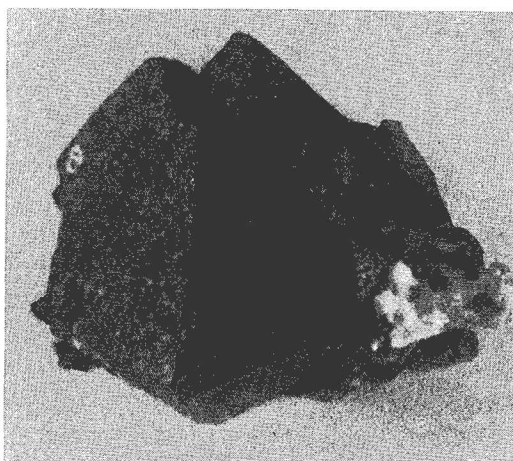
39. ábra. A termésréz légétetési felülete ritmikus kiválásáról tanúskodik. Rudabánya. Ércsiszolat. Nagyítás: 75 ×. || Nikol

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

Az Andrassy 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, szintelen vagy limonit által barnára festett kalcit — $\frac{1}{2}$ romboéderei telepsznek a malachitrétegre.

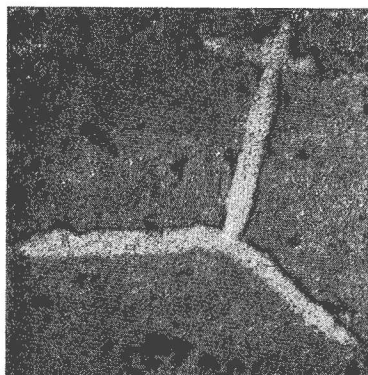
A kuprit említett kristályainak belsejében igen gyakoriak a teljesen szabálytalanul elhelyezkedő termésrész pikkelykék-vázkristályok. Ritkák a 6 cm hosszat is elérő, már erősen megtámadott, legömbölyödött élű, malachit réteggel bevont, parallel összenőtt kupritkristály halmazok.



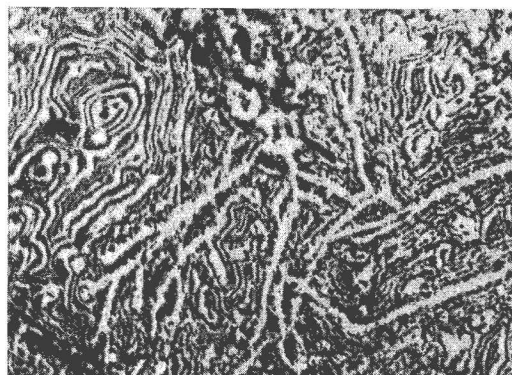
40. ábra. Kupritkristály, {111}, fennőtt. Rudabánya, Andrassy I. Természetes nagyság kétszerese

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

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



41. ábra. Termésrész-vázkristály kupritban. Érecsiszolat. Nagyítás: 30 ×. || Nikol



42. ábra. Ritmikus kupritkiválás tégláércben. Rudabánya. Érecsiszolat. Nagyítás: 75 ×. || Nikol

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

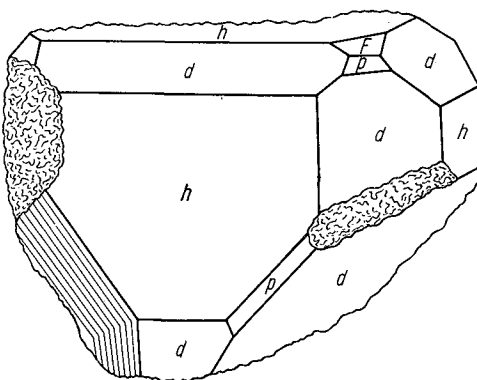
A termésréz oxidációja útján keletkezett kupritkristályok vagy termésrézen nőttek fenn, vagy a rézkristály nagyobb hányadában már oxidálódott és csak a kristályos, illetve kristályosodott kuprit belsejében találjuk meg az eredeti rézkristály erősen megmart maradványait. A Lónyai bányarészben fordult 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:

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

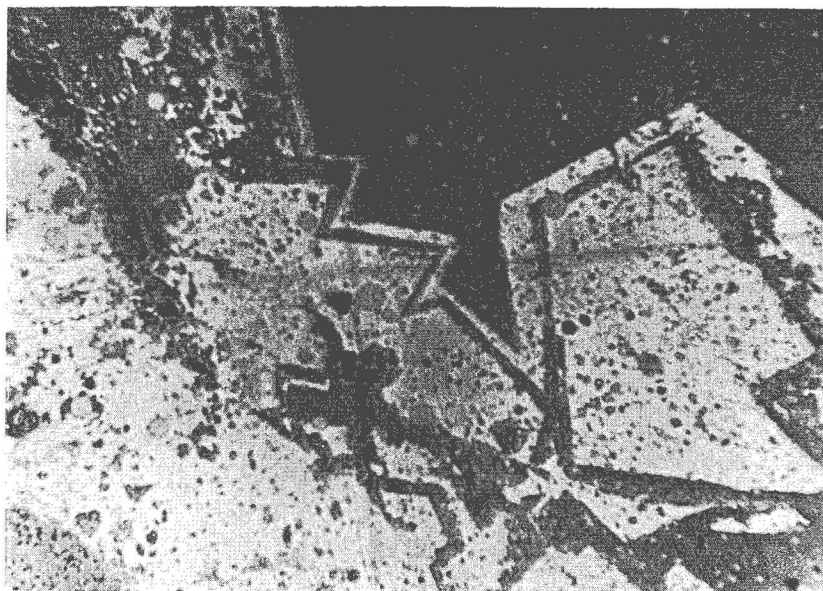
Különösen érdekes az új, TOKODY L. által észlelt, $F\{126\}$ indexű giroéder megjelenése.

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, Andrassy I., 1. szint.
(TOKODY L. nyomán)



44. ábra. Kupritkristály zónás mállása. Rudabánya, Andrássy I. Ércsiszolat.
Nagyítás: $75\times$. || Nikol. (KOCH—GRASSELY nyomán)



45. ábra. Kupritkristály zónás mállása. Rudabánya, Andrássy I. Ércsiszolat.
Nagyítás: $75\times$. || Nikol. (KOCH—GRASSELY 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 Andrassy II. bányarész már letermelt földes barnavasércében 3–10 cm átmérőjű kristályos-sugaras gömbök alakjában találták. A felületéről görbült lapú kristályok nyúltak ki. Limonitos mészró üregeiben, hasadékaiban, nála fiatalabb malachit kristálycsoportjainak kíséretében, vagy limonitos mészróögöket cementálva ma sem ritkák, apró, fényeslapú kristálykák alkotta kristálycsoportjai.

Jelentős nagyságot — 10 cm átmérőt is — elérő, mindig a $\{001\}$ szerint lapostáblás kristályok az Andrassy 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.

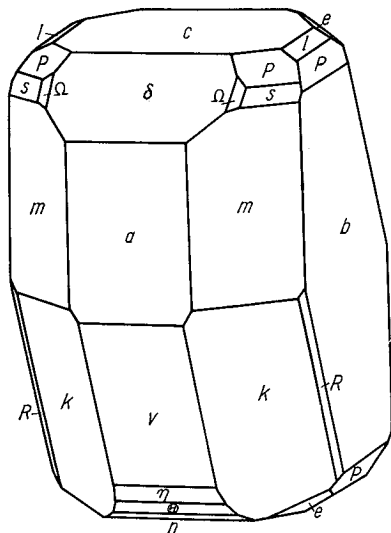
TOKODY L. kicsiny, mm-es, azuritikristálykákön a következő 17 kristályforma lapjait állapította meg [13]:

$a\{100\}$	$n\{102\}$	$P\{223\}$
$b\{010\}$	$O\{101\}$	$\Omega\{212\}$
$c\{001\}$	$\eta\{302\}$	$k\{221\}$
$l\{023\}$	$v\{201\}$	$e\{245\}$
$p\{021\}$	$m\{110\}$	$R\{241\}$
$\delta\{101\}$	$s\{111\}$	

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

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

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



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

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

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

KERTAI GY. az általa megvizsgált pszeudomorfózákban a következő kristályformák lapjait észlelte [15]:

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

A pszeudomorfózák 2–3 cm nagyságúak, a legnagyobb közülük $49,7 \times 26$ mm méretű. Éleik és csúcsaik általában legömbölyödtek, mégis a legszebb efajta átalakok közé tartoznak.

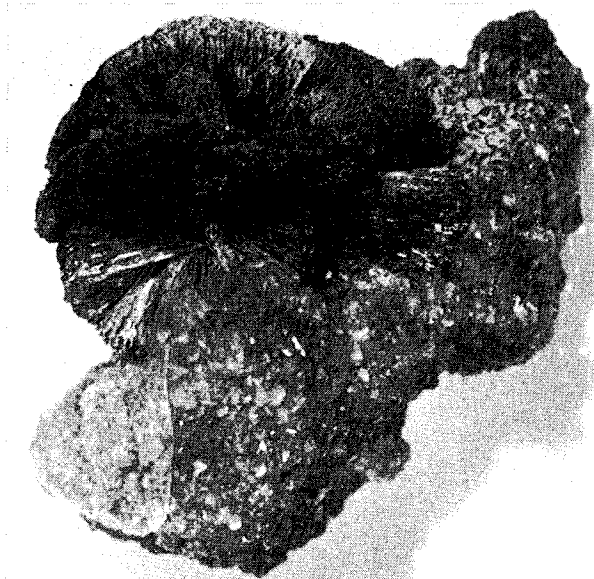
Az azuritnál sokkalta gyakoribb másodlagos réz-ásvány Rudabánya oxidációs övében a *malachit*. Az ásvány szép fennőtt kristálykák, kristálycsoportok, sugaras kéve, rózsza alakú csoportokban fordul elő itt. A kristályosodott malachitnak Rudabánya egyik legkitűnőbb lelőhelye. De ez a malachit nem volna alkalmas dísz tárgyak 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:

$$\begin{array}{ll} c\{001\} & m\{110\} \\ b\{010\} & p\{\bar{2}01\} \\ a\{100\} & \end{array}$$

Előfordulnak egyszerű kristályok is, a kristálykák nagyobb része azonban az $\{100\}$ szerint mellénőtt iker. A kristálykákban 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.

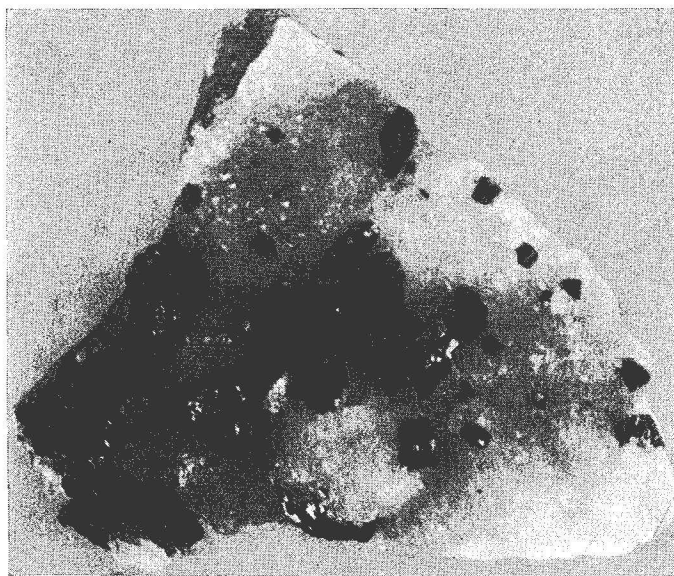


47. ábra. Gömbös-rózsás malachit-kristályhalmaz. Rudabánya. Természetes nagyság

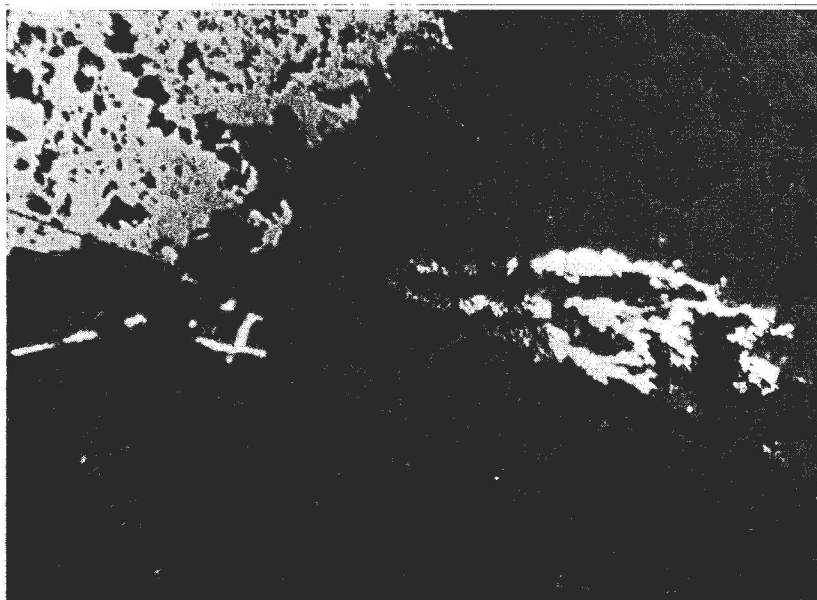
A gömbös-félgömbös halmazok színe egységesen sötét mályvazöld, csiszolva nem olyan szépek, nem mutatnak olyan változó színárnyalatokat, mint a sávosan színezett kriptokristályos uráli vagy tsumebi malachitok. Ezt a tömött, kriptokristályos malachitot Rudabányáról ezideig nem láttam, a rudabányai malachit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

A legszebb eddig Rudabányáról ismert malachit-kristálycsoportok az ötvenes évek elején kerültek elő az Andrassy 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 Andrassy II. bányarészek kupritjában és a belőle keletkezett malachitban fordul elő, aránylag ritkán, a *termésarany* [18]. Néhány mikronnyi szemecskéi éremikroszkóp segítségével, de 1 mm nagyságot is

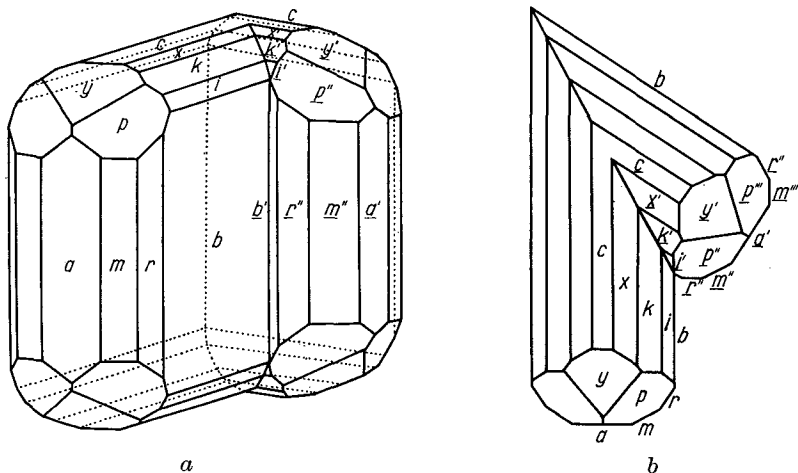


48. ábra. Malachit-kristályhalmazok fehér kalciton. Rudabánya, Andrassy II.
Az eredeténél valamivel kisebb. (Gyűjtötte VIDACS A.)



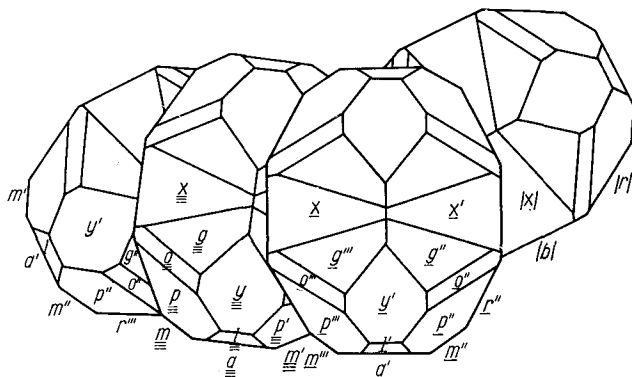
49. ábra. Termésárány (világos fehér), malachitban. Rudabánya, Andrassy II.
Ércsiszolat. Nagyítás: $300\times$. || Nikol

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)

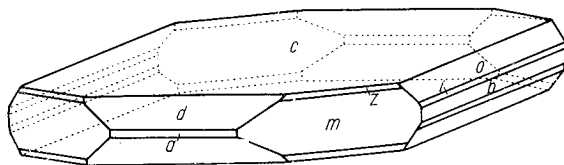
A Hg-tartalmú tetraédrit mállásterméke a földes *cinnabarit*, mely oxidos rézércekre, ritkábban galenitre telepedett, vagy ez utóbbiból keletkezett igen apró, bipiramisos *terméskén* és víztiszta cerusszitkristálykákra alkot vékony kérget. Társaságában az Andrassy II. bányarészben kicsiny, fényes cseppcsekék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



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-, Andrassy I. és II. bányarészekből és Ruda-hegyről ismeretek [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 Andrassy I. bányarészből származó, limoniton fennőtt cerusszit a cm hosszát 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 bánya-rész. (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:

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

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

$$a\{100\} \quad m\{110\} \quad d\{102\} \quad l\{104\}$$

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

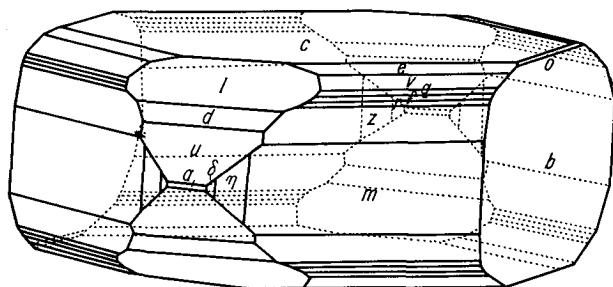
Az oxidációs övben megtaláljuk az elsődleges, kristályos-szemcsés vagy durván leveles bariton kívül a mállási oldatokból kiváltott másodlagos baritot is. Az elsődleges barit a mállás folyamán fellazul, részben oldatba megy s ebből az oldatból fehér, körkörös-finomsugaras, pizolitszerű kristályos-, vagy szintelen, 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 rézércen és természetesen. Az uralkodó {001} lapok mellett, mint keskeny sávok az

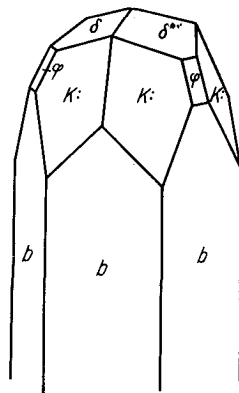
$$m\{110\} \quad o\{011\} \quad d\{102\}$$

formák lapocskái találhatók meg a kristálykákon.

Az Andrassy I. és II. bányarészek limonitjának üregeiből, az üregek falait vastagon bevonva, rajtuk rózsaszerű csoportokat alkotva találjuk a fehér színű barit-II kristályhalmazait. Rajtuk néha természetesen 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 Andrassy II. bányarészek limonitjának üregeiben a barit-II jól fejlett, lapdús kristálykáknak 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 {0112} 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 hosszát is elérnek, az alábbi formák lapjai fejlődtek ki:

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

Sajnos, az igen szép másodlagos rézászványokat, 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 érben fordul elő rostos-kérges bevonatok alakjában, jeléül annak, hogy a pátvasérc szferoszideritesedésénél 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, szintelen aragonitkristályok kivétel nélkül az $\{110\}$ szerinti kettős ikrek. Rajtuk mindössze két kristályalak, az

$$m\{110\} \text{ és a } k\{011\} \text{ lapjai}$$

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-kristályhalmazok, melyek malachitosodott termésrész társaságában találhatók a tömött limonit kisebb üregeiben.

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

Vivianitot MADERSCHPACH L. említ Rudabányáról, kívülre 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,

járolékos 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
járolékos mennyiségben:	S, Al, Mn, H, Na, Pb, Cu, Zn, K
nyomokban	Ag, Hg, Sb, As, P, Au
csak szinképanalitikailag 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] GUICKLER 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 vaskóbányászatának monográfiája. Bány. és Koh. Lapok. 37. 579.
- [10] KOCH A. (1904), A Rudabánya-szentandrás 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 sztílnosziderit 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 éréképződés módjai és feltételei magyarországi példákön. 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 O. M. Bányászati és Kohászati Egyesület kiadványa, Budapest.
 [27] BOUSKA V. (1956), Raspravi Českoslov. 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 metasomatózis további nyomait. A felszínen megfigyelhető vasas ércesedés elszigetelten, egymástól 58 km-re, megfigyelhető végpontjai ÉK-en Martonyi, DNy-on Uppony, azonos szerkezeti helyzetükkel és érc-képződési adottságukkal, a közbeiktató jelentős hosszúságú, ércmentes triász képződményekből álló vagy harmadkori fedőképződményekkel letakart szakaszok ellenére is, az egész vonulat mentén az érc-képződés azonos feltételeiről tanúskodnak. (PANTÓ G.)

A bányát, részben magánvállalkozók, részben (1898—1907) a Hernád-völgyi 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, metasomatikus 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, aprózemesedés, 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 rudabányáinál 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 észrevehetőek a *pirit*, *kalkopirit* és *tetraedrit* is. Egy teljesen üde és egy már mállott „érc” elemzésének eredménye:

	%	%
FeO	9,17	0,81
Fe ₂ O ₃	—	16,34
Al ₂ O ₃	1,82	1,63
MnO	1,54	1,98
CaO	29,12	29,10
MgO	13,38	10,52
H ₂ O	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 összetöredeztek, darabkái legömbölyödtek. A többi, később kivált szulfid a pirit szemecskéit megtámadta.

A *kalkopirit*, mely karbonátot és piritet szorít ki, xenomorf. Szemecskéi étetve poliszintetikus ikeknek bizonyultak, az ikerlemezek, mint Rudabányán, itt is gyakran görbültek. A kalkopirit mellett egyes metszetekben sűrűn találhatók a *bornit* szemecskéi. Részben egyidősek a kalkopirittal, 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 rézászványai 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 metasomatózis gyakran nem terjedt ki a karbonátos tömeg egészére, a barnavasércet a vasas dolomittal repedéshálózat szerinti részleges átítatódások átmenetei kötik össze (PANTÓ G.).

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

Fe 25,64 % Mn 0,87 % SiO₂ 4,93 %

Két, válogatott barnavasérc példány elemzésének eredménye:

	%	%
Fe ₂ O ₃	79,37	66,86
MnO ₂	3,94	4,68
CuO	0,83	6,67
CaO	0,66	8,58
MgO	0,09	0,78
H ₂ O -	0,60	1,68
H ₂ O ⁺ + 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 metasomatikus pátvasérc oxidációs terméke.

Az elsődleges érc — többé-kevésbé metasomatizálódott guttensteini dolomit — a metasomatózist nem az ércetek jelenlegi helyén szenvedte át. Az ércetek 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 sajátásaiban megegyezik a rudabányaival. Túlnyomó részében *goethitből* és *lepidokrokittól* áll. Mellette nyomokban *hematitot*, *piroluzitot*, *pszilomelánt*, *malachitot*, *baritot*, *kvarcot* és *kalcitot* találunk az érceben, 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 ÁSVÁNY- KÉPZŐDÉSEK

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 elől, 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. Jellemüket adó főkítőrések az alsó-tortonai időkben zajlottak le. A tortonai vulkánlanc 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. Kitérésük ideje javarészből 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 lakkoltnak, metavulkanit jellegű kőzete főleg viridites biotit-anfibolandezit, a peremen biotitos kvarcandezit. Friss állapotban sötétkékeszürke, 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 likacsáiban. A lelőhely ásványtani érdekességei a régen ismert pompás zeolitásványok, több generációban megjelenő kalcit és az újabban megismert érdekes másodlagos magnéziumásványok.

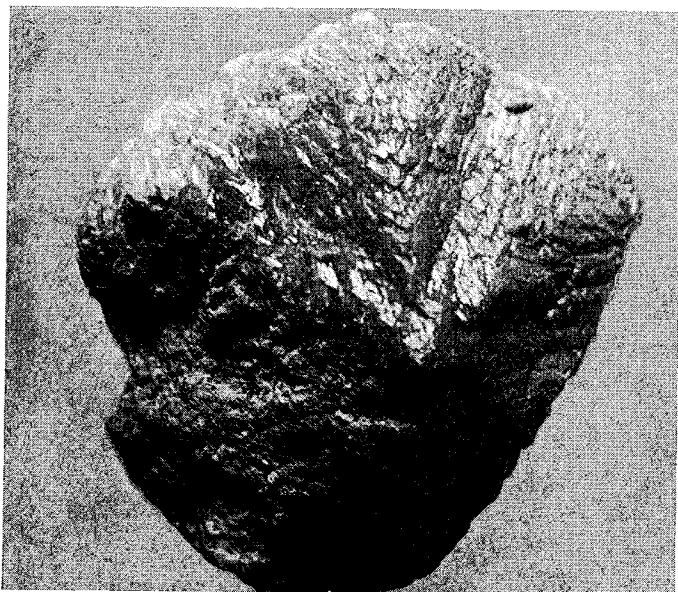
A legszebb zeolitásványok a hegy ÉNy-i oldalán levő, régebbi kőfejtőből kerülnek elő. Közülük legidősebb és leggyakoribb a *chabasit*. Élénk üvegfényű kristályai színtelenek, fehérek, sárgák vagy rózsaszínűek. Méretük a mm-esektől 3 cm élhosszáig változik. A nagyobb kristályokon az alapromboéder rendszerint 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 rózsas-

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 ikeregynének még bonyolultabbá teszik. Az ilyen chabasit kristály tulajdonképpen sok apró kristályegységből 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 kristályegységen olykor kisebb, rendszerint azonban az első kristállyal azonos nagyságú. A kristálylapok igen gyakran legömbölyödöttek, az élek erősen görbültek.

A fakolit szintelen, fehér, sárgásszürke, de rendszeren 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 vékony metszetben néha unduláló kioltásúak, finom ikerlemezősség 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 ₂ O ₃	19,44	19,62	18,26	18,22
Fe ₂ O 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 ₂ O	1,49	1,52	1,59	1,52
K ₂ O	0,67	0,67	0,18	0,17
H ₂ O	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 ikeregységnek, rajtuk uralkodólag a $\delta\{010\}$ lap fejlett, mellette megtaláljuk az

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

fénylő lapocskáit. A víztiszta kristálykák penetrációs ikrek a $\{001\}$ szerint. Egyes kristályoknál jóvalta gyakoribbak a jellegzetes selymes fényű, fehér vagy vajszerű, 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 $n_D = 1,494$, $\gamma_D = 1,504$, elemzésének eredménye:

	fehéres nyalábok	sárga, kevés nyalábok	
	%	%	%
SiO ₂	56,21	54,56	54,62
Al ₂ O ₃	16,01	18,02	17,85
Fe ₂ O ₃	nyom	0,40	0,38
CaO	8,11	6,86	6,99
SrO	—	0,25	0,32
BaO	—	0,31	0,31
Na ₂ O	0,24	1,79	1,81
K ₂ O	—	0,10	0,11
H ₂ O	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, analcimit nem találunk. Az analcimnak a kőzet falain fennőtt kristálykái 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, oldalai többnyire görbültek.

Az optikailag mindig anizotróp, igen gyengén kettőtörő kristálykák törésmutatója $n_D = 1,485$.

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

	%	%
SiO ₂	55,56	55,73
Al ₂ O ₃	25,50	25,33
(Ca Sr)O	0,11	0,12
Na ₂ O	10,91	10,87
K ₂ O	0,12	0,13
H ₂ O	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 $\{0772\}$ romboéder, illetve
az $\{5491\}$ $\{0.11.\overline{11.4}\}$ és az $\{10\overline{11}\}$

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:

$\{12.10.\overline{22.3}\}$, $\{6.5.\overline{11.1}\}$, $\{5491\}$, $\{7.6.\overline{13.1}\}$, $\{4371\}$

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, papírvékonyágú lemezes kalcit (papírpát) keletkezett. Ez képződött a zeolitok keletkezése alatt is, majd legvégül a meredek skalenoéderes kristálykák keletkeztek. A chabasit keletkezési folyamata benyúlt néha a dezmin képződési szakaszába. A fakolit a legkésőbbben keletkezett chabasit.

Néhány esztendeje az „új kincstári bánya” Ny-i oldalában három, egyenként több mázsás súlyú, tömött, gélyszerű, 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 *serpentinásványok* 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 kriptomikrokristályos állapotba mentek át.

Az andezit ott, ahol a brucittömeggel érintkezik, több cm vastagságban erősen kilúgozott, elváltozott. A serpentinásványok javarészből 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-szemcskék mutatkoznak.

A brucit keménysége 3, fajsúlya 2,56, elemzésének eredménye:

	%
SiO ₂	0,65
Al ₂ O ₃	0,23
FeO	0,10
MgO	68,29
Na ₂ O	0,04
P ₂ O ₅	0,17
H ₂ O ⁻	0,28
H ₂ O ⁺	30,35
CO ₂	0,48
	100,59,

anal N. VARGA S. Az ásvány nyomokban TiO₂-t, CaO-t és K₂O-t 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, szintelen anyag, melyet finom erek szelnek át. Az erek anyaga részben kalcit, részben valószínűleg krizotil. A hidroantigorit példányok erekekkel 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 világoszürke. Az egyhajlású ásvány keménysége 4, fajsúlya 2,42, elemzésének eredménye:

	%
SiO ₂	42,25
Al ₂ O ₃	0,29
Fe ₂ O ₃	0,25
FeO	0,31
MnO	0,05
MgO	39,71
CaO	0,54
Na ₂ O	0,02
H ₂ O ⁻	3,21
H ₂ O ⁺	13,02
CO ₂	0,46
	<hr/> 100,11,

anal. N. VARGA S. Nyomokban K₂O és P₂O₅ is kimutatható.

A nem a molekulához tartozó alkatrészeket elhanyagolva és a maradékot 100 %-ra átszámítva az ásvány összetétele:

	%
SiO ₂	43,58
Al ₂ O ₃	0,31
Fe ₂ O ₃	0,26
FeO	0,32
MnO	0,05
MgO	41,78
H ₂ O	13,70
	<hr/> 100,00

Ebből számított szerkezeti képlet:

$$\infty \left[(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+}, \text{Mn})_3 - \frac{m + 3n}{2} (\text{AlFe}^{3+})_n \right]^{[6]} \text{Si}_2\text{O}_{5-m}(\text{OH})_{4+m}$$

alapján az ásvány nem antigorit, hanem új ásvány, *hidroantigorit*. A világoszöld, szélein áttetsző, szarufényű, kagylóstörésű, tömött ásvány, mely a brucittal és hidroantigorittal együtt fordul elő, több ásvány elegye, java-tömegében 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 ₂ O ₃	4,05
Fe ₂ O ₃	1,40
FeO	0,17
MnO	0,05
MgO	40,50
CaO	nyom
P ₂ O ₅	0,08

	%
H ₂ O -	1,76
H ₂ O +	16,86
CO ₂	0,49
	<hr/> 100,63,

anal. N. VARGA S.

A főképpen serpentinásványokból álló elegyben a szint adó magnézia-chamozitot — 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,
bruceit, hidroantigorit,* serpentinásványok.

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 trachitesoport 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 Bruceit vom Csódi-Berg bei Dunabogdány. Acta Geologica. **VI.** 65.

* Lektori megjegyzés: A dunabogdányi serpentinásványok 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, nagyobb részét a karlsbadi törvény szerint. Kisebb, 4 mm-t elérő egyes kristályok uralkodó formái

$$P\{001\} \quad M\{010\} \quad y\{\bar{2}01\}$$

kisebb lapokkal szerepelnek a kristályokon az

$$l\{\bar{1}10\} \quad T\{110\} \quad p\{\bar{1}11\} \quad \{190\} \quad e\{021\}$$

formák. Mind többszörös ikrek, vékonyabb ikerlemezekkel. Az andezit hasadékeinak 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

$$p\{10\bar{1}1\} \quad \{02\bar{2}1\} \quad \{0.14.\bar{1}4.1\} \quad T\{43\bar{7}1\}$$

formák lapjai szerepelnek. A kristályokon vagy a meredek szkalenoédernek, vagy a $\{0221\}$ 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 trachitesoport jobbbparti 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 andezitesoport északi része, Vadász E. szerint, közettani 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 újrányítására, 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, ámbar BÉL MÁTYÁS 1742-ben megjelent munkájában a börzsönyi bányákat a selmeciekhez hasonlóan gazdagoknak mondja.

1847-ben megkísérelték a tárók újrányítását, 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 tárokat víz öntötte el, részben okkeres iszap borította. Alsó- és Felső-Rózsabánya okkerét mint festéket a környékbeliak 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 ₂ O ₃	—	3,74
Fe ₂ O ₃	80,10	62,36
MnO ₂	0,02	—
CaO	0,12	0,13
izz. vesz.	13,80	22,78
	100,12	100,00

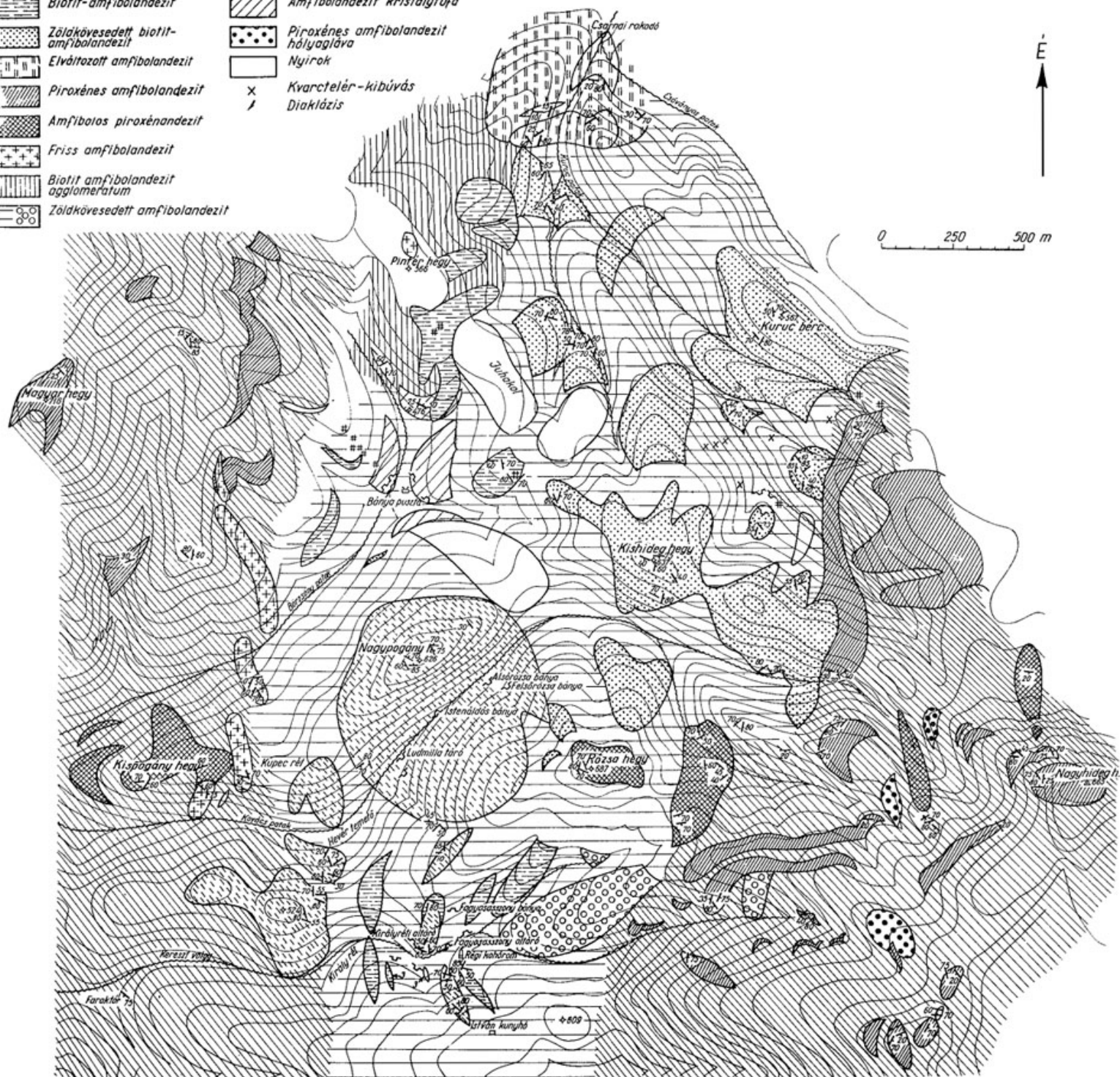
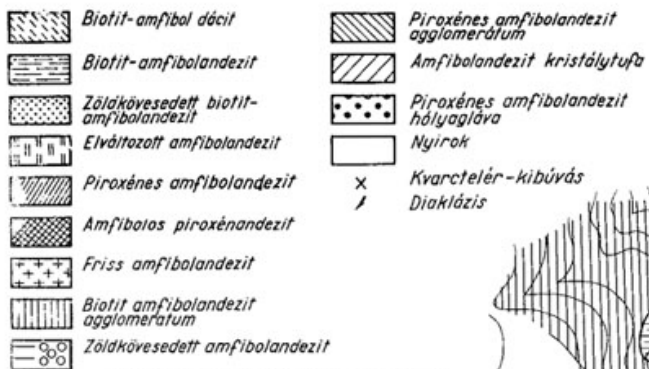
anal. GEDEON T.

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 kezdték 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 arany-ércekben is megtalált elem a tellúr. HUOT *wehrlit*-nek nevezte el Nagy-börzsöny ritka „ásványát”, melyről ma SZTRÓKAY K. vizsgálata alapján már tudjuk, hogy főként bizmuttelluridok elegye. A nagyon ritka wehrlitette 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 piroxénos-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 dacit hoz kapcsolódik az ércesedés. A propilitisedett kőzeteket dyke-szerűen amfibolandezit törte át. Az érc mellékkőzete — a feltárások tanúsága szerint — zöldkövesedett dácit és amfibolos piroxéndezit. A magas hőmérsékletű hidrotermák felhatolása nem nyílt hasadékrendszeren át történt, ilyenek nem állottak rendelkezésre. A mezotermás, bört is tartalmazó gőzök, forróvizes oldatok kisebb repedések hálóját 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-, andezittömbben kioldás révén tágitott résekbe, üregekbe rakták le érc tartalmukat.

Az ércképződés határozottan két szakaszban ment végbe. Az első, magasabb hőmérsékleten lezajlott ércesedés főtermékei a pirrotin, vasban gazdag szfalerit és a szfalerit-csillagokban dús kalkopirit. Ezt a hidromuszkovittól kísért és PANTÓ G. által „rózsabányai”-nak nevezett ércesedést az érc kutatásnak 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 oldatait 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 legszármottevőbben a Rózsa-hegy tömegében jelentkezik, a bányák művelése idején az Alsó- és Felső-Rózsabánya, az Isten-áldás, 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 szála 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 ₂ O ₃	32,46	30,02	29,27
Fe ₂ O 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 ₂ O	7,88	7,35	7,15
Na ₂ O	0,36	0,46	0,22
H ₂ O ⁻	0,52	0,25	0,45
H ₂ O ⁺	4,70	4,88	4,60
CO ₂	1,81	0,97	4,56
P ₂ O 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.

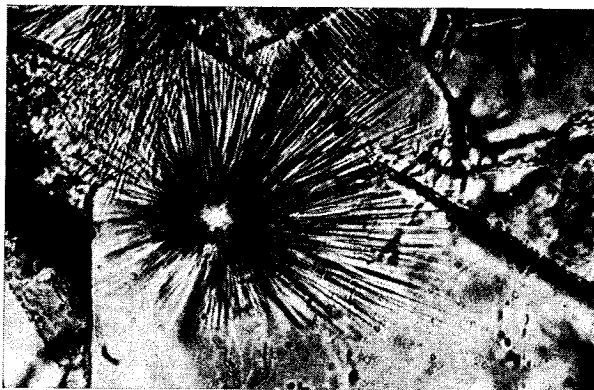
2. minta (1589 telérvágat) szemcsenagysága jóval nagyobb. Kézi nagyítóval selymes fényű, finom szemű csillámhalmaz, benne pirit- és arzenopirit-kristályokkal.

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 tücskéi és rendkívül finom szálaeszkái 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 tús kristálykák egyenként vagy körkörös-sugaras csoportokban (*turmalin-napok*) helyezkednek el, míg a rendkívül finom — néhány mikron vékonyságú — szálaeszkák kisebb-nagyobb rendszertelen csomókban, nemez-



57. ábra. Turmalin-nap kvarcban. Nagybörzsöny, Rózsabánya. Vékonyecsiszolat.
Nagyítás: $480\times$. || Nikol

szerűleg összeszövődve találhatók. A szálacsókák hajlottak, görbültek, színtelenek, a kristálykák nagyon enyhén zöldes árnyalatot mutatnak. Optikailag negatívak, 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 ₂ O ₃	5,89
Al ₂ O ₃	34,22
MnO	0,01
CaO	0,66
MgO	4,21
K ₂ O	1,17
Na ₂ O	0,62
P ₂ O ₅	0,26
B ₂ O ₃	11,23
F	1,10
H ₂ O	2,41
	<hr/> 99,95,

anal. DR. RÓZSA É.

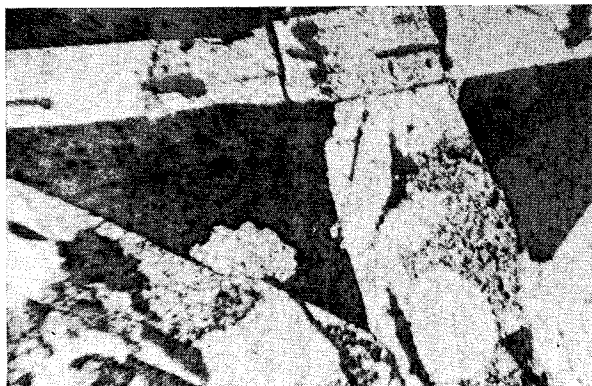
Az *apatit* finom, a turmalinnál kissé zömökebb tűcskék alakjában jelenik meg zárványként a kvarckristályokban, s a legidősebb ércekben. Kristálykái a hidromuszkovit tömegekben is megtalálhatók. Közvetlenül az érc mellől vett kristályos kvarcdarabban az apatit mennyisége a meghatározott P₂O₅-tartalomról számítva 0,59%-nak adódott.

A *rutil*nak kétségtelenül jelenlevő tűcskéit észlelnem nem sikerült, pedig a hidromuszkovit-elemzések TiO₂-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 jólfejtett 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

$$c\{0001\} \quad m\{10\bar{1}0\} \quad s\{10\bar{1}2\} \quad r\{10\bar{1}1\}$$



58. ábra. Részben piritesedett pirrhotinlemezek gélpiritben. Nagybörzsöny, Rózsa-bánya. Ércsiszolat. Nagyítás: $200\times$. || Nikol. (Koch—GrasseLly nyomán)

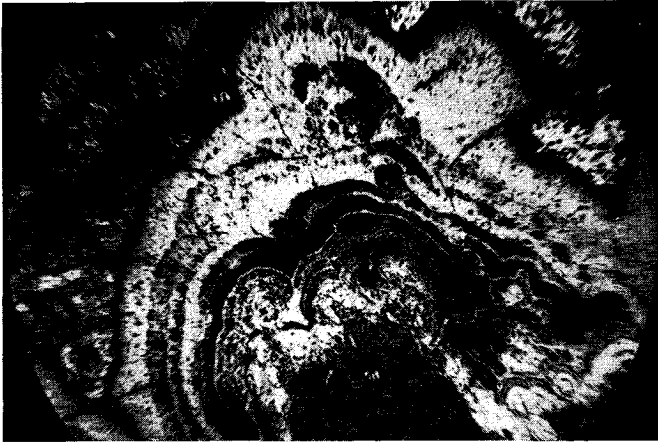
formák lapjai határolják. Uralkodnak a bázislapok, az *m* és *r* lapjai jól fejlettek, az *s* lapjai keskeny sávok. Hogy a ma még lelhető, kicsiny kristálykák mellett eredetileg nagyobbak is keletkeztek, igazolják a több cm átmérőjű pirrhotin utáni pirit pseudomorfózák. Belőlük néhány szép darabot az 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
	<hr/>
	99,76,

anal. RÓZSA É. Az anyag még spektroszkópi úton kimutatható mennyiségben sem tartalmazott nikkelt.



59. ábra. Gélpirit-szerkezet. Nagybörzsöny, Rózsabánya. Ércsiszolat. Nagyítás: $200\times$. || 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.

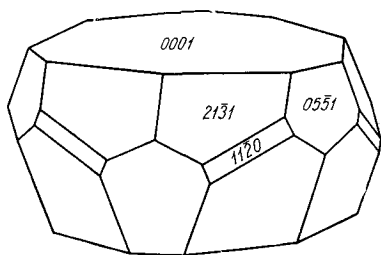
Az ércképződés későbbi szakaszában feltörő oldatok hatására a pirrhotin elbomlott, s a bázis szerinti lemezek, az ásványt átjáró repedések mentén vasvesztéssel gélpirit-melnikovitpiritté alakult át. A vas egy részéből sziderit, más részéből arzenopirit keletkezett.

A másodlagos vasszulfidokban változatos gél szerkezet és számos metaszetben megtalálható, pompás „madárszemek” láthatók.



60. ábra. „Madárszem”-szerkezetet mutató gélpirit. Nagybörzsöny, Rózsabánya. Ércsiszolat. Nagyítás: $200\times$. || 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 *markazit* is, sugaras-



61. ábra. Szideritkristály.
Nagybörzsöny, Rózsa-bánya

szálas halmazai szfalerit, arzenopirit kristálycsoportokat kereteznek be.

A pirrhotin elbomlásakor felszabadult vas egy részéből *sziderit* keletkezett. Kristályos erek, apró üregkitöltések és üregecskék falain fennőtt kristályok, kristálycsoportok alakjában mindenkor kísé-
róje 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):

$$\begin{array}{lllll} v\{21\bar{3}1\} & a\{11\bar{2}0\} & r\{10\bar{1}1\} & S\{05\bar{5}1\} & c\{0001\} \\ f\{02\bar{2}1\} & e\{011\bar{2}\} & & & \end{array}$$

A kristályok nagyobb része szkalenoéderez 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 vastagtáblások, rajtuk az uralkodó bázislapokon kívül a

$$v\{21\bar{3}1\} \quad a\{11\bar{2}0\} \quad r\{10\bar{1}1\} \quad S\{05\bar{5}1\} \quad y\{32\bar{5}1\}$$

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
	<hr/>
	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 eléri. A kristályok levélboríték alakúak vagy zömök oszloposak és rajtuk a mindig uralkodó

$$m\{110\} \text{ mellett az } n\{101\} \quad e\{012\} \quad c\{001\}$$

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 étetett 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 szfalerit 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,

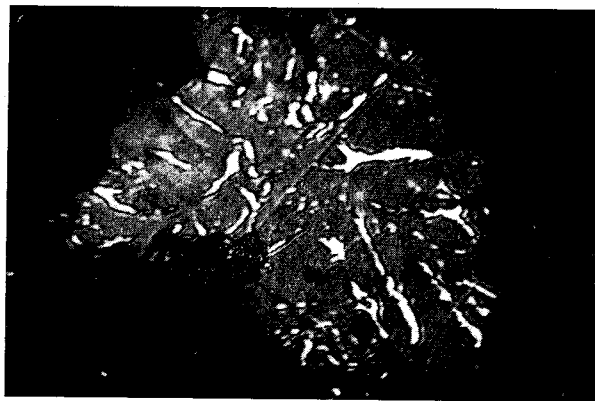
anal. GRASSELLY GY. A *löllingit* prizmás, túszerű kristálykái a hidromuskovitba ágyazva fordulnak elő az altáró ércesedésében. A kristálykákat az $m\{110\}$, $e\{101\}$ lapok határolják, ritkán a $b\{010\}$ vékony sávjai is megjelennek.

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. Előbbiekben a

$$p\{111\} \quad \bar{1}\bar{1}\bar{1} \quad c\{100\}$$

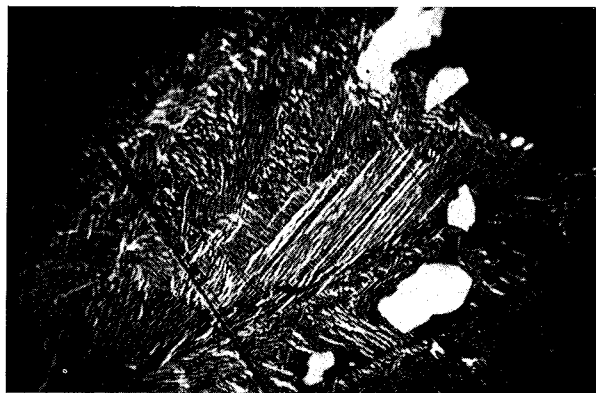
formák lapjai észlelhetők, uralkodnak az $\{111\}$ lapok, a kristályok nagyrészt ikrek. A bennőtt kristályok azonos formák kombinációi, de a negatív tetraéder és a hexaéder csak alig észlelhető vékony sávocskák alakjában jelentkeznek.

A magasabb hőmérsékleten, az érciválás korai szakaszában keletkezett szfaleritben nem ritkák a pirit-I-nek és a pirrotinnak erősen megtámadott maradványai. Különösen gazdagok ezek a szfaleritek kalkopiritben. A kalkopirit szételegyedési termékként és mint a szfalerittel orientáltan összenőtt,



62. ábra. Valleriit szfaleritben. Ércsiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 800 \times .
+ 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-

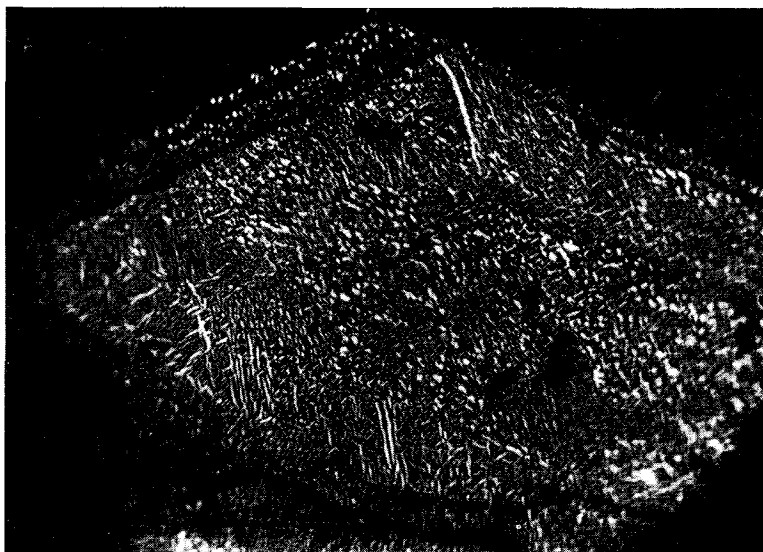


63. ábra. Szfalerit-kalkopirit-rendszer. Nagybörzsöny, Rózsa-bánya. Ércsiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 600 \times . || Nikol. KOCH—GRASSELLY nyomán)

rendszer a hidrotermás eredetű érciválásoknál 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 összenövésével magyarázhatjuk. A zárványrendszerek nagyítóval, néha már szabadszemmel is láthatók, elérik a mm-es méreteket is.



64. ábra. Szfalerit-kalkopirit-rendszer, orientált összenövés, zónás. Nagy-
börzsöny, Rózsa-bánya. Ércsiszolat, 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.

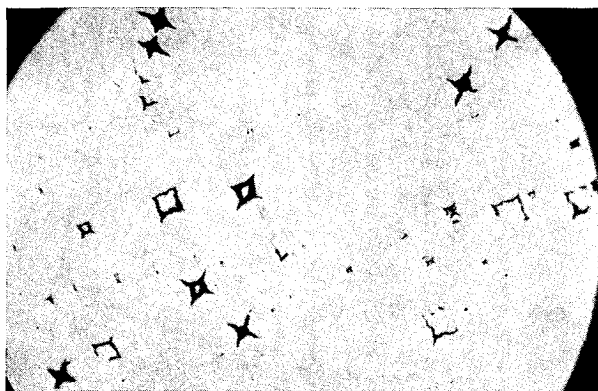
A bennőtt kristályokban (III) sikerült spektroszkópi úton nyomokban Cd-ot kimutatni.

A Fagyosasszony-bánya szerkézéssel dúsított szfaleritja 2,10 g/t aranyat és 87,60 g/t ezüstöt tartalmaz.



65. ábra. Szfalerit-csillagok kalkopiritben. Nagybörzsöny, Rózsa-bánya. Ércsiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: $600\times$. || Nikol. (KOCH—GRASSELLY nyomán)

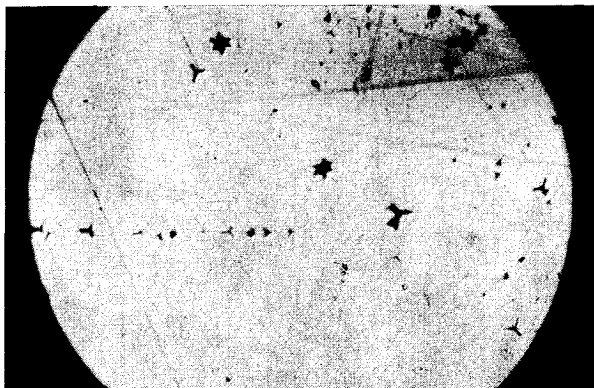
Ezen a vasban gazdag, idősebb szfaleriten kívül egy érdekes, fiatalabb szfalerit-II megjelenése is észlelhető az ércmikroszkópi metszetekben. A nála jóvalta gyakoribb szfalerit-I, valamint piritkristályokon fennőve, vagy szideritben bennőve jelennek meg tús kristályainak sugarasan összenőtt csoportjai. Ezek a későbbi ércékpződés idején keletkezett szfaleritkristályok



66. ábra. Szfalerit-csillagok kalkopiritben. Nagybörzsöny, Rózsa-bánya. Ércsiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: $600\times$. || 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. Ércsiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 600 \times . || Nikol. (Koch—GRASELLY nyomán)

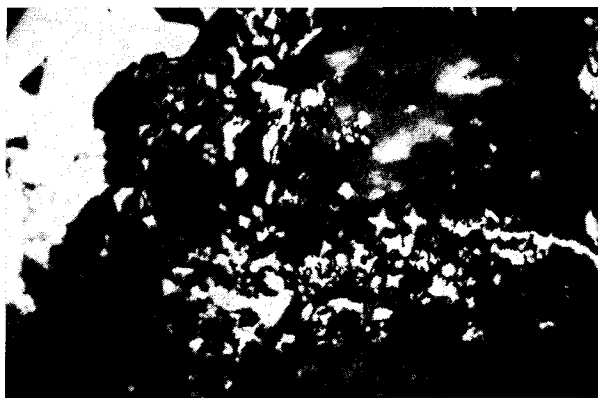
ják ki lemezesen a pirrhotint. Minden egyes szemcsében megtalálhatók a magasabb hőmérsékleten keletkezett kalkopiritekre jellemző szfalerit-csillagok, némely kalkopirit-szemcsében egész csillaggyűjtemény látható. A csillagok nagysága változó, néhány mikronostól az olajimmerzióban is alig észrevehetőkig. Ha a metszet a szfaleritnek egyik digirjére merőleges, a



68. ábra. Szfalerit-csillagok a kalkopiritet kiszorító szideritben. Nagybörzsöny, Rózsa-bánya. Ércsiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 800 \times . || Nikol. (Koch—GRASELLY 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 kalkopirittal — 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 telérközeten, illetve az ezt borító kvarekristályokon. A kristály-



69. ábra. A szfaleritet felemészítő szideritben oldódási formákként fellépő szfalerit-csillagok. Nagybörzsöny, Rózsa-bánya. Ércesiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: $400\times$. + Nikol

kák 5—6 mm nagyságot elérő, görbült lapú pseudotetraéderek, rajtuk a

$$p\{111\} \text{ és } p'\{\bar{1}\bar{1}1\}$$

formák lapjai fejlődtek ki, az előbbi forma lapjai uralkodnak.

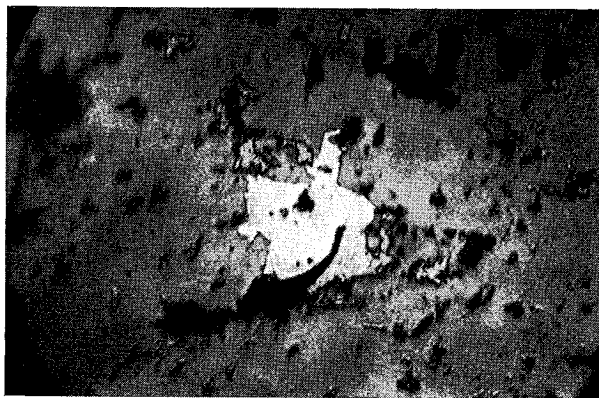
A kalkopiritkristályokat gyakran orientáltan reájuknőtt szfalerit burkolja. A Liffa A. által a Fagyosasszony-bányából említett *bornit*-ot metszeteinkben nyomokban sem találtuk.

Az eddig tárgyalt ércsványokat 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 találhatóak, mert míg ez utóbbiak vázkristályok, a szideritben észlelhetők reszorpció eredményeül 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. Űde, csak néhol a hasadások mentén

észlelhető gyenge *cerussitosodás*. 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 rováására 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), arsenopiritben (szürke). Nagybörzsöny, Rózsa-bánya. Ércsiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 450 ×.
+ Nikol. (KOCH—GRASSELLY nyomán)

Kétségesek — PANTÓ G. és ERDÉLYI J. szerint — a fagyosasszonyi ércecsedés 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 arsenopirit, melyet termésbizmut és a rováására keletkezett bizmutásványok szorítanak ki. A későbbi ércásványok szivacszerűen járnak át az arsenopiritet, mely viszont általa kiszorított pirit, szfalerit-csillagos kalkopirit és galenit-roncsokat tartalmaz, valamint csekély nyomokban *tetraédritet* [24].

Az arsenopiritet felemésztő, ennek 1—5 mm-es likacsait kitöltő, ásványok közül a termésbizmut a legidősebb. Mennyisége jelentős, szemcséi csepp alakúak, színe a fehér arsenopirit mellett rótes. A jellegzetes ikerlemezség jól látható. Mennyisége, levonva a bizmutércnek képzéséhez szükséges mennyiséget, a megelemzett ércdarabban 11 %-nak adódott. A termésarany világossárga, igen apró lemezeként a bizmut mellett találhatjuk ércmikroszkópi metszetekben.

Gyakori a *bizmutin* is. Ez a szulfidásvány az arsenopirit mellett kissé kékeszürke árnyalatú. Vékonyoszlopos-tűs kristályainak kusza halmazai az arsenopirit kisebb üregeit töltik ki, vagy az üregek falain ülő arzeno-

piritkristályok felületén nőttek fenn. Utóbbi esetben a bizmutin finom tűi benyúlnak az üregecskébe. Ritkább a *cosalít*, mely termésbizmut és bizmutin mellett található, s ezek rovására keletkezett. Szintén tűs halmozokat alkot, a bizmutin mellett nagyon gyengén barnás árnyalatú. Megjelenik az arsenopiritet kiszorító bizmutérccek sorában, mint e lelőhelyen ritkaság, az *emplektit* is. PANTÓ G. említi a *proustítot*, 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. Éreccsiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 600 ×. (KOCH—GRASSELLY nyomán)

A bizmutércpektől szivacszerűen kiszorított arsenopirités 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, Nagyörzsöny szakemberek előtt ismert, de mindig kérdéses tellurbizmut 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 M^{lle} 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 válnak szét, ezek újabb kisebb lemezekre választhatók, s teljesen hasonlítanak a molibdenithez, papíron szürke nyomot hagynak. Ez a molibdenezüst kémlelve mázsánsként 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 vizsgálatára 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. Orsószzerű translációs 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 wehrliit 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 Nagyborzsönyből, 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 *ametit*nek 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 Nagyborzsönynek. Finomabb-durvább szemcsés tömegei zárják körül a turmalin finom szálacskáit, a szfaleritnek arzenopiritnek apró, idiomorf kristálykáit. A kalcit-szemecskék a mikroszkóp alatt nagyrészt poliszintetikus ikeknek bizonyultak. Mint a legkésőbbben kiválott ásvány, minden üregecskét, hasadékokat kitölt, magába zárja az idősebb ásványok kristálykáit. Kristályosodottan is előfordul. Kristályai színtelenek vagy fehéres színűek, rajtuk a $-1/2 R$ kissé nyereg-szerűen görbült lapjai fejlődtek ki. Az altáró \bar{E} -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 szálás-sugaras pamatokban lehet a *stilpnomelán* a pirit apróbb üregecskéinek falain fennőve. A szálacs-kák erősebb nagytással 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 kristálykát. 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. *diadochit*et is említ a Rózsabányából, de az előfordulás kétséges.

A kalkopirit mellett megtaláljuk — ércmikroszkópi metszetekben — a *kalkozin* apró, *kovellin*-lemezkek által körülvett szemecskéit. A *pisánit* 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

$$b\{010\} \quad m\{110\} \quad l\{111\} \quad n\{\bar{1}11\}$$

formák lapjai lépnek fel. Az {100} szerinti ikrek is előfordulnak. A gipsz-kristályokat pirit és arzenopirit társaságában találjuk az anyakőzetben vagy az említett ércnek apró üregecskéiben fennőve.

Az altáróból előkerült, gyengén piritos anyakőzetben apró, gömböcskék alkotta bevonatot képez a *hialit*.

A bizmutércek által kiszorított arzenopiritos darabok kisebb üregeiben, arzenopiritkristályokon nőttek fenn a *claudetit* selyemfényű, rendkívül finom tűs kristálykái. Köztük találjuk a *terméskénnek* mm-en aluli, fényes lapú, bipiramisos kristálykát.

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, valeriit.

az ércképződés későbbi szakaszában keletkeztek:

	galenit-II, szfalerit-II, kalkopirit-II, semseyit, termésbizmut, termésarany, tetraédrit, bizmutin, cosalit, emplektit, tetradimit, bizmut-tellurid, 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 kívánczozó 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] LIEFFA 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. **LXXIII.** 8.
- [21] SZTRÓKAY, K. (1946), Über den Wehrilit (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 felvételtől. Földt. Int. 1946—47. Évi Jel. **II.** 163.
- [24] KOCH, S.—GRASSELLY, GY. (1952), The Minerals of the sulphide ore-deposit of Nagybörzsöny. Acta Min. Petr. **VI.** 1.
- [25] KISVARSÁNYI G.—HERMANN M. (1954), A nagybörzsönyi érc kutatás közettani vizsgálata. Földt. Int. Évi Jel. az 1953. évről. **I.** 141.
- [26] PANTÓ G. (1954), A magmás ércépződés módjai és feltételei magyarországi példákön. 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) Freiburger 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
$s\{111\}$	135	100
$c\{001\}$	61	45,2
$p\{101\}$	31	23
$o\{221\}$	18	13,3
$z\{021\}$	7	5,2

A kombinációkon a négy uralkodó kristályforma szerepel a legjobban fejlett lapokkal, sőt a kristályok javarészen (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 szintelen, vastagabban színes, jól látható zónasággal és pleochroizmussal.

a = sárgászöld, b = barnászöld, c = mélyzöld

kioltás $c = c\ 38-42^\circ$ között.

Fénytörés (beágyazási módszerrel) Na-fényben $a = 1,678$, $\gamma = 1,702$, 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 hosszát 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
$i\{131\}$	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 amfibolban apróbb üregeket, kevés magnetit-zárványt találunk. Pleochroizmusuk igen jelentős

a = sárgászöld c = sötétzöld

kioltás $c: c = 16^\circ$.

Törésmutatók (beágyazási módszerrel mérve) Na-fényben $a = 1,658$, $\gamma = 1,680$. 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 plagioklás-, 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 hiperszténandezitben nyitott kőfejtő keleti oldalán a kőzetben apró, miarolitos üregek voltak találhatóak. Az üregecskék falait szürkés-kék bevonat takarja, a falakon fennőve kb. 1 mm átmérőjű biotit-lemezeket 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:

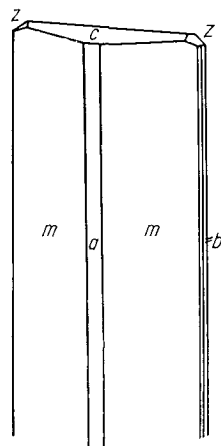
$a\{100\}$	$z\{021\}$
$b\{010\}$	$l\{101\}$
$c\{001\}$	$w\{\bar{1}01\}$
$m\{110\}$	$t\{201\}$

Ikrek az 100 szerint gyakoriak. Mikroszkópban a kristályok áttetszőek, gyenge pleochroizmussal.

A *biotit* finom, hatszögletű lemezekéi az amfibolnál jóval nagyobb számban találhatóak. Másodrendű csillám, kis tengelyszöggel, negatív optikai jelleggel és erős tengelydiszperzióval.

Irodalom

- [1] REICHERT R. (1934), Néhány újabb adat hazai ásvány-előfordulásaink ismeretéhez. Neuere Daten zur ungarischen Mineralvorkommen. Földt. Közl. LXIV. 348.



72. ábra. Amfibol-kristály. Nagyinóc. Börzsöny hegység. (REICHERT R. nyomán)

Tolmács
(Nógrád megye)

Hiperszténandezitben levő üregek, repedések falain 4—12 mm élhosszat elérő *chabasit* alapromboéderek találhatóak fennőve, kevés *dezmin* és *kalcit* társaságában. A *dezmin* ikreken a

$$\delta\{010\} \quad c\{001\} \quad r\{111\}$$

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-amfibol-andezitet világos színű, kordierittartalmú hipersztén biotit-amfibolandezit töri át. A felső, világosabb kőzet repedéseiben *chabasit*, *dezmin*, *epidezmin*, *kalcit* és *wad* fordul elő. Kisebb üregecskében 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

$$\omega = 1,485 \quad \varepsilon = 1,488 \quad \varepsilon - \omega = 0,003$$

A *dezmin* kristályai parányi, víztiszta kristálytűk és 0,5–1 mm-es méretű, jól fejlett, sárgás színű kristályok. Utóbbiakat a

$$b\{010\} \quad c\{001\} \quad f\{10\bar{1}\} \quad m\{110\}$$

formák lapjai határolják. A kristályok az első tengely irányában nyúltak meg, a 010 szerint táblás termetűek. A kristályok hosszanti iránya $a = \alpha$.

A víztiszta kristálykák törésmutatói:

$$\alpha = 1,490 \quad \gamma = 1,498 \quad \gamma - \alpha = 0,008$$

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.

$$c = \alpha \quad b = c$$

Törésmutatók immerziós módszerrel meghatározva:

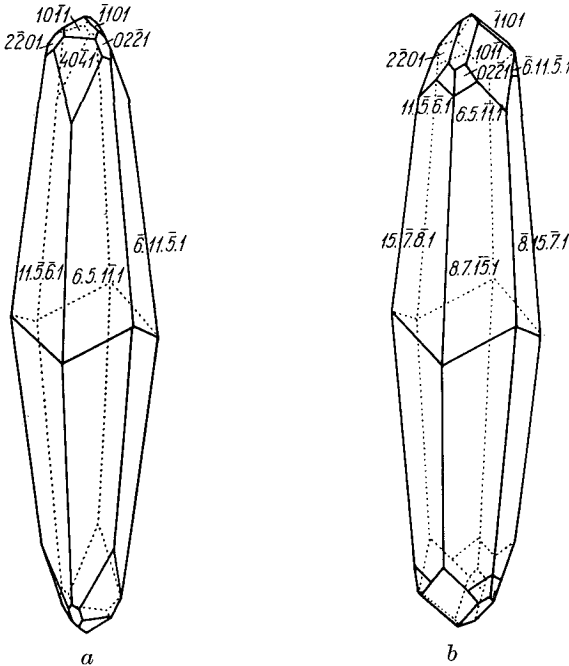
$$\alpha = 1,485 \quad \gamma = 1,497 \quad \gamma - \alpha = 0,012$$

A másik típus dezmin-kristályokra kristályosodott reá, köpeny vagy sapka alakjában. A kristály külső alakját a három véglap szabja meg. A dezminmagot a

$$b\{010\} \quad c\{001\} \quad f\{10\bar{1}\} \quad m\{110\}$$

formák lapjai határolják.

Az *analcimet* (?) csak PAPP F. említi innen, kívülre 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 szkzenoéderecs kristálykák, melyeken a

$$\{6.5.\bar{1}1.1\} \quad \{7.6.\bar{1}3.1\} \quad \text{vagy a} \quad \{8.7.\bar{1}5.1\}$$

meredek szkzenoéderecs valamelyikének lapjai uralkodnak. Mellettük apró lapocskákkal az

$$r\{10\bar{1}1\} \quad M\{40\bar{4}1\} \quad f\{02\bar{2}1\}$$

kristályformák szerepelnek. A kristálykák néhány mm-esek, színük sárgás. A kalcit, az együttes legfiatalabb ásványa, gyakran alkot üregkitöltéseket,

sokszor cseppkőszerű bevonatokat. A kiválási sorrend CSÉSZKÓ 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*, *kalcédon*, *pirit* a brécskai és malomvölgyi kőfejtőkben vékony hasadékkitöltések alakjában találhatók. *Baritot* ugyanonnan említ CSÉSZKÓ M. Hematit-előfordulás a Malomvölgyi kőfejtőben kétséges.

Irodalom

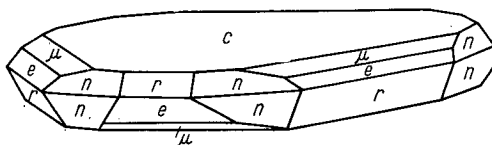
- [1] SZABÓ J. (1871), Chabasit a szobi trachitban. Földt. Közl. I. 231.
- [2] HULYÁK V. (1903), Ásványtani közlemények. Földt. Közl. XXXIII. 54.
- [3] FRANZENAU A. (1909), A magyarországi kalcitokról. Math. Term. tud. Ért. XXVII. 241.
- [4] PAPP F. (1933), A Börzsönyi hegység eruptív kőzetei. Math. Term. tud. Ért. XLIX. 431.
- [5] ERDÉLYI J. (1943), Epidezmin a szobi Csák-hegy Malomvölgyi bányájából. Földt. Közl. LXXIII. 493.
- [6] CSÉSZKÓ 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 Nagy völgytől 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 hasadékanak 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 lapoc-



74. ábra. Hematitkristály. Bernecebaráti. Huszár-hegy. (PAPP F. nyomán)

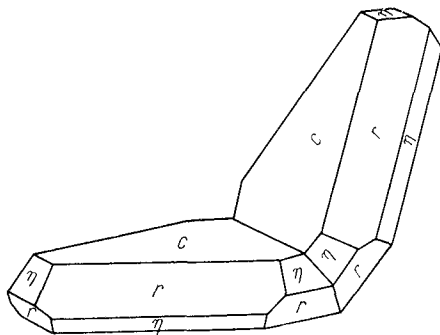
kákkal. A kristályok egy része iker, az $\{10\bar{1}1\}$ szerint. A vékonytáblás kristályok nagyrésze megnyúlt a c/r él irányában. Egyes kisebb kristályok vastagtáblásak, rajtuk az alapromboéder lapjai fejlődtek ki uralkodóan.

A kristályok fajsúlya (20 C°) 5,31, elemzésük eredménye:

	%
Fe_2O_3	99,52
TiO_2	0,10
	<hr/> 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), Ércvizsgálatok 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 kitérésekkel folytatódott. A Cserhát hegység zömét felépítő, változó vastagságú, piroxénandezit lávafolyásból szubvulkáni telérek, 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

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

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 *heulandit* 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 helvétai agyagmárga érintkezésénél ez utóbbiban több cm hosszát elérő *gipszkristályok* fordultak elő. A kristályok a

$$b\{010\} \quad M\{110\} \quad l\{111\}$$

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 petrogenézisét, 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.

Vulkántechnikailag 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 (alsó-riolittufa,) melyre több száz méter vastagságban a helvétii slirösszlet települt, néhol riolittufa közbetelepülésekkel. A helvétii korszak végén indul meg a nagyerejű kitörés, melynek andezites törmeléke még több helyen a tengerbe hullott. Ekkor csak kisebb méretű lávaömlés volt. A helvét-törtónai időszak határán jelentkezik a dacitos jellegű riolittufa (középső-riolittufa), mely felső részében már több helyen keveredik az alsó-törtónai andezitösszlet anyagával. Ebben az összletben már legtöbbször több a lávakőzet, mint a törmelékes anyag. Ez az úgynevezett változókéony 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-törtónai korú. A változókéony andezitre települő fedőandezit bázisos jellegű, helyenként olivint tartalmaz, néha tufa-közbetelepülések figyelhetők meg. A felső-törtónai 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 vulkánitok.

A középső Mátra Ny-i részéhez tartozó 817 m magas Tóthegyes közelében csoportosuló, Gyöngyösorosztól 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 kutatásai azonban nem mutatkoztak biztatónak ahhoz, hogy a szegényesnek ítélt ércen bányaműveleteket kezdjenek.

A szabadságharcot követő időkből 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 munkákat a Péter-Pál és a Károly-telérek felszínközeli szintjein. A társulat 1861-ben a Mátrai Bányaegetbe olvadt bele, de ez az egyesület már 1866 táján teljesen felhagyta a bánya művelését.

ZEPHAROVICH V. munkája (I. kötet) 1859-ben bányahelyüinkről, az Aranybányabérc-telerről 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 sokszorosán felülmúlhatja, erre azonban semmiféle adat nem áll rendelkezésünkre.”

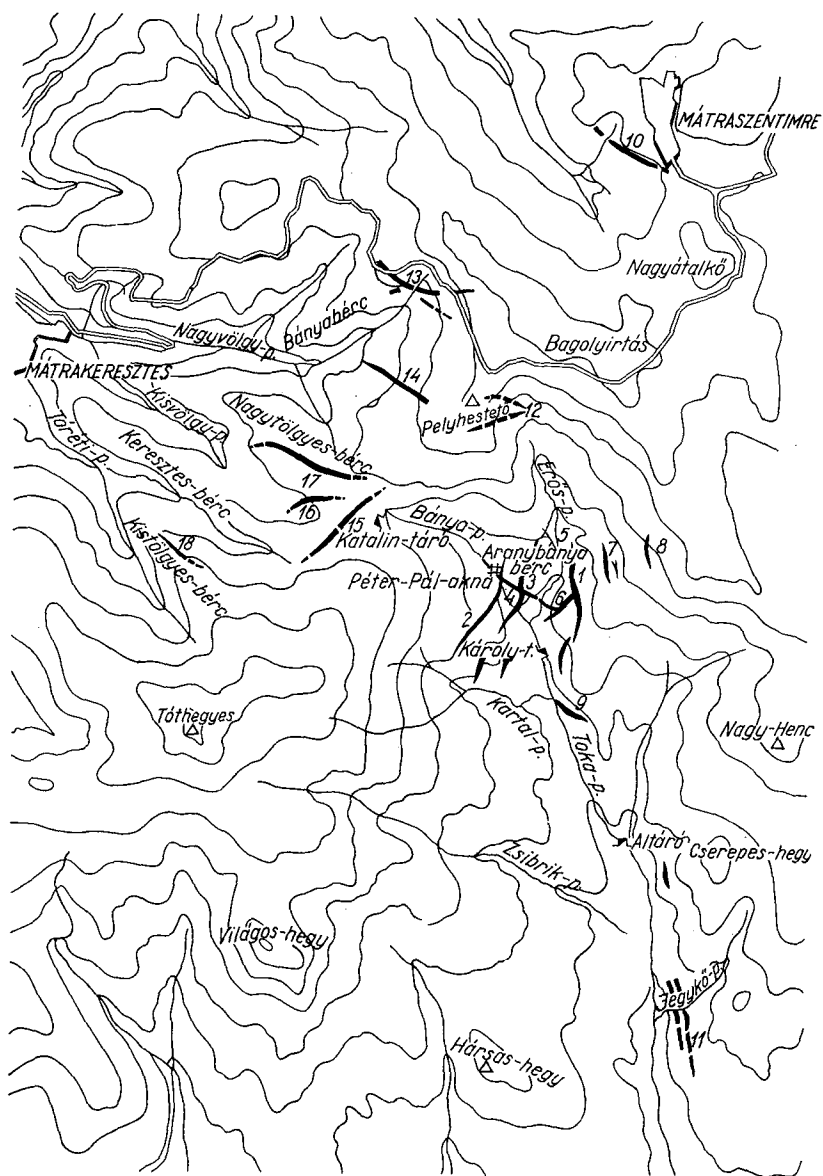
A bányát 1945-ben az állam vette meg. Története tulajdonképpen ettől az időtől kezdődik.

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 kiindulólág 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 ásványjaival mind jobban felkelti a hazai és külföldi mineralógusok érdeklődését.



- | | | |
|----------------------|----------------------|------------------------------|
| 1. Károly-telér | 7. Hidegkuti-telések | 13. Bányabérc-telér |
| 2. Péter-Pál-telér | 8. Szákacsurgó-telér | 14. Béla (Beszekunyhó)-telér |
| 3. Aranybánya-telér | 9. Malomérc-telér | 15. Katalin-telér |
| 4. Arany-Péter-telér | 10. Szentimre-telér | 16. István-telér |
| 5. Kiskuti-telér | 11. Vereskői-telések | 17. Nagyvölgyes-telér |
| 6. „1600-as”-telér | 12. Pelyhes-telések | 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, és pedig főként erősen hidroandezitesedett, kaolinites



77. ábra. Ércdús részlet a Károly-telérből. Altáró szint, Károly-haránt irány-
vágat 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-ólomérctelérekre jellemző a ritmikus-szalagos szerkezet, a túlnyomó részben kriptokristályos kalcedonos-kvarcos, vékonyabb ércsinórokat 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-pseudoagglomerátumos, 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 érc-ásványok 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 mátraít. 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 transz vaporizáció által könnyen illókban gazdaggá váltott 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 található 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 ércékpzódés minden szakaszában keletkezett. Legidősebb kristálykájának erősen reszorbeált maradványait megtaláljuk az összes szulfidok első generációjában. A későbbben, 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 ülnék néhány mm-es, ragyogó hexaédres kristálykái, melyeken az $o\{111\}$ apró lapocskái is megjelennek. Gyakoriak az

$$a\{100\} \quad e\{210\}$$

formák kombinációi, uralkodnak a hexaéder lapjai. A Kiskút-teléren cm-t is elérnek az ugyancsak hexaédres kristályok. A Hidegkúti-telér D-i részén (100—120 m között) kvarcos teléryanagon fennőtt 5 mm-es oktaéderek fordultak elő, csúcsaikat tompító parányi $\{100\}$ 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 mélysínt 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 *arany*nak 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 ereken kisebb fészkeként találjuk a telérekben. Galenitben leggazdagabbnak eddig a Károly-telér mutakozott, 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 anyalug-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 foltoscska a kép közepén) szfalerit által kiszorított galenit-I-ben. Érecsiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 390 \times . || Nikol. (KOCH—GRASSELLY nyomán)

$p\{111\}$ lapjai uralkodnak, csúcsaikat a $c\{100\}$ lapocskái tompítják. Mint uralkodó forma az $\{100\}$ ritkébb. 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 kevésbé gyakori érce, a *kalkopirit*, részben idősebb a szfalerit-II-nél, részben ezzel egy időben váltott ki. Általában kisebb szemek-



79. ábra. Kalkopirit-szfalerit ritmikus kiválása. A szfaleritben a galenit-I maradványai. Gyöngyösoroszi. Károly-telér. Ércsiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 500×. || Nikol. (KOCH—GRASSELLY nyomán)

feltok alakjában található, összefüggő telérkitöltéseket, mint a galenitnél és szfaleritnél, eddig nem észleltek. Újabban a Károly-telér 200-as szintjén nagyobb feltokban fordult elő galenit kíséretében, mennyisége ennek rovására nő a mélyebb szintek felé.

A telérkvareban 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.

Ércsiszolatokban, keresztezett nikolok között ikerlemezesesség látható, elektrografikus úton étetett felülete igen vékony poliszintetikus ikerlemezesességet 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*-lemez-késsel.

A telérek uralkodó ércásványa, a *szfalerit* az ércépződés során több generációban keletkezett. Érdekesége 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* váltott ki. Kristályokban nem találtam, kristályos szemek, szemcsés halmazok alakjában jelenik meg, mint az ércesedés első terméke, kvarcba ágyazva a telérek szélén. Érc-mikroszkópban belső reflexe vörösesbarna. A kalkopirit zárványok egy része kétségtelenül szételegyedés terméke, de megtaláljuk a két szulfidot

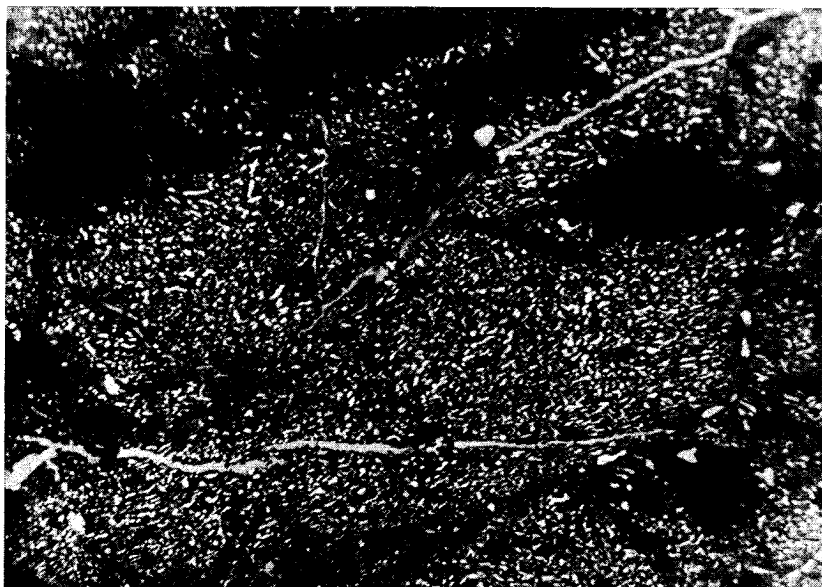


80. ábra. A felszabdalt kalkopiritet a szfalerit emészti fel. GyöngyöSOROSZI. Ércsiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 290 ×. || Nikol. (KOCH—GRASSELLY nyomán)

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 kristályos szemcsés 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. Gyöngyös-
oroszi, Károly-telér. Ércsiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: 400 \times . || Nikol.
(KOCH—GRASSELLY nyomán)

kristályok. A kristályok általában cm-en aluliak, rajtuk az $o\{111\}$ lapjai uralkodnak, mellettük a

ritkábban az $c\{11\bar{1}\}$ és $h\{100\}$
 $d\{110\}$ 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 kiváltott, 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,

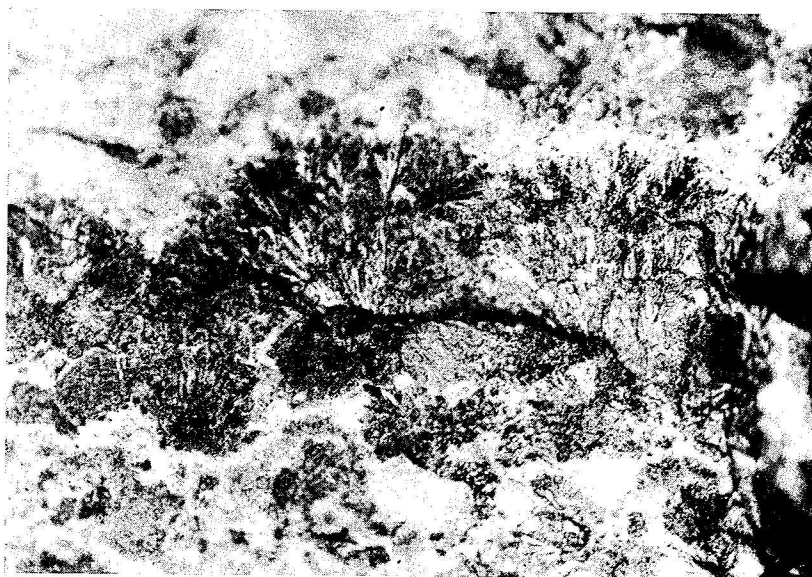
anal. GRASSELLY GY.



82. ábra. Telérrészlet wurtzittal. Gyöngyösoroszi, Károly-telér, Altáró szint.
Eredeti nagyság fele. (Koch S. nyomán)

A SiO_2 -t levonva és a maradékot 100%-ra átszámítva:

	1.	2.	3.
	%	%	%
Zn	58,35	59,94	61,21
Cd	0,50	0,37	—
Fe	4,02	2,47	2,64
Mn	0,10	0,12	0,70
Cu	0,32	0,09	0,10
Pb	4,12	5,18	1,69
As	—	nyom	nyom
S	32,59	31,83	33,66
	100,00	100,00	100,00



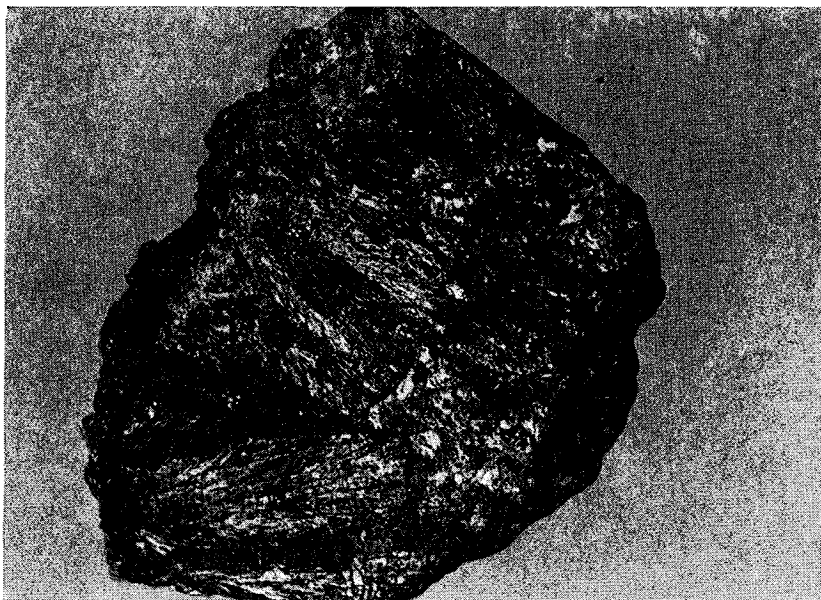
83. ábra. Wurtzit. Legyezőszerű kristályhalmazok ametisztos teléryanagban. Gyöngyösoroszi, Károly-telér. Nagyítás: 5×. (KOCH—GRASSELLY nyomán)

A színeképelemzés szerint:

Cd	erős nyom	erős nyom	erős nyom
Ag	nyom	nyom	nyom
Sn	nyom	gyenge nyom	gyenge nyom.

A fiatalabb szfalerit ibolyántúli sugarak behatására szép sötétibolya színben fluoreszkál. Az idősebb, sötét szfaleritben a magas Fe-tartalom miatt a fluoreszcencia jelenség nem, vagy csak alig mutatkozik.

A wurtzit elsődleges, jellemző ásványa a gyöngyösoroszi ásványtársulásnak [20]. Leggazdagabban a Károly-teléren fordul elő, éspedig az Altáró-szinten, de vékony szalagsorok alakjában a 350-es, 300-as (déli vágat) és 200-as mély szinten is. Érdekes megjelenését ismerjük az altáró ércesedés-



84. ábra. „Strahlenblende”. Gyöngyösoroszi, Károly-telér. Károly szint alatt 20 m. Természetes nagyság

ből (1375 m), a Bányabérc K-i telérrészből, a Béke-telér + 200 D-i részéből. Több cm szélességben húzódik az Aranybányabérc-telérben, ahol a jövesztett ércebe került.

A wurtzit sugaras-legyezőszerű kristályhalmazai kvarcban (ametisztben) bennőtt szalagokat, vékony kvarcréteggel elválasztott szalagsorokat alkotnak, vagy kúposan divergáló finom szálainak sugaras halmazából felépült,

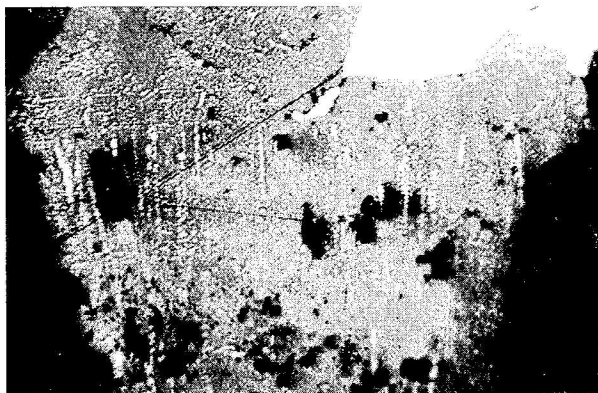


85. ábra. Wurtzit, zónás kristályköteg. Gyöngyösoroszi, Károly-telér. Vékony-metszet. Nagyítás: 40 ×. || Nikol. (KÖCH—GRASSELLY nyomán)



86. ábra. Wurtzit, zónás kristályköteg. A 0001 lapra szfalerit-tetraéderek nőttek. Gyöngyösoroszi, Károly-telér. Vékonymetszet. Nagyítás: $110\times$. || Nikol. (KÖCH—GRASSELLY nyomán)

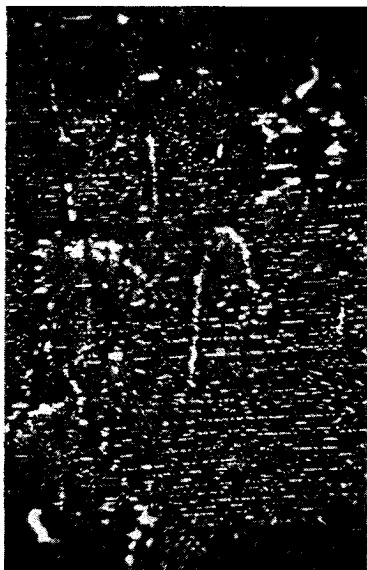
sötétbarna színű rétegei több cm vastagságot is elérő tipikus „Strahlenblende”-t alkotnak. A „Strahlenblende” felülete, ha üregbe nyílik, glasskopfszerű, enyhén domború, zsíros fényű. Az egyes wurtzit rostok mm-től pár cm-ig terjedő hosszúságúak, mm szélességűek. Az ásvány, vastartal-



87. ábra. Wurtzit. A kristályegyedek határán és reájuk közel merőlegesen — a 0001 lappal párhuzamosan — helyezkednek el a kalkopirit-zárványsorok. Ércsiszolat, olajimmerzió. Nagyítás: $400\times$. = Nikol. (KÖCH—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. Érecsiszolat, 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. Vékonyciszolat. 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 kiváltott, gyakran teljes átlátszatlanságot okozó sűrű zárványsorok.

A „Strahlenblende” vékony metszetben világos borsárga — enyhén barnássárga színben áttetsző, pleochroizmusra 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, bizonyítékaul, hogy a szfalerit nem wurtzit utáni paramorfóza.

A „Strahlenblende” anyaga SASVÁRI K. röntgenográfiai vizsgálatai alapján normális 2H rács típusú wurtzitnak bizonyult. Vegyi összetétele:

	%
Zn	61,69
Fe	4,64
S	33,36
SiO ₂	0,63
	<hr/> 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
	<hr/> 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 találunk.

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 sátor-szerűen. A kristályhalmazok vékony metszetben 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
	<hr/>
	100,02,

anal. RÓZSA É.

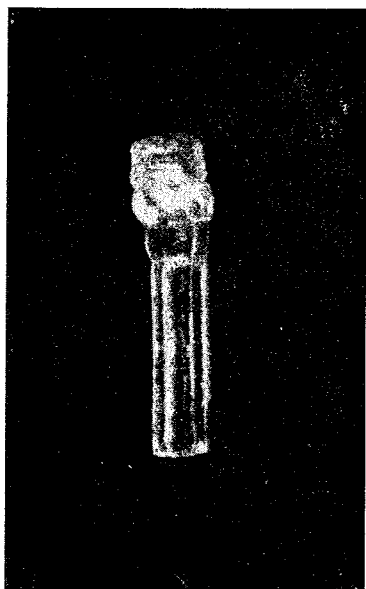


90. ábra. Mátrait. Hegyes piramissá illeszkedő kristályhalmaz. Nagyítás: 70 ×.
|| Nikol

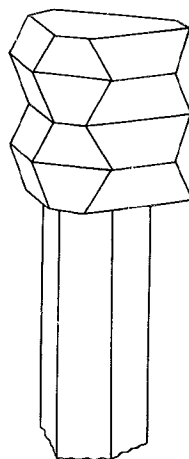
A színképelemzés szerint erős nyomként Pb-ot
nyomként Cd-ot
gyenge nyomként Sn-ot tartalmaz.

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. Gyöngyösesorosi, Károlytelér. Altáró alatt 100 m szint. Nagyítás: 150 ×



92. ábra. Poliszintetikus szfalerit spinelliker mátraitkristályon orientáltan fennőve. Gyöngyösesorosi, Károlytelér. Altáró alatt 100 m szint

Gyöngyösesorosi teléreiből egymás mellett képződött a ZnS-nek mind a három ásványi módosulata, a szfalerit, a wurtzit és a mátrait. A wurtzitet Magyarországon csak erről a lelőhelyről ismerjük, és pedig bőséges előfordulásban, a mátraitnak viszont eddig Gyöngyösesorosi az egyetlen ismert lelőhelye. A ZnS-módosulatok mindegyike elsődleges ásvány, közülük a mátrait a wurtzitnál később, alacsonyabb hőmérsékletű, savanyú oldatból váltott ki.

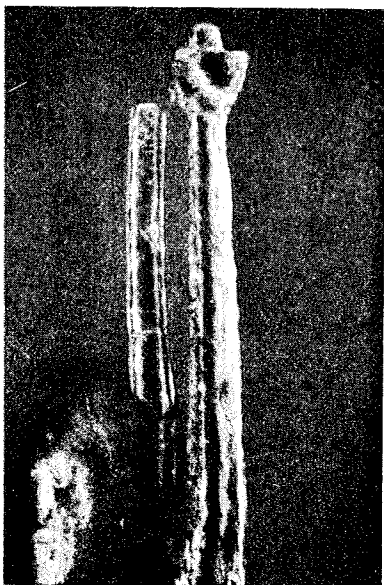
Az eddig tárgyalt uralkodó vagy (a mátrait kivételével) gyakoribb szulfidok mellett csak kevésbé vannak képviselve a következők.

A *tetraédrit* szerepe igen alárendelt, szemecskéi csak ércmikroszkóp alatt figyelhetők meg, a szulfidok, főként a galenit határán.

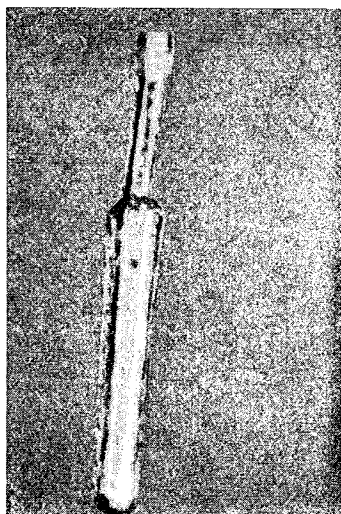
A galenitet kiszorító *bourbonit* mindig pompás ikerlemezességgel jellemzett szemecskéi az ércsiszolatokban nem ritkák. Apró, fennőtt, „kerékérc” típusú kristálykái már csak ritkaságként találhatjuk a Károlytelér

altárorszintjének 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. Gyöngyösesorosi, Károly-telér. Altárhoz alatti 100 m szint. Nagyítás: 80 ×



94. ábra. Mátraitkristály, orientáltan továbbnőtt, poliszintetikus szfaleritkristály. Gyöngyösesorosi, Károly-telér. Altárhoz 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

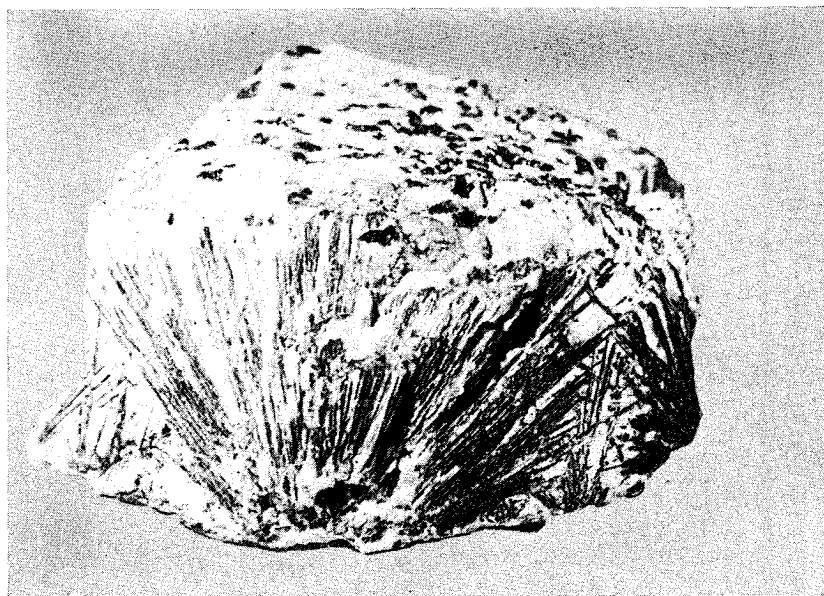
$$m\{110\} \quad c\{001\} \quad n\{101\}$$

formák lapocskái határolják. Ércmikroszkópi metszetekben nem találkozom vele, az ércesedés egyik legfiatalabb ásványával.

Legfiatalabb ércásványa a teléreknek a Károly-telérén (altárhoz szint 450–470 m-e között), a Károly- és a Péter-haránton talált *antimonit*.

Hat-hét cm hosszat elérő vékony tűi, tűs halmazai szintelen, 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 vascillám-lemezekéktől vörösrre festett (cinopel) kristályos kvarcérétegekkel váltakoznak. Bennük



95. ábra. Antimonitűk 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.

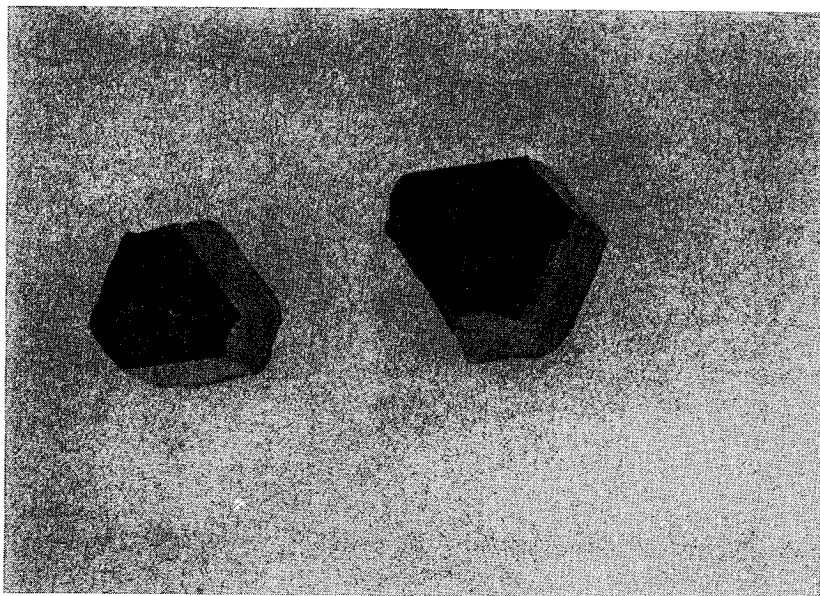
A telérekben hegyikristály és tejkvare jól kristályosodott példányai aránylag nem túl gyakoriak, és a kristályok általában centiméteren aluliak, de a Bikkszéli Béla harántvágatban 4—6 cm hosszat elérő fennőtt kvarc-kristályokat is találunk. Kisebb üregek falain fennőve találjuk az említett kristályosodott kvarcváltozatokat, kristályaik zömök oszloposak és az

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

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,



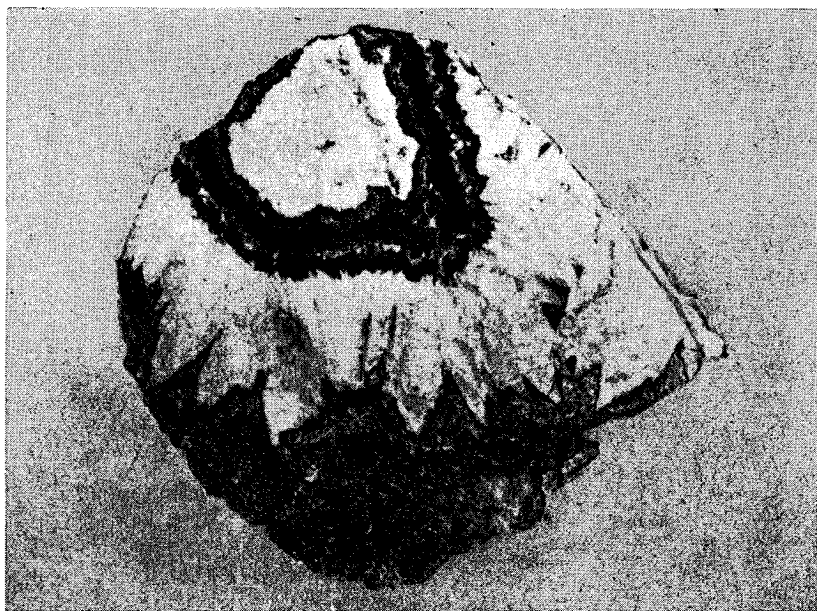
96. ábra. Kvarekristályok. Az $\{10\bar{1}1\}$ romboéderlapokat vékony piritbevonat borítja. Gyöngyösoroszi, Bikkszéli Béla-haránt. Eredeti nagyság. (Rózsa É. felvétele)

cm hosszát 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 telér-ásványainak, 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 ametiszt-kristályok által bélelt, nagyobb üreget nyitottak meg a Károly-teléren az akna 50-es mélysínt 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, cseppköves-
vesés 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 díszítőkö.

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 erekkel-foltokkal változik. A sötét színű 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 kitéremkedéssel, kokárdás mintákkal szövődnek egymásba. Gyakran piritsávok ágyazódnak a kalcitrétegek közé, bevonva az egyes rétegek kristályainak felületét. Hintve egy-egy szfalerit-szemet vagy galenitkristálykát is talál-

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 kalcit-kristálytól 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, romboédes vagy szkalamoédes típusúak. Jellemző rájuk, hogy lapjaik, a $\{01\bar{1}2\}$ lapok kivételével általában görbültek, homályosak.

A pirittel átszótt breccsás telértöltelék üregeiben fennőtt oszlopos kristályokon az uralkodó, homályos lapú $m\{10\bar{1}0\}$ prizmat a $\{01\bar{1}2\}$ fényes lapocskái tetőzik. A kristályok hossza a cm-t is meghaladja.

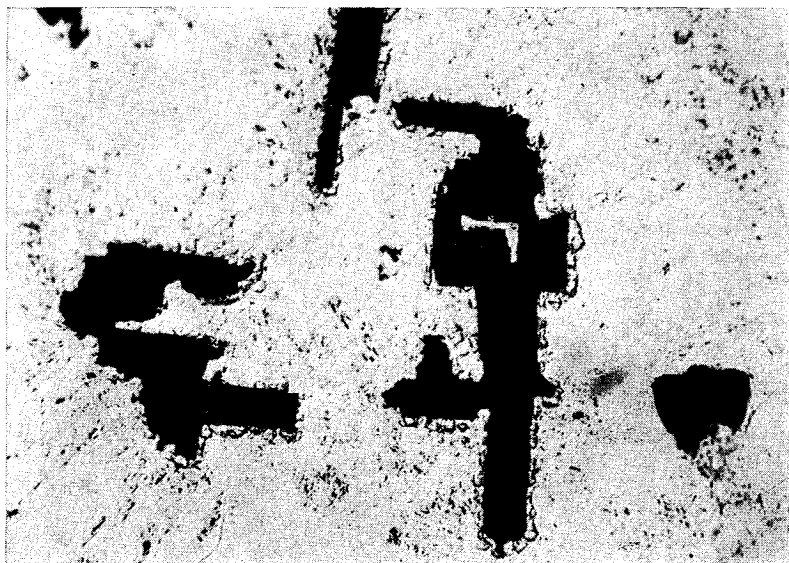
A $\{01\bar{1}2\}$ lapjai uralkodnak azokon a víztiszta kristályokon, melyek erősen pirites, breccsás telértöltelékként szereplő mellékkőzet darabjain nőttek fenn. Cm-t meghaladó, zömök kristályokon az uralkodó forma mellett szintén jól fejlettek a $k\{21\bar{3}1\}$ szkalamoéder tompafényű, görbült lapjai és egy meredek pozitív romboéder meg nem mérhető lapjai.

A szkalamoédes típusúhoz tartozó, több cm nagyságot elérő szintelen, 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, szkalamoédes kristályokat bevonó s ezek után bekérgezési pseudomorfozátokat alkotó, kristályosodott piritrétegen nőttek fenn. Ezeken a szintelen 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 ametitst 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 $\{011\bar{2}\}$ 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: $140\times$. || 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.

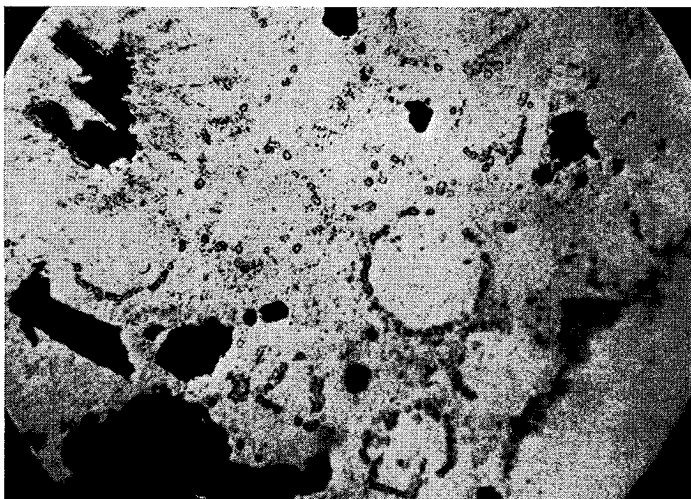
A rodokrozit mellett SZTRÓKAY K. a nagyon érdekes mangánhidroszilikátnak, az *inezit*nek előfordulását is megállapította a bánya említett pontján [30]. Az inezit enyhén rózsás vagy fehér koncentrikus-sugaras, szálas halmazokat alkot erősen pirites, sötét színű, üvegalapú andeziten. Mg-metaszomatózis 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 fenn.

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, szintelen 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 hasadékaiban, a kőzetben fennőtt mm-es, sötétibolya fluoritkristályokon az $\{111\}$ és $\{100\}$ formák lapjait találjuk, rendszerint az előbbi forma lapjai uralkodnak, de



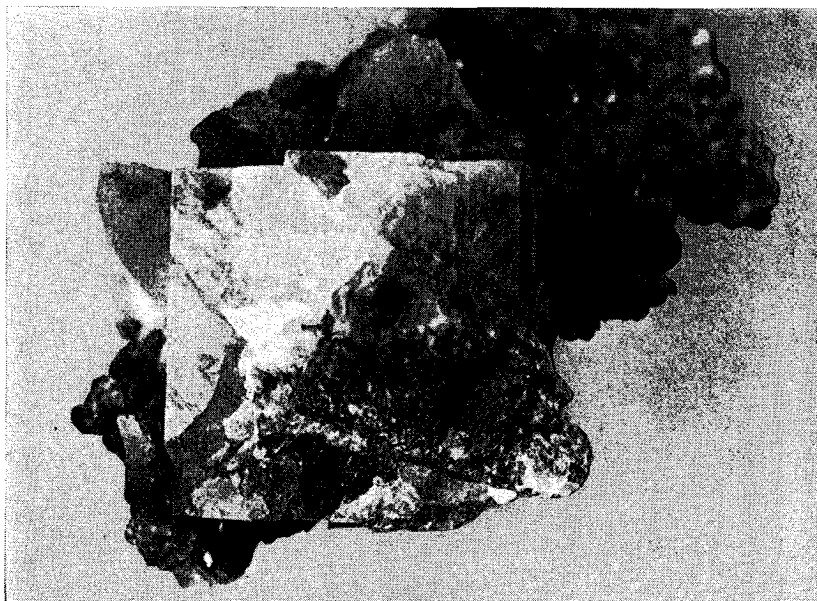
99. ábra. Fluoritkristályok kvarckristályokat vesznek körül. Gyöngyösoroszi, Károly-telér. Vékonycsiszolat. Nagyítás: $80\times$. || Nikol. (Kösch-Mezőst nyomán)

nem ritkák a közép-kristályok sem. A fluoritot fehér, szkalenoéderes kalcit kérgezi be. Kvarcos odorban világos ibolyás közép-kristályok, az altáró-egyenesben az altárószinten ibolya színű 3–4 mm-es élhosszú hexaéderes kristályok kerültek elő, szintén a mellékkőzetben fennőve.

A legszebb fluoritkristályokat 1958-ban találták a 100-as mélyszerint, a Károly-telérből a mellékkőzetbe végrehajtott egyik betörés alkalmával. A pompás, zöltszínű, 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, karsú omlószobor kvarckristályok és a kalcitnak szintelen 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-telérben, az akna rakodófal kőzetének hasadékaiban kvarckérgen pirit társaságában szintelen hexaéderes fluoritkristálykákat gyűjthettünk.

Nem gyakori kísérő ásványa a szulfidoknak a *barit*. Leggazdagabb kifejlődése az Aranybányabérc-telér 5—6 fejtésében volt. A kőzetben 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, szintelen sárgás színű táblás kristályok, melyeken szintén csak az előbb említett két forma lapjai szerepel-



100. ábra. Fennőtt fluoritkristály. Gyöngyösoroszi, Károly-telér, 100-as mély-szint. Eredeténél 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	$m\{110\}$	$b\{010\}$
eléggye 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 — középso 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 kristályüreges kristályain fennőve fordulnak elő a cölesztin kristályai. A cm-nél valamivel nagyobb kristályok nyúlt oszlopos természetűek, a kisebb, kb. mm nagyságúak izometrikusak. Uralkodó kristályformájuk a $\{011\}$, kívül a kristályok alkotásában a

$$\begin{array}{ll} c\{001\} & m\{110\} \\ a\{100\} & z\{111\} \end{array}$$

formák lapjai vesznek részt. A cölesztin kissé kékes, átlátszó kristályai halmazokat alkotva, az ametisztos 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 kvarekristályokon nőttek fenn. A laumontit oszlopos kristálykáit az uralkodó

$$\begin{array}{llll} & m\{110\} & \text{lapok mellett} & \\ \text{az} & e\{201\} & \delta\{010\} & c\{001\} \end{array}$$

formák lapocskái határolják.

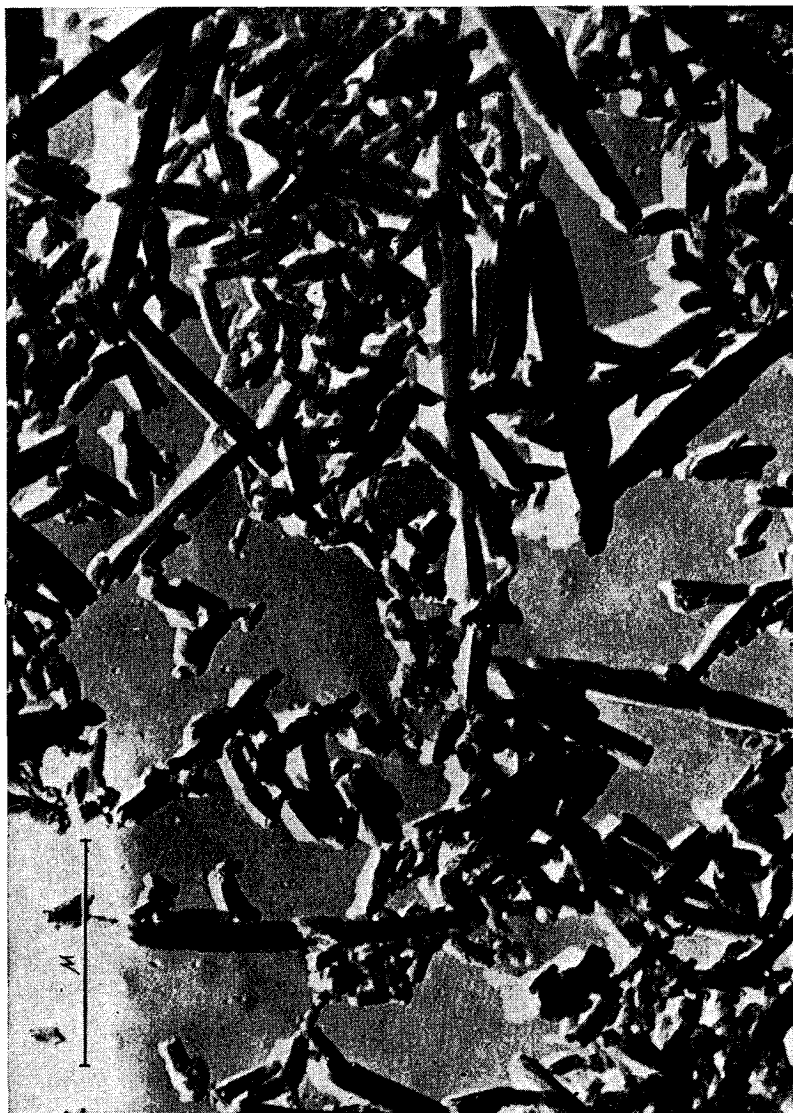
A *chabasit* cm-t is elérő, fehér, néha rózsaszínes magvú és mm-es víztiszta kristálykái, kristálycsoportjai, ugyancsak az altáró egyenes mellékkőzetének üregeiből kerültek elő. A piritkristálykákat tartalmazó propilitisedett kőzetre telepedett chabasitot szkalenoéderes kalcit víztiszta kristálykái kísérik. 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 telérrészekeken 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. Gyöngyösesi halloysit elektronmikroszkópos képe. Nagyítás: 30 000 \times . (G. SZ. GRICSAENKO felvétele a Moszkvai Tud. Akadémia Elektron-mikroszkóp 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. Kevésbé 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 valentinitt pszeudomorfóza antimonit után.

Az elsőül említett cerusszitkristályok társaságában a *terméskénnek* mm-en aluli apró kristálykáit és a *gipsz-II*-nek fehér tűcskéi által alkotott pama-csait találjuk.

Az altáró bejáratától kb. 300 m-re megnyitott oldalvágatban több m³ 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, hexa-édes kristálykáit, 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

$$p\{111\} \quad p'\{\bar{1}\bar{1}1\}$$

formák alkotta, spinell-törvény szerinti ikerkristálykáit 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 hazánkban ismert kvarekristályok. 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-



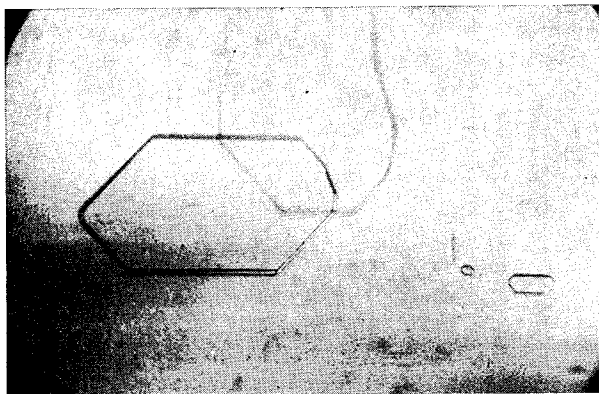
102. ábra. Negatív kristályok kvareban. Gyöngyösoroszi, altáró, 215. m. Nagyítás: $20\times$. (Mezősi J. felvétele)

tályokon a $\{30\bar{3}1\}$ és az $\{50\bar{5}3\}$. Vékony, de még biztosan megállapítható sávocskák alakjában észleltem néhány kristályon a

$$\begin{aligned} &\{11.0.\bar{1}1.4\} \\ &\{23.0.\bar{2}3.7\} \\ &\{14.0.\bar{1}4.3\} \\ &\{50\bar{5}1\} \\ &\{70\bar{7}1\} \\ &\{11\bar{2}1\} \\ &\{51\bar{6}1\} \end{aligned}$$

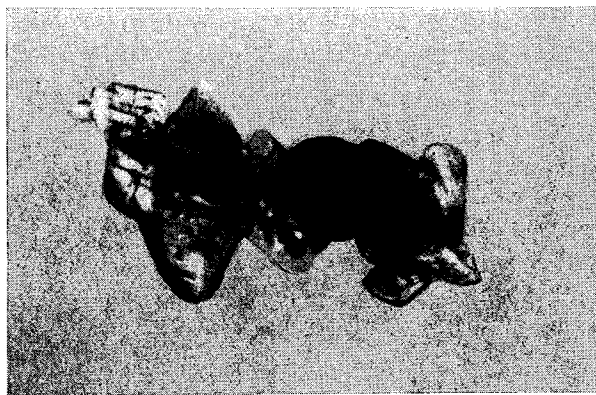
formák hiányosan fejlett lapocskáit.

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 hosszát elérők, de egészen aprók is vannak. Nagy részük erősen torzult,



103. ábra. Erősen torzult negatív kristály kvareban. 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. Szkalenoédres kalcit-kristálycsoport mint zárvány, kvareban. Gyöngyösoroszi, altáró, 215 m. Nagyítás: 30 ×. (MEZŐSI J. felvétele)

A nagyszámú gáz- és folyadékzárvány mellett ritkábban apró fluorit-, adular- 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 nagyobb részt 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 *adulárnak* mm-es, „Felsőbánya”-típusú kristálykái. A víztiszta vagy fehér, fennőtt kristálykákon a $T\{110\}$ forma lapjai uralkodnak. Jól fejlettek az $x\{101\}$, 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 pseudoagglomerátumban 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

$$k\{21\bar{3}1\} \quad m\{40\bar{4}1\} \quad \{01\bar{1}2\} \quad p\{10\bar{1}1\}$$

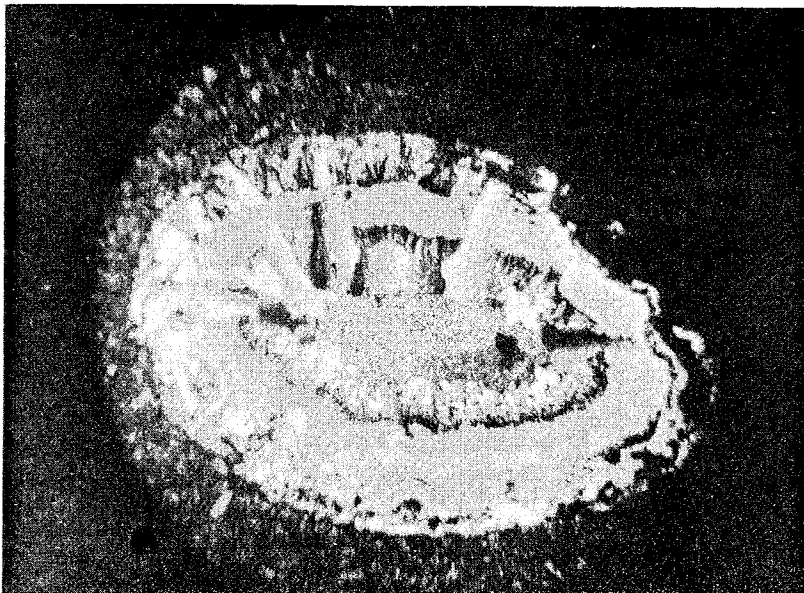
formák lapjai szerepelnek. A szkalenoéder és a meredek $M\{40\bar{4}1\}$ romboéder lapjai közel egyensúlyban fejlődtek ki.

A felszínen elmállott kőzet üregeiből kikerült hegyikristályok a Bánya-bérc felé vezető úton a talajból gyakran gyűjthetők.

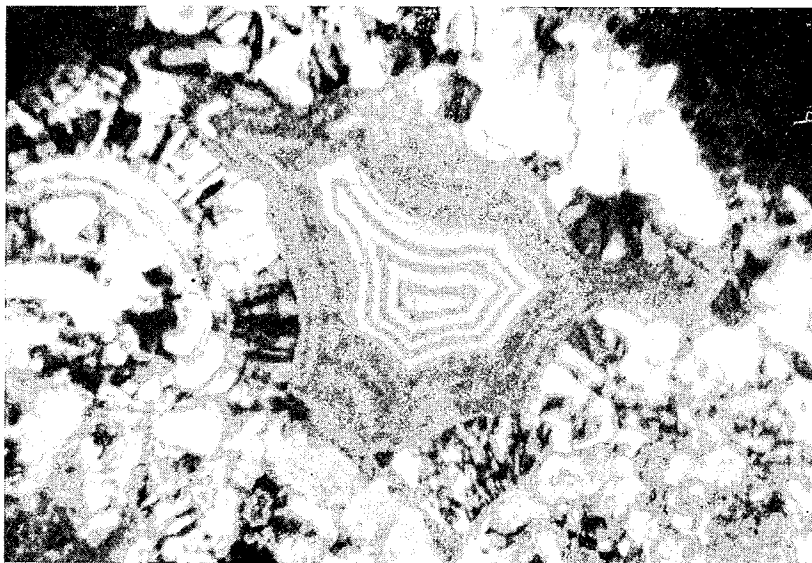
A mandulaüreges ásványai [16]

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 olvadákból megszilárdult kőzetben. A mandulaüreges 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.

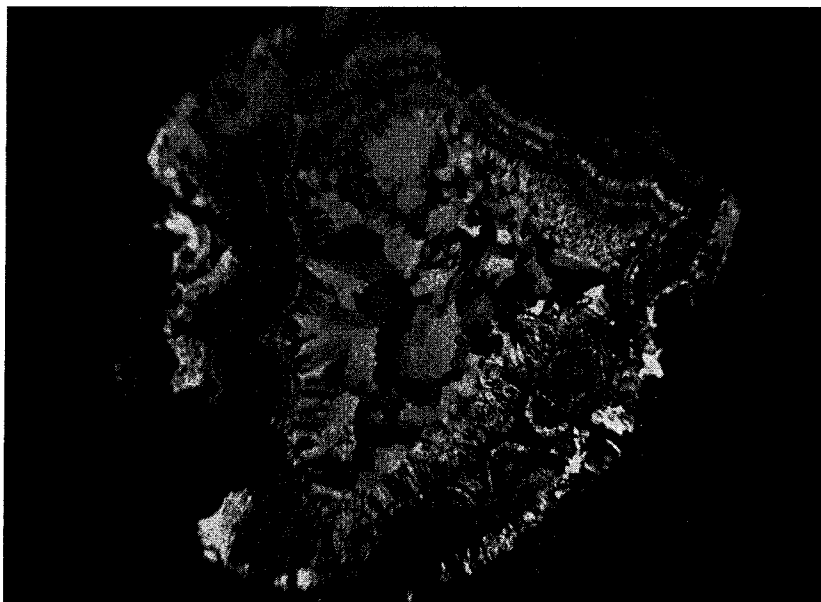


105. ábra. Mandulaüreg-kitöltés. Kvarc—kalcedon—kalcit. Gyöngyösoroszi, altáró, 170. m. Vékonycsiszolat. Nagyítás: $20\times$. || Nikol. (Koch—Mezősi nyomán)



106. ábra. Mandulaüreg-kitöltés. Achátszerűen sávos kalcit, szemcsés kvarc, kalcedon. Gyöngyösoroszi, altáró, 170 m. Vékonymetszet. Nagyítás: $35\times$. + Nikol. (Koch—Mezősi nyomán)

Az *apatit*nak oszlopos kristálykáit mindössze egyetlen üregben észleltem. *Szفالerit* szintén ritka, néhány mm-es szemcséit gyéren találjuk az üregek kék falain kristályos bevonatot alkotó, jóval gyakoribb *pirit* mellett. Egy kicsiny, alig néhány mm-es mandulaüreg egyetlen ásványa volt a gömböseses halmazokban, legyezőszerűleg elhelyezkedő *pennin*. A mindig ibolya színű *fluorit* kalcitban bennőtt kristálykái hexaéderesek, éleiket az {110} vékony sávcskái tompítják. Az üregkitöltés szélén, de gyakran az üreg belsejében is belényúlólag fehér, cseppköves-vesés *opál*t, felette sugaras-



107. ábra. Mandulaüreg-kitöltés. Kalcedon, kristályos kvarc, fluorit-rétegek. Vékony metszet. Nagyítás: 35 ×. + Nikol. (Koch—Mezősi nyomán)

rostos *kalcedont* találunk. Gyakori a víztiszta vagy zárványoktól zavaros apró, oszlopos kristálykákból a *hegyikristály* is.

Apróbb mandulaüregek kitöltése néha teljesen opál-kalcedon, máskor a kalcedonkérgen apró hegyikristálykák nőttek fenn. A túlnyomó esetben mennyiségileg domináló *kalcit* szintelen 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

anal. DONÁTH É.

100,00,

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 színeképelemzéssel, 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 Erzlagertstätten 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 Máttra hegység geomorfológiai viszonyai. A debreceni Tisza I. Tud. Társ. Honismertető Biz. Kiadv. III. 8—10. Karcag.
- [12] PAPP F. (1933), Érevizsgálatok hazai előfordulásokon. Földt. Közl. LXIII. 8.
- [13] SZTRÓKAY K. (1938), Néhány ásvány Gyöngyösoroszból. 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 éretelések 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 éreképződés. 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 éreteléseiből. 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 Banská Štiavnica. Geologické Práce Zpráva 23. Bratislava. 165.
- [27] VIDACS A. (1961), A gyöngyöSOROSZI érebánya hidrotermális telérei. A M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1957—58. évről. 25.
- [28] VIDACS A. (1961), A gyöngyöSOROSZI veresközi érekutató ferde mélyfúrás. M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1957—58. évről. 85.
- [29] RÓZSA, E. (1961), The Occurrence of Stoiped Calcites Containing Manganese in GyöngyöSOROSZI. Acta Min. Petr. **XIV.** 59.
- [30] SZTRÓKAY K. (1962), Inezit GyöngyöSOROSZI éreteléseiből. 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 táróval kutattak meg (1962).

A telér anyaga javarészből 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 erecskében 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 túlnyomórészen 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 telérvonalat Ny-i szárnyán a felszínközélnben a kvarcban *antimonit* is jelentkezik. Az itt már nem sávos, hanem durvább-finomabb szemű breccsás kvarcban bőséges pirit, kevesebb szfalerit és néha a szfalerit-szemek belsejében kiszorított ércként jelentkező galenit mellett az antimonitnak sugaras kristályhalmazai, egyes bennőtt tűcskái fordulnak elő. Az antimonittúkre 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 ércet 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

elsődlegesen: 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 galamszürke, tömött kvarcos teléryananyagban 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 szivacszerűen 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 okkerféslesek keveréke, melyben a *tellurit* játssza a főszerepet. Mellette kevés *terméstellúr* 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 fenn, 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 ($\text{V}_2\text{O}_5 = 0,02\%$) 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] VIDAACS A. (1961), A mátraszentimrei ércutató ferde mélyfúrás. A M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1957–58. évről. 77.

Nyírjes, 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, megfelelően 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 kuboosktaéderes ikerkristályok az {111} szerint. Az igen szép, gyakran egészen hatszöges táblás kristály benyomását keltő galenitkrek 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, spinellkrek gyakoriak. Kisebb kristályokon inkább az {110} forma lapjai uralkodnak, színük 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. Kristályaiiban gyakoriak az érczárványok.

A fluoritot és a szfaleritet is a telér mennyiségileg uralkodó ásványa, a *kvarc* szorítja ki. Az allotriomorf kisebb-nagyobb kvarcsemeccékben gyakoriak az ércsemeccék, 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, ametistszerű.

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 nagylápai 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 szfaleritkristályok 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 szkzenoéderes 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 szkzenoéderes 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 kutatótáróban találhatók. A gyakori és néha jelentős nagyságú üregek falain fennőve gazdagon fordulnak elő a szintelen-szürkés 10–15 cm élhosszat is elérő, fénylő lapú szkzenoéderes kristályok, kristályhalmazok. A kristályokba bennőve, felületükre fennőve kalkopirit és pirit kristályait találjuk. A kristályok és a kristályos kalcit is igen élénk tűzpiros lumineszcenciát 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 nyugat-mátrai 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 szkalenoéderez 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 kalcit-rózsák nyúlnak be, felületükön szkalenoéderez terminális lapokkal. Föléjük fiatalabb kalcit apró, fehér kristálykái telepedtek.

A táró 528. méterénél megütött odorból remek szép, kissé zöldes színű, erős üvegfényű szkalenoéderez kalcitkristályok kerültek elő. A vékony, szintelen kvarckristályokon fennőtt pompás kalcitkristályok a

$$K \{21\bar{1}1\} \text{ és a } \varphi \{02\bar{2}1\}$$

formák kombinációi.

A kutatótáró 165. méterénél levő jobb oldali betörés 23. méterénél propilités, 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 kalcitüregék 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 hálózna 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 transzsvaporizációs hatásra létrejött laterálszkekrációs termékek.

Irodalom

[1] Mezősi, J. (1961), Zeolite occurrence in the Mátra Mountain. Acta Min. Petr. XIV.

Asztagkő

Hidrotermás eredetű *kvarcit* antimonitnyomokkal, kevés *barittal*, *kaolin*-nal.

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.

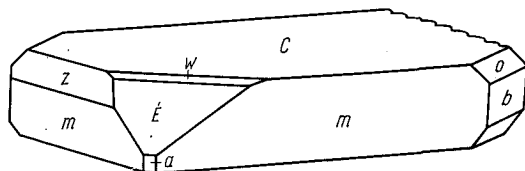
A terület tektonikailag erősen zavart. A vető mentén erős *kaolinosodás*, *baritosodás* figyelhető meg.

A rendkívül finomszemű *kvarcitot* gazdagon hálózzák át *kalcedon-* és *opál*-erek. A *kalcedon* fehér, sárgás vagy gyengén kékes színű, gyakran sávós-szalagos. Nagyon finomrostos, gyakori benne a szferolitos szerkezet. A *kalcedonsávok* néhol apró, *kvarcristály*kákkal 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 *kvarcristályok* nőttek fenn. A sűrűn egymás mellé nőtt *kristályok*-nak csak terminális lapjai fejlődtek ki. Egyes üregekben ezeken az első generációt képviselő *kristályosodott kvarcokon* fennőve víztiszta, *máramarosi gyémántokra* emlékeztető, a második generációhoz tartozó apró *kvarcristály*kákat találunk. A *kristály*kákon csak a β -*kvarcokon* mindig szereplő három forma lapjait találjuk. A *kristályok* felületét olykor gömbös-*vesés hialit*-kéreg vonja be.

Egyes üregecskékben a *kvarcristály*kák felületét rendkívül finom rétegben *antimonoxid* vonja be, a *kristály*kák szinte *gyémántfényűek*, gyakran tarka *irizálással*.

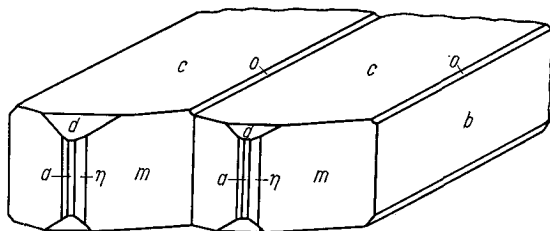
A *kaolin* legszebben a bányá felső részén végighúzódo *kaolintelérben* fordul elő. Tiszta, hófehér, porózus *kaolinit*, de kis mennyisége miatt gazdaságilag nem hasznosítható. A felső bányá alatt, a *kvarcit* és a tufa határán, 5—10 cm-es vastagságban vöröses színű, igen finomszemcsés, *limonit*-től és kisebb mennyiségű *hematittól* festett *kaolínréteget* 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 emésztí fel a nála részben későbbben 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, rájuk 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:

$a \{100\}$	$d \{102\}$
$b \{010\}$	$w \{106\}$
$c \{001\}$	$\bar{E} \{9.0.14\}$
$m \{110\}$	$o \{011\}$
$\eta \{320\}$	$z \{111\}$

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

$$a\{100\} \quad e\{210\} \quad g\{320\}$$

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, tús 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 finomtús antimonit-halmazokra telepedtek a kvarenak máramarosi gyémánt-szerű, apró kristálykái, de találunk a felületre fennőve markazitot is, melynek szegélyén piritkristálykák ülnék.

A kalcit a kvarctelért kísérő andezites kőzet üregeiben alkot tejfehér, kristályos gömböcskéket és a fennőtt, apró baritkristályokat kíséri vizes, ágyúpátszerű kristálykák alakjában.

A kvarcitot hasadékok, repedések mentén vékony kéregben vonja be a pirit mállása révén keletkezett limonit. Az üregek falait borító kvarekristályok 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, tús halmazok átalakulása kapcsán keletkezett cervantit egészen világossárga, áttetsző nagy fény- és kettőtöréssel. Az apró üregekben fennőtt cervantit pszeudomorfózák mellett, ezeknél sokkal ritkábban, apró, gyémántfényű oktaéderek alakjában a senarmonit is megjelenik. Az ilyen üregecskék falain fennőtt kvarekristálykák 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, Nagy-lipót 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 közepének 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. Kísératükben 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 autót út egyik bevágásában, a mállott andezit repedésében VARGA Gy. lágy, zsíros fényű, a schweizeritre emlékeztető gél-szerű, látszólag amorf, gyengén sárgás-zöldes színű ásványt gyűjtött. Az előfordulás mellett az andezit hólyagüreges, az üregek részben ezzel a mállásterméként 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 ₂ O ₃	34,49	
Fe ₂ O ₃	1,55	
FeO	0,15	
MnO	nyom	
MgO	nyom	
CaO	0,21	
Na ₂ O	nyom	
K ₂ O	nyom	
H ₂ O	8,11	(150° C-ig)
H ₂ O	12,81	(150—700° C között)
H ₂ O	0,54	(700—1000° C között)
P ₂ O ₅	0,04	
	<hr/> 100,27,	

anal. TOLNAY V. A P₂O₅-tartalmat apatitra számítva, a TiO₂-ot, valamint a 8,11 % H₂O-tartalmat elhagyva, a maradékot 100 %-ra átszámítva az összetétel:

	%	
SiO ₂	45,99	
Al ₂ O ₃	37,46	
Fe ₂ O ₃	1,68	
FeO	0,16	
CaO	0,20	
H ₂ O	13,92	(150—700°)
H ₂ O	0,59	(700—1000°)
	<hr/> 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 halloysitétől eltérő adatait és szerkezetét, az új elnevezést mégis fölöslegesnek tartja, s az ásványt csupán halloysitnak minősíti.

- [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 metasomatikus impregnációs eredetű érc-tömszök Cu-ércekkel (főképpen enargittal) és Au-tartalmú pirit-tel. 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 tömszök anyagán csak tengődött.

A 274 m magas Lahóca-hegy érc-tömszeit elődeink a Katalin-, Középső- és Felső György-tárókkal tárták fel. Századunk elejéig négy tömszöt ismertek (a tömszök 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 tömszök 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

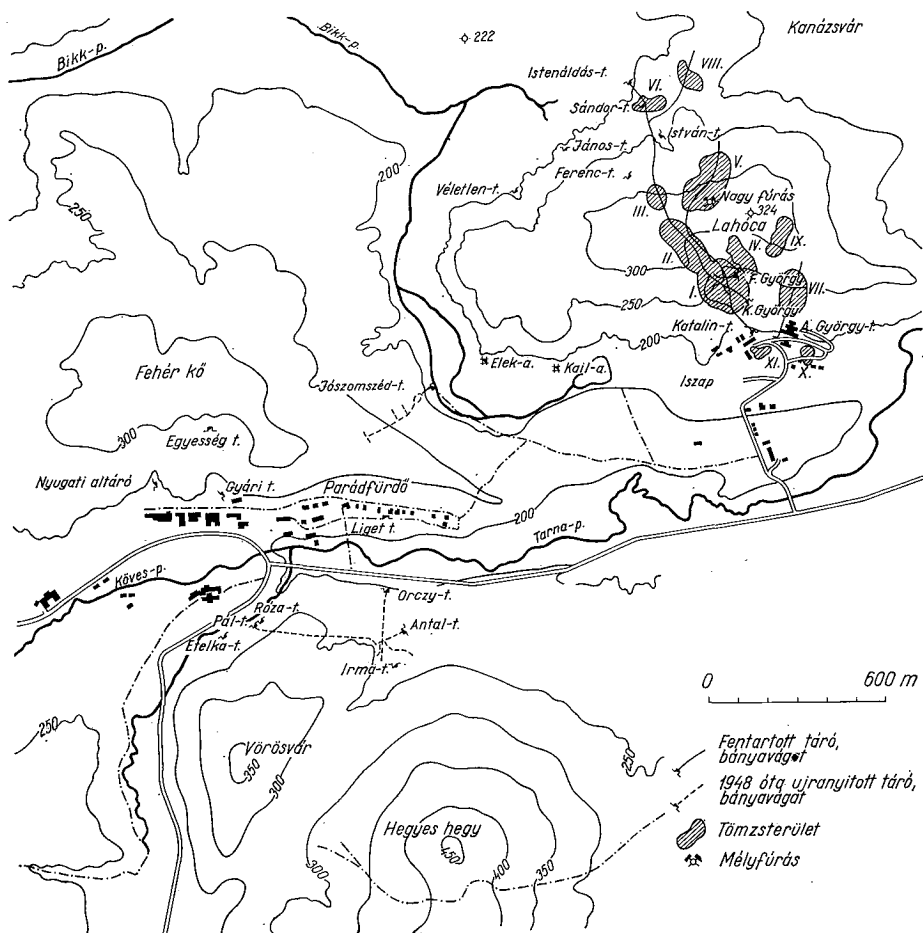
volt átlagosan, míg a piritkoncentrátumnak

37% Fe
2% Cu
17g/t Au
50—55g/t Ag-tartalma volt.

Napjainkig a bányászat tizenegy tömszöt tárt fel, és az ércet úgyszólván teljesen le is fejtette. Újabb tömszöket feltáró kutatások eredményesen folynak.

A földtani felépítés

A Lahóca-hegység, 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.

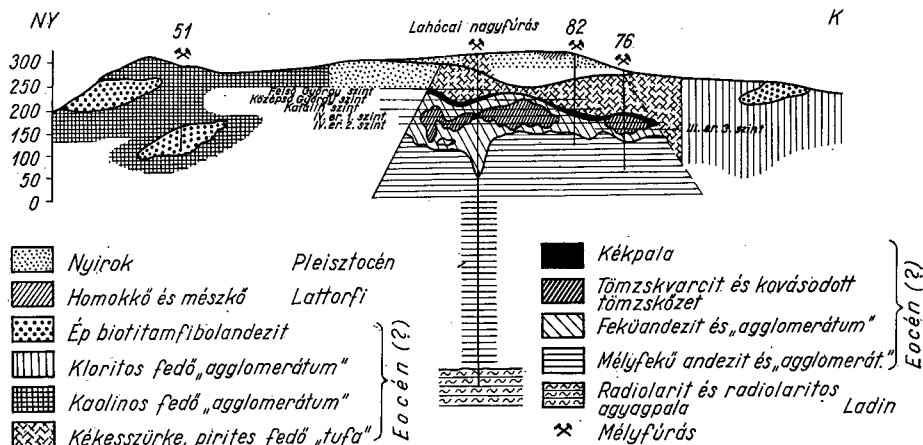


110. ábra. A Lahóca bányaföldtani térképe. (PANTÓ G. nyomán)

Az ÉK Mátában, a Mátra főtömegét képező andezitektől elkülönülten emelkednek a Recsk-Parád környéki andezit és dácit lakkolitok. A legújabb időkig eocén korú rétegvulkánoknak vélték ezeket a hegyeket, VARRÓK K. kutatásai és SZÁDECZKY-KARDOSS E. vizsgálatai alap-

ján azonban világossá váltott aránylag fiatal földtani koruk és lakkolit voltak.*

Közülük a Lahóca-hegy hidroandezites övében foglalnak helyet az Autartalmú pirites, enargitos-luzonitos érc-tömszökök. A Lahóca-hegy ércesedése epitermális, metasomatikus-impregnáció jellegű. A Darnó-vonal menti tektonika és a Lahóca középső szakaszában sűrű repedéshálózatot nyitott meg. Az érc kiválás súlypontjai ott alakultak ki, ahol a repedések sűrűbbek, nyíltabbak voltak. Az érc képződés, 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)

matóizist, impregnációt a közettömeg 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 transzvizaporizált, hipomagmássá vált szilikátolvadék alacsony hőmérsékletének tulajdonítja.

Az ércesedést, a különleges tufabomlást, a hidro- és szilikoandezit keletkezését transzvizaporizációs folyamat eredményének tartják.

A PANTÓ G. [47, 48] által „déli”-nek nevezett érc-tömszök 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 kéesszürke 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 kékpala boltozat az ércesedés-kovácsolásnak már korai szakaszában kialakult az igen erős transzaporizációs hatás eredményeként, de az érc-tömzs-képződésnek nem elengedhetetlen előfeltétele, csak kísérője, mely az ércesedés későbbi szakaszai során befolyásolta az érc kiválást, mintegy érc-csapdaként működve. Az ércsapda szerepet a kékpala piritjének helyenként nem is jelentéktelen Au-tartalma, valamint a kékpala dús aranyos-pirit lencsái is igazolják. PANTÓ G. a Lahóca érc-tömzszeit 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 érteleptani 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 nagyjából enargitot, kevésbé 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 ₂ O ₃	6,61
CaO	nyom
MgO	0,77
SiO ₂	16,20
	<hr/>
	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 érc-tömzsökben, hanem közbül is akárhol kiválhatott. A tömzsök közötti feltárások — főleg a Katalin-színtén és a mélyszinteken — több kisebb érces góccra akadtak, melyeken művelés is kialakult. Ezeknek a tömzsön kívüli érceteknek 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 belüli összes

többi fiatal harmadidősi hidrotermás ércesedésünkötől 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, kőzetpedésekben található a kőolaj.

A metasztatikus-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 kékszürke fedőtufa színe finoman eloszlott pirit-impregnációtól származik, még dúsabb a piritos impregnáció a kékpálában. Egyik 1933-ból származó, egységes érckoncentrációt 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 éréképződés 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 kérgéi közé iktatódo 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. Érc-mikroszkóppal a piritsemecskék 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 hasadékeinak 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 $n \{211\}$

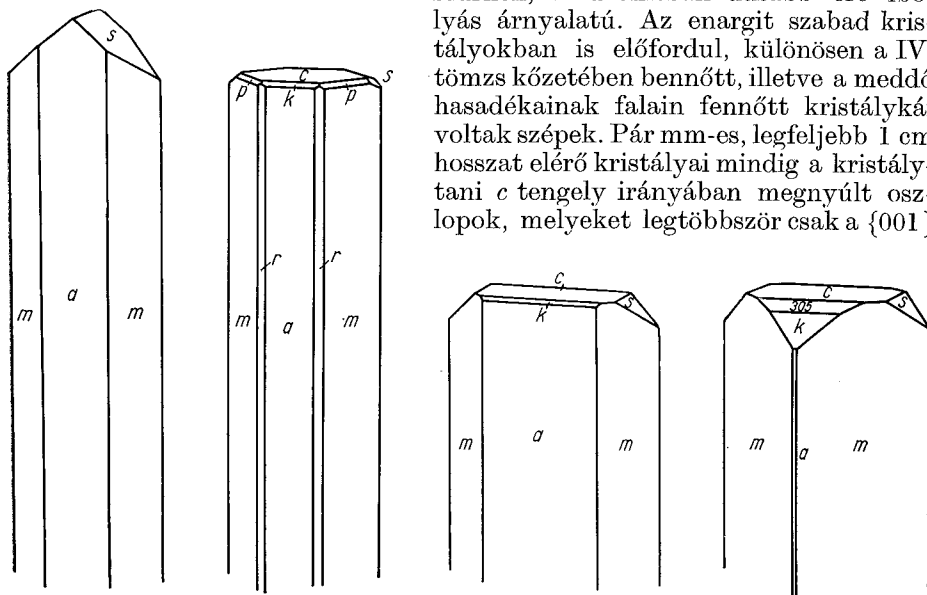
formák is.

Az annyira jelentős dúsérc, a kékpala pirit-lencséinek anyaga nagyrészt 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 rézászványa, 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 acél-

szürkék, a luzonitban dúsabb érce ibolyás árnyalatú. Az enargit szabad kristályokban is előfordul, különösen a IV. tömzs kőzetében bennőtt, illetve a meddő hasadékaik falain fennőtt kristálykái voltak szépek. Pár mm-es, legfeljebb 1 cm hosszát elérő kristályai mindig a kristálytani *c* tengely irányában megnyúlt oszlopok, melyeket legtöbbször csak a {001}



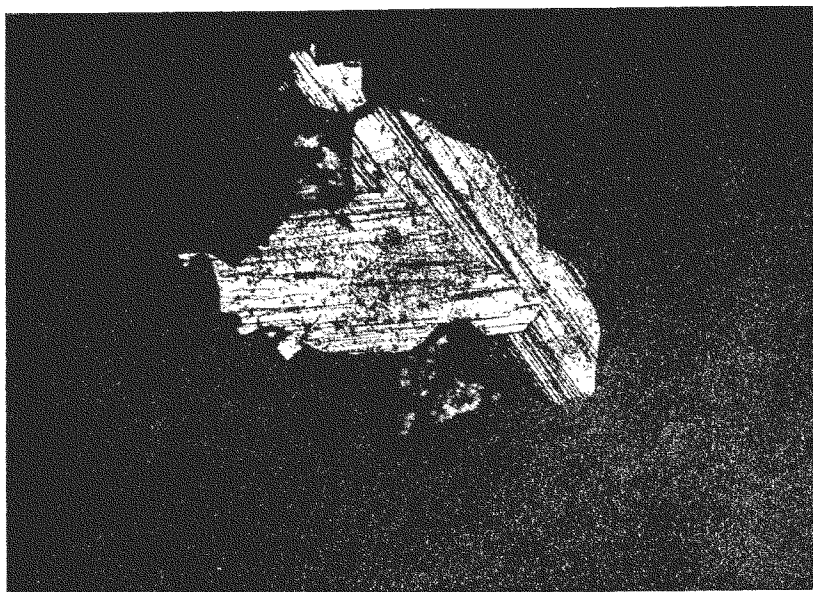
112. ábra. Enargitkristályok a recki Lahóca-hegyről. (ZSIVNY V. nyomán)

jól fejlett lapja fed. A kisebb kristálykákon összesen 13 kristályforma felépítést észlelték [6, 19, 23]:

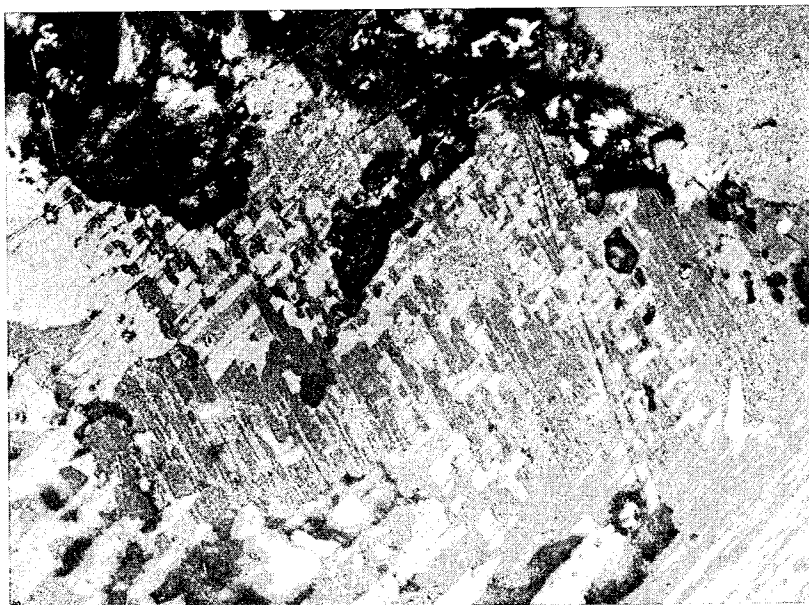
$a \{100\}$	$m \{110\}$	$k \{101\}$	$s \{011\}$
$b \{010\}$	$d \{210\}$	$n \{102\}$	$p \{112\}$
$c \{001\}$	$r \{310\}$	$\{305\}$	
	$\{940\}$	$\{709\}$	

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, ikeredik a 320. Egyes kristályszemcsék belsejében is sajátos, a kosárfonadékra emlékeztető finom ikerstruktúra látható. A kristályok felületét néha rendkívül finom kristályos piritréteg vonja be. A dúsércekben az enargit finomabb durvább szemű halmazokban, gyakran sugaras kristálycsoportokban jelenik meg.

Éremikroszkópban a transzláció jelensége is néha megfigyelhető [41]. A rendkívül finom poliszintetikus ikerlemezességet az elektrografikus szer-



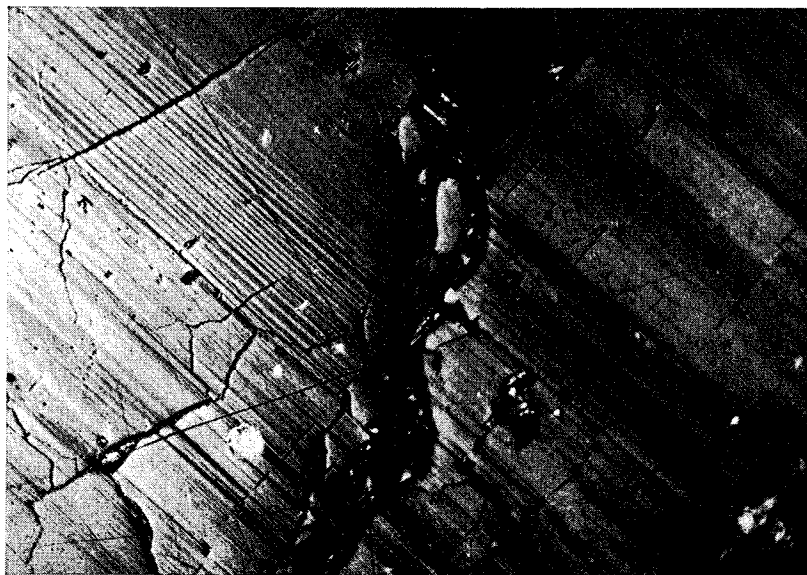
113. ábra. Enargit-ikerkristály 001 lapjának képe. Recsk, Lahóca-hegy.
Nagyítás: $20\times$. (SZTRÓKAY K. nyomán)



114. ábra. Ikerszerkezet enargitban. Recsk, Lahóca-hegy. Ércsiszolat,
olajimmerzió. Nagyítás: $400\times$. + Nikol. (SZTRÓKAY K. nyomán)

kezetétetés is kitűnően kihozza. Az ikerlemez sorok translációs gyűrődéseket, nyírásokat mutatnak.

Az ún. „porérc” lazább kőzetű tömzsökben alkot hajszálvékony ereket. Finom eloszlása következtében könnyebben oxidálódik, nagyrészt valószínűleg *tenorittá* (korumérc) alakul.



115. ábra. Transzlációs lemezrendszer enargitban. Recsk, Lahóca-hegy. Érc-
esiszolat, 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 bizonyítékkal, melyekben a sugaras-kristályos enargit és a tömött luzonit-kérgek ismétlődve váltják egymást. Gyakran megfigyelhető mikroszkópban, hogy a két változat egymással 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 természetesaranyat 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 ércsiszolatok között ritkaság az olyan, melyben természetesarany lenne feltalálható. A luzonit, állandó ikerlemezes felépítéséről, érc-mikroszkóp 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 nagyobbbrészt luzonitból álló ércminták Sb-tartalma ez ok miatt magasabb, mint a tiszta enargité. A *famatinitet* és a *stibiolumizonitot* 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 ₂ O	—	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 ércsiszolatban 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.

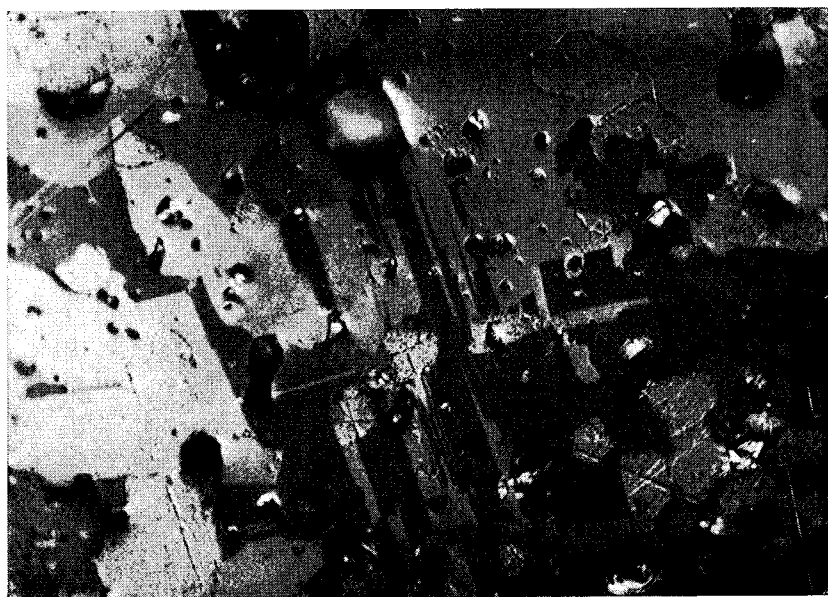


116. ábra. Seligmannit, galenit, tetraedrit. A néhány széles ikerlemezéből álló seligmannitot aprószemeses galenit veszi körül. Recsk, Lahóca-hegy. Érc-sziszolat, olajimmerzió. Nagyítás: $200\times$. + Nikol. (SZTRÓKAY K. nyomán)

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 ércok 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 össz mennyisége 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. Ércsiszolat. 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 *bournonit*nak apró szemcskéit is. Ritkább kísérő a *boulangerit*, melynek szálalású halmazai néha a meddő kvarcha 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 ércék 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 *larutit*. Fontos ezüsthordozó érc.

A természetes igen apró lemezekéit itt, az átépítődési övekben figyelték meg SZTRÓKAY K. és SZILAS Gy. A lemezekék 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 rézérccekhez, 70–72%-a pirithez (jelentős mennyiségben másodlagosan keletkezett pirithez) és legfeljebb 6%-a kvarchoz van kötve. Ez utóbbi túl finom eloszlású, flotálással nem nyerhető ki.

Ritka, a VII. tömzs dúspirítjében 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 bizmutérccek 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 *kalcidonon* 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 érce apró üregeiben fennőve. Ez a kvarc a legfiatalabb elsődleges ásvány. A kristálykákon mindig csak az

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

formák lapocskáit találjuk.

A kísérő ásványok sorában jelentős szerepet játszanak az agyagásványok. KOBLÉNCZ 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 tömzsközetek „kaolinos” feltjai DTA vizsgálatok eredményeként *hidromuszkovit*nek bizonyultak, kevés kaolinit kíséri őket. A kékpala és a fedőtufa agyagásványa tehát, mint ezt PANTÓ G. megállapítja, a fekőtufa és a tömzsközet 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 táblások, rajtuk a

$$c \{0001\} \quad f \{02\bar{2}1\} \quad r \{10\bar{1}1\} \quad \text{és az} \quad M \{40\bar{4}1\}$$

formák lapocskái észlelhetők. A kristályok

	fajszáma	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 erecskéiben 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 dúspirít 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, javarésztében melnikovit- és gélpirit. Igen szép gélstruktúrát mutató gyakran héjas-zónás melnikovit-piritet ismerünk ezekről a pontokról. A laza, likacsos tömegben markazittá átkristályosodott kergek is akadnak. A gélpirit nem egyszer lemez 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 *hematit*ot és a *magnetit*et. Ezek a nem ritka másodlagos ásványok, melyeket a III—IV. tömzs közötti kutatóvágat piritgumóiban talált, a dúspirít oxidációja alkalmával keletkeztek.

Termésrész ma már nem fordul elő. A múlt század közepén az I. tömzs déli határán 24 tonna cementációs termésrezt 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 — hasadékitöltés alakjában — 4—6 mm vastag termésrész 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 termésrész megjelenésében erősen különbözik a vele sokszor összeeszerelt 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 *kuprit*ot 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” mala-
chitnak 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, melanterit-
nek, pisanitnak, halotrichitnek. Ritkébbak már a brochantit és a copiapit.

A *kalkantit* sötétkék, selyemfényű rostokból vagy szálas, átlátszó kris-
tályokból 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 kristálycsoport-
tok 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 ₂ O	34,78	36,40
SiO ₂	5,27	—
	100,00	100,00

anal. VAVRINECZ G. [30].

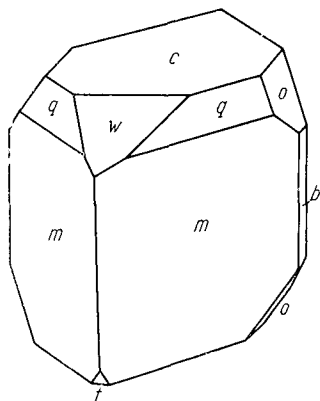
A *melanterit* kétféleképpen jelenik meg, részben mint szálas kristályok
lapos, összenőtt tömege, melynek egyik oldalát kristályegyedek lapjai
határolják, másik oldala korrodált, rágott. Színe világoszöld, néhol a zár-
ványoktól szürke. Máskor az ásvány fennőtt kristályainak felületétől min-
den irányban sugarasan-rostosan halotrichit-csomók és fűrtök ágaznak szét.
A világoszöld és könnyen szétmorzsolható kristályokhoz olyan erősen
tapad a kristályokból kinőtt halotrichit, hogy csak a kristályok felső réte-
gének lekaparásával távolítható el.

Három melanterit-elemzés eredménye:

	1.	2.	3.
	kristályos-szálas	tömeg	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 ₂ O ₃	1,46	0,65	—
Fe ₂ O ₃	2,12	—	—
SO ₃	32,17	28,81	28,30
H ₂ O	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. Megtaláljuk a mellékkőzetben, a dúcolások faanyagán fennőve, belsejében zárványként igen gyakran találunk mállott közetrészeket, fadarabokat.



118. ábra. Pisanitkristály a recski Lahóca-hegyről. (VAVRINECZ G. nyomán)

A bányában is állandóan oldódó, majd újránövekvő ásvány a bányából kihozva gyorsan bomlik. Először vízvesztésig következtében kékesfehér, átlátszatlan lesz, majd ferroionja oxidálódik és rozsdabarna tömeggé esik szét.

A pisanit gyakori, jól fejlett kristályai oszlopok, rajtuk az $\{110\}$ lapjai uralkodnak. A lapdús kristályokon VAVRINECZ G. a következő 17 kristályforma fellétét észlelte:

$a \{100\}$	$m \{110\}$	$\omega \{0.1.12\}$
$b \{010\}$	$u \{502\}$	$q \{221\}$
$c \{001\}$	$v \{101\}$	$g \{115\}$
$i \{810\}$	$w \{103\}$	$e \{12.12.1\}$
$j \{210\}$	$t \{101\}$	$p \{111\}$
$k \{530\}$	$o \{011\}$	

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:

Fajsúly	D_4^{25}	lapos kristálydruza	kristályos darab
		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 ₂ O ₃	10,46	9,94	8,61
Fe ₂ O ₃	1,17	1,48	3,12
SO ₃	34,32	34,85	35,38
H ₂ O	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 ₂ O ₃	5,09
Fe ₂ O ₃	18,11
SO ₃	39,15
H ₂ O	32,26
oldhatatlan	0,65
	100,00,

anal. DUBANSKY 10⁻³%-nál kisebb mennyiségben észlelt nyomelemek As, Pb, Ge.

A *brochantit* a mállott kőzetten 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 *brochantit*-ből készült:

	%
CuO	48,00
FeO	1,07
CaO	2,15
Al ₂ O ₃	1,96
SO ₃	22,02
SiO ₂	0,22
oldhatatlan	3,70
H ₂ O	21,67
	100,00,

anal. VAVRINECZ G. [30].

A *kalinit* és *mendozit* e két timsó, a meddő mellékkőzet anyagának oxidációs termékei. Nem ritka apró szálcákban, vékony bevonat alakjában a gipsz.

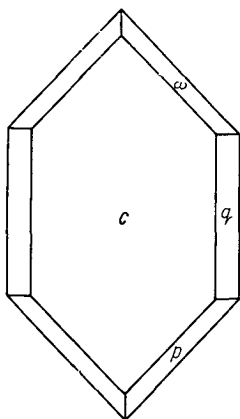
Az *α-kén* tized mm-es, erősen fénylő átlátszó kristálykát mállott ércpéldányokon fennőve találták [22]. Közöttük csakis az alaphipiramis lapocskái által határolt kristályok is előfordulnak, de gyakoribbak a

$$c \{001\} \quad n \{011\} \quad p \{111\} \quad s \{113\}$$

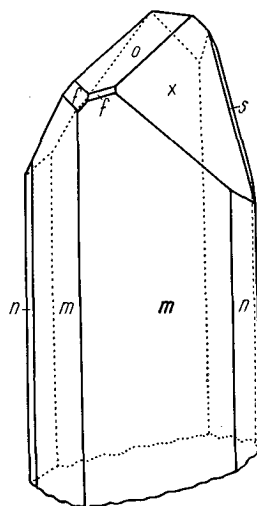
kristályformákkal alkotott, zömök bipiramisos kombinációk. A kén vas-kosan is előfordul a whewellit társaságában erősen elváltozott andezit repedésében.

Jóval ritkábbak a *β-kén* néhány tized mm-es, szintelen, átlátszó, a {001} szerint vékonytáblás kristálykái [52]. A kristálykákon, melyek szintén mállott érc felületén fennőve fordulnak elő, a

$$c \{001\} \quad q \{011\} \quad p \{111\} \quad \omega \{\bar{1}11\}$$



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. $2V = 70^\circ$. 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-tárával 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:

$c \{001\}$	$m \{110\}$	$e \{\bar{1}01\}$	$f \{112\}$
$b \{010\}$	$n \{230\}$	$x \{011\}$	$s \{1\bar{3}2\}$
$u \{120\}$			

A kristályok az uralkodólag fejlett vertikális prizmaöv szerint oszloposak. Egyetlen szív alakú ikerkristály akadt az előkerült — aránylag csekély — anyagban.

A Recsken mélyített ércutató mélyfúrás 290 m mélységben egy 1—2 cm széles piriteret harántolt, melyben kvarcos alapanyagban bennőtt sugaras-gömbös markazit mellett primer terméskén fordul elő.

A Lahóca ásványai:

Uralkodó ércásványok:	pirit, enargit, luzonit,
járolékos érccek:	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, természrész, kalkozin, kovellin, kuprit, tenorit, malachit, azurit, krizokolla (?), kalkantit, melanterit, pisanit, halotrichit, copiapit, brochantit, kalinit, mendozit, gipsz, whewellit, α -kén, β -kén.

A famatinitet és stibiolumonitet kimutatni nem sikerült.

Az ásványtársulás alkotásában résztvevő elemek:

uralkodólag	O	Si	Al	S	Fe	Cu	As			
járolékos	Sb	Pb	Zn	Ca	Mg	Mn	Ba	C	H	
nyomokban	Bi	Se	Ni	Te	Ag	Au				
gyenge nyomokban	Ge									

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 kvarczárványaiiban 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 telérbibúvásaikról már régen ismert és már a XVIII—XIX. századfordulón is művelt Fehérkő és Veresvár kőzetében az érc rendszertelen telérréshálózat, 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 Jósomszéd-táror 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 telérréskitöltése szalagos kalcit, szegényes galenit-, pirit-behintésekkel (Nyugati altáror). A magasabb szinten hajtott Egyesség-táror ércesedése szegényes érhálózat, 1—5 cm széles tetraédrites zsinórokkal. Ugyancsak abbamaradt a bányászkodás a Veresvár változékony, úgyszólván lépésről-lépésre változó ércevezetésű, 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,

lemezalmazai 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-táró 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-táró 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 Reesk. 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. Hüttenmänn. Zeitung. **XXV.** 1.
- [10] KUBINYI F. (1867), A reeski termésvérről. A M. Földtani Társ. Munkálatai. **III.** 1.
- [11] ANDRIAN, FR. (1867), Die geol. Verhältnisse der Erzlagerst. v. Reesk. 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 Reeskről. Annales Mus. Nat. Hist. Hung. **XIX.** 147.
- [22] ZELLER T. (1923), Terméken Reeskről. Földt. Közl. **LIII.** 99.
- [23] ZSIVNY V. (1925), A reeski Lahóca néhány ásványáról. Math. Term. tud. Ért. **XLII.** 128.

- [24] ZSIVNY, V. (1925), Über einige Mineralien des Lahóca-Berges bei Reesk. Zeitschrift f. Krist. **62**. 489.
- [25] LÖW 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. Zeitschrift f. Krist. **66**. 167.
- [29] PÁLFY M. (1929), Magyarország arany-, ezüstabányáinak geológiai viszonyai és termelési adatai. A M. Kir. Földt. Int. Gyak. Füz.
- [30] VAVRINECZ G. (1929), Reeski ásványok elemzése. Magy. Chem. Folyóirat. **35**.
- [31] VAVRINECZ G. (1931), Antimondús enargitfeleség Reeskről. 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 reeski arany-, ezüst- és rézércbányászat. Bány. és Koh. Lapok. **81**.
- [36] PAPP F. (1938), A Reesk-környéki ércelőfordulásról. Bány. és Koh. Lapok. **71**. 373.
- [37] VITÁLIS I. (1938), A reeski arany-, ezüst- és rézércbánya. Term. Tud. Közl. **LXX**. 152.
- [38] VENDL, M. (1939), Die technisch wichtigen Mineralschätze Ungarns. Sopron. 159.
- [39] ROZLOZNIK 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 reeski ércak 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 reeski ércbánya fejlődése és nemzetgazdasági jelentősége. M. Mérnök és Építészegylet Közl. **18**. 16.
- [44] SZTRÓKAY, K. (1944), Erzmikroskopische Beobachtungen an Erzen von Reesk in Ungarn. Neues Jahrbuch f. Min. Abt. A. **79**. 104.
- [45] SZILAS GY. (1947), Adalékok Reesk aranyproblémájához. Bány. és Koh. Lapok. **80**. 149.
- [46] ZSIVNY, V., Mineralogische Notizen. **I/3**. Dolomit v. Lahocaberg bei Reesk). Schweizerische Min. Petr. Mitt. **XXIX**. 517.
- [47] PANTÓ G. (1952), Bányaföldtani felvétel Reesk és Parád környékén. Földt. Int. Évi Jelentése az 1949. évről. 67.
- [48] PANTÓ G. (1951), A reeski 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 Reeskről. Földt. Közl. **LXXXIV**. 221.
- [52] TOKODY, L. (1954), Über das Vorkommen des gediegenen x- und β-Schwefels von Reesk im Mátragebirge. Annales Hist. Nat. Hung. Ser. Nova. **V**. 15.
- [53] PANTÓ G. (1954), A magmás ércképződés módjai és feltételei magyarországi példák. Felsőokt. Jegyzetell. Váll. Budapest.
- [54] PANTÓ G., A Mátra tarkaérc- és a Dunántúl mangánérc-bányászata. Kézirat.
- [55] DUBANSKY, A. (1959), Sulfátý z Reezkú v. Mátro. Sborník Vysoké Skoly chemiko-technologické v. Praze. 187.

Érdekes, hogy három miocénidőszaki hidrotermás ércesedésünk uralkodó ércásványainak együttese és vegyelem-kombinációik is mennyire jellegzetesek és egymástól milyen nagymértékben eltérőek.

Itt mutatkozik meg élesen ezen ércesedések regenerációs eredete. Aránylagosan igen szegényes kifejlődésük, csekély éremennyiségük arra mutat — mint már előbb céloztam rá — hogy távolabb fekszenek 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 Selmechánya (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-mezozoós 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 térszinformáló.

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 hálózák 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 végighúzódnó kaolinosodást, kovásodást. A fő tektonikai iránynak megfelelően a hegység ércesedési, agyagásványosodási, kovásodási iránya párhuzamos egyenesek alakjában szinte a hegység teljes hosszában végig követhető.

KÖZÉPSŐ-SZARMATA KORÚ PIROXÉNANDEZITEKHEZ KÖTÖTT HIDRO- TERMÁS — LATERÁLSZEKRÉCIÓS ELŐFORDULÁSOK

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 csizzöld ungvárit. Elemzési adatai:

	%
SiO ₂	60,72
Al ₂ O ₃	1,76
Fe ₂ O ₃	21,59
CaO	1,36
MgO	nyom
H ₂ O	14,36
	<hr/> 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] LIEFFA A.—CSAJÁGHY G. (1948), Az ungvárit (klóropál) újabb előfordulása. Földt. Közl. **LXXVII.** 38.
- [2] LIEFFA A. (1953), Telkibánya környékének földtana és közettana. M. Áll. Földt. Int. Évkönyve. **XLI.** 3.

Füzerkomlós

(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

A Füzerkomlós mellett a hipersztén-augitandezit pszeudoagglomerátumot feltáró bánya kőzetének kisebb üregeiben és hasadékaiban hidrotermás-laterálszekréciós ásványok fordulnak elő. Közülük a SiO₂ 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 kitöl-
téseket alkotva fordul elő. Színe szürke, kékesszürke, kékesfehér, halvány-
kék, 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, vékony-
táblás, szintelen vagy fehéres kvarcin-egyének szövetéke. A kvarcinrétege-
ket néha opál választja el egymástól.

A *tridimit* ritka. Általában a kvarcinrétegek között fellépő tábláskái
mikroszkópban világos-sötétebb barna színűek.

A *kvarc* a „kalcedon” apró üregecskéinek falain vagy a kalcedon felületén fennőve fordul elő, igen apró, szintelen trigonális kristálykák-kristálycsoportok alakjában.

Az *opál* gyakori, 1–4 mm vastag rétegekben hálózza át a kőzetet. A vékony opálrétegek szintelenek, a vastagabbak sötétbarnák, barnás-feketék. 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 kalcitgenerációt fennőtt kristályok képviselik, a kristályokon egyetlen alak, az $f \{0221\}$ 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:

$$\begin{array}{ll} b \{010\} & t \{201\} \\ c \{001\} & s \{20\bar{1}\} \\ & m \{110\} \end{array}$$

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 zöldkővesedett piroxénandezit repedéseiből származó, 2 cm hosszat is elérő *kvarckristályok* 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 riolittuffában néha észlelhető nyomnyi *termésrész*.

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, *jaspit* és *kalcedon*t tartalmazó *pirit-markazit*-erek, *kvarcittelerek* és egy a Tokaji hegységben egyedülálló 8—10 m vastagságú *forrásmész*kő-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* nemesfémeket nem tartalmaz.

A Szalka DDK-i lejtőjén, *opál*-kalcedon betelepülésekben gazdag andezitben húzódik a 8—10 m vastag és közel félszáz méter hosszú *forrásmész*kő-vonulat, melyet szélein *hidrokalcit* kísér. A forrásmész-kő 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 ₂ O ₃	0,26
Al ₂ O ₃	0,21
MnO ₂	2,06
SiO ₂	0,25
CO ₂	43,54
H ₂ O -	0,12
	100,25,

anal. GRASSELLY Gy.

A forrásmész-követ átszelő vékony, fekete-sötétszürke erek anyaga MnO . OH és kevés Fe(OH)₃ által festett finomszemű *kvarcit*. Elemzésének eredménye:

	%
SiO ₂	83,89
Fe ₂ O ₃	0,40
MnO	12,38
CaO	0,25
MgO	nyom
H ₂ O -	0,22
H ₂ O +	3,15
	<hr/> 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, Mulasó-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 TOKOVY L. foglalkozott.

Az ásványok laterálszekreciós 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 {1011} és e {0112} igen keskeny sávocskái határolják.

Gyakoriak a SiO₂ változatok, ill. módosulatok. A *kvarc* fennőtt kristályokban ritka. Az apró átlátszó kristálykákat az m {1010}, r {1011}, z {0112} 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 telepедtek.

A *kvarcin* szideriten, szferoszideriten 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 {1010} formákat sikerült biztosan meghatározni. Mindegyik megvizsgált kristály hármas iker az {1016} 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 ₂ O ₃	0,30
MnO	0,28
CaO	0,02
H ₂ O -	0,07
H ₂ O +	3,33
CO ₂	3,36
	<hr/> 100,75,

anal. NEMESNÉ VARGA S.

Nyomokban Al₂O₃, MgO és P₂O₅. A vastartalom a szferoszideritből származik, melytől az elemzett opált nem sikerült megtisztítani.

A hialit előfordul 1 mm átmérőjű, 1 cm hosszát 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 kőzetben, illetve a tridimit táblácskáin, a gyengénszürke-fehéres opál 10 mm hosszú 1 mm széles csövecskék alakjában telepszik a szferoszideritre.

A *mauritit* itt felfedezett ásvány. A mm-en aluli hosszúságú kvarcincsővecskékre települ vesésen vagy finom rétegesen, felülete beszáradó gél sajátságait mutatja, parkettázott. Hasonlít a limonitéhez, színe kékes-fekete, 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 ₂ O ₃	10,28
Fe ₂ O ₃	32,52
FeO	10,28
MnO	0,20
MgO	16,07
CaO	1,95
H ₂ O	29,24
	<hr/> 100,54,

anal. N. VARGA S.

Képlete volna (Fe^{III}, Al)₂O₃ · 2(Mg, Fe^{II})O, 5H₂O

Röntgenvizsgálat alapján szerzők a maurititnak trioktaéderes montmorillonoid szerkezetet tulajdonítanak, azzal az alapvető különbséggel, hogy a tetraéderes rétegben a Si⁴⁺ teljesen hiányzik, és helyét nagy részben H₄⁺, kisebb részben Fe³⁺ és Al³⁺ foglalja el.*

* Lektorai 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 kőzetben vagy a szferosziderit-gömböcskéken fennőtt sziderit kristálykák — TOKODY L. szerint — négy generációhoz tartoznak, közülük a leggyakoribb a szferoszideriten fennőtt meredek-romboéderes II. generáció. Borsárga kristályainak összetétele:

	%
SiO ₂	0,09
TiO ₂	0,14
FeO	55,32
Al ₂ O ₃	nyom
Fe ₂ O ₃	1,53
MnO	3,42
MgO	0,25
CaO	1,51
P ₂ O ₅	0,07
H ₂ O ⁺	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 ₂ O ₃	1,65	—
MnO	6,60	7,73
MgO	1,85	0,66
CaO	2,08	1,02
P ₂ O ₅	0,05	—
H ₂ O ⁻	0,08	—
H ₂ O ⁺	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 ₃	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* szintelen, mm-es, papírvékony táblácskái ritkák. Az uralkodó {001} forma lapjai szerint táblás kristálykák, melyeken még az

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

lapocskáit találjuk, az „a” kristálytani tengely irányában nyúltak meg.

A *halotrichit* fehér szálcákái gyakran észlelhetők a szferosziderit gömbök felületén.

Még egy ismeretlen finomszálas ásványról tesz említést TOKODY L.

SZABÓ J. a piroxénandezit tufájából *opált* s benne vékony tűcskében zárványként szereplő *antimonitot* (?) említ.

Erdőbénye ásványai: ilmenit, kvarc, tridimit, kvareváltakozatok, 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 romboéde-reit, sugaras-rostos szerkezetű *szferoszideritet*, apró gömbös vagy nyereg-szerűen 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

$$\{10\bar{1}0\} \quad \text{és az} \quad \{10\bar{1}1\}$$

formák lapocskáit is. Sok a kettős iker és ezen ikreknek apró, félgömbyszerű halmaz. 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 *ilmenit*nek még a tridimitnél is kisebb, a bázislap szerint vastagtáblás kristálykái. A lapok felülete homályos.

A tridimiten nőttek fenn a fehér színű *kalcit*nak szintén csak mm-es méretű kristálykái. A kristálykákon a $\{02\bar{2}1\}$ forma lapocskáit uralkodnak, mellettük a $\{011\bar{2}\}$ 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 *kaolinkőzet* 76,3%-a — vizsgált mintákban — *kaolinit*nek bizonyult. Elemzésének eredménye:

	%
SiO ₂	47,85
TiO ₂	0,63
Al ₂ O ₃	33,62
Fe ₂ O ₃	1,17
CaO	0,68
MgO	0,36
Na ₂ O	0,21
K ₂ O	1,73
SO ₃	1,64
izzít. veszteség	12,73
	<hr/> 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 nemesanyagja nagy százalékban *illit*ből 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 „*sárospataki*”-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 ₂ O ₃	32,80
MgO	1,95
CaO	0,55
K ₂ O	6,72
Na ₂ O	0,52
H ₂ O-	6,98
	<hr/> 99,82

Az anyag cc HCl-ben vízfürdön két óra hosszat hevítve semmit sem változott, röntgenképe a kezelés előttivel azonos maradt.

Végardó

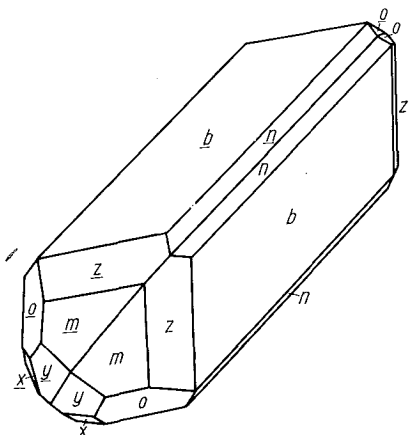
(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)

A községtől É-ra, az országút K-i oldalán fekvő Somlyód-hegy málló riolitjából pompás dihexaéderes *kvarckristályok* (igen keskeny prizmalapokkal) és cm-t is meghaladó, pompásan fejlett *szanidinkristályok* hullanak ki, és nagy mennyiségben gyűjthetők.

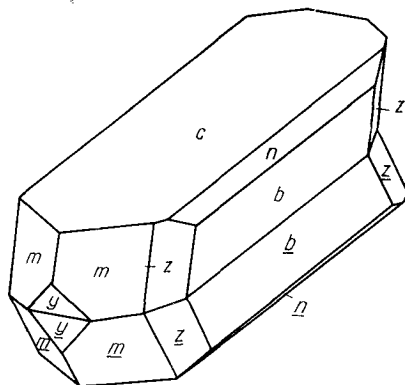
A szanidinkristályok mind ikrek, és pedig bevenoi, manebachi és karlsbadi ikrek egyaránt előfordulnak a VENDL MIKLÓS által megvizsgált példányok között [8]. A kristályok aránylag lapdúsak, rajtuk említett szerző a

$b \{010\}$	$n \{021\}$
$c \{001\}$	$x \{101\}$
$m \{110\}$	$y \{201\}$
$z \{130\}$	$o \{111\}$

formákat észlelte. Lapokban a kristálytani a tengely irányában megnyúlt bavenói ikerkristályok a leggazdagabbak. Érdekes, hogy a karlsbadi iker-



121. ábra. Szánidinkristály Végardóról. Bavenói iker. (VENDL M. nyomán)



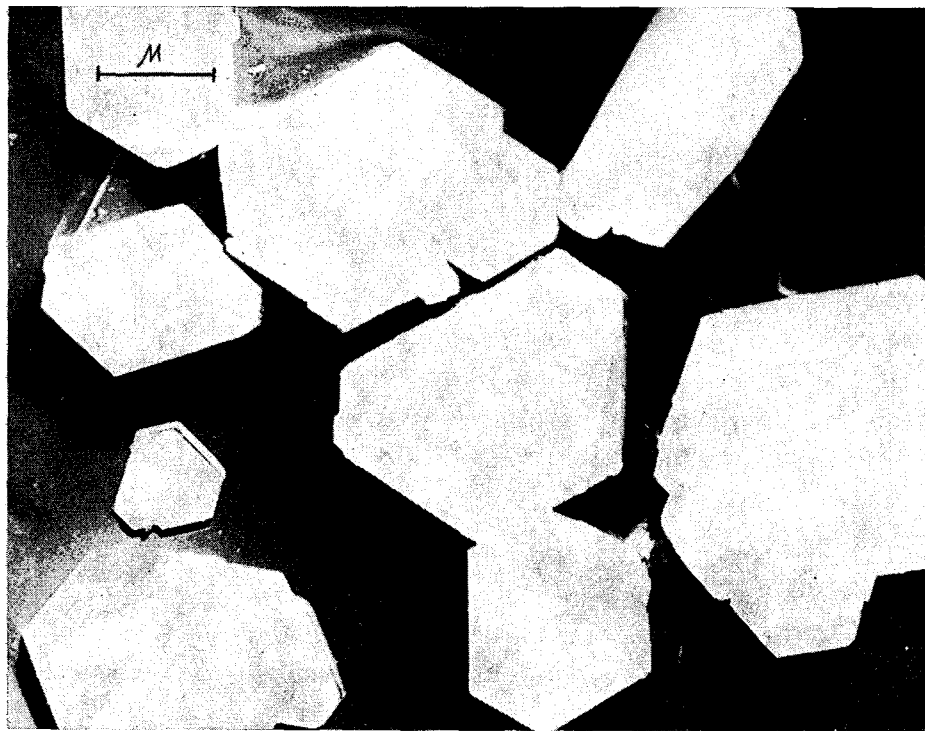
122. ábra. Szánidinkristály Végardóról. Manebach-i iker. (VENDL M. nyomán)

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 $2E = 38^\circ 33'$.

Kioltás a 001 lapon párhuzamos, a 010 lapon $7,5^\circ$.



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
	<hr/> 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 riolittufa-összletben *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 teleppel [23, 24]. A kaolin összetétele:

	%
SiO ₂	49,24
TiO ₂	0,22
Al ₂ O ₃	19,47
Fe ₂ O ₃	4,53
FeO	0,61
MgO	2,36
CaO	1,68
K ₂ O	0,61
P ₂ O ₅	0,31
H ₂ O -	12,06
H ₂ O +	6,40
S	1,96
SO ₃	1,52
	<hr/>
	100,97
-O	0,98
	<hr/>
	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, kimmállva a környékbeli földeken. A sokszor igen szépen, változatosan színezett jaspisban 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. *krisztobalitet* is említ. Ugyanitt a tufapadokon *alunit* is előfordul, kevés *barit* kíséretében.

A riolit és kálitrachit vulkánosságot kísérő igen jelentős hidrotermás tevékenysége a riolitufa összetételében 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 tárokat 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 ₂ O ₃	14,83	17,49
Fe ₂ O ₃	0,26	0,80
CaO	1,32	1,65
MgO	0,57	0,58
Na ₂ O	0,20	0,37
K ₂ O	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)

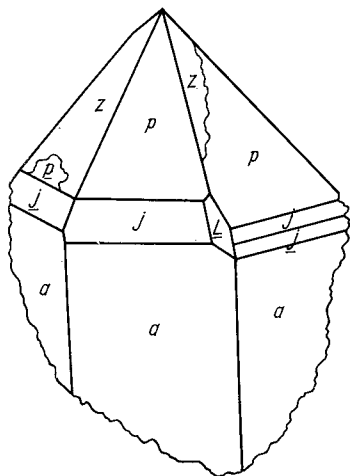
A Tér-hegy litofizás riolitjának üregeiből ZIMÁNYI K. [7] lapokban feltűnően gazdag, fennőtt kvarckristályokat írt le. A cm-es üregek falain fennőtt 1—3 mm-es, víztiszta, rövidoszlopos kristálykákon összesen 9 kristályforma lapjainak megjelenését észlelte a szerző. Ez a kilenc kristályforma:

$$\begin{array}{ll}
 a \{10\bar{1}0\} & z \{01\bar{1}1\} \\
 p \{10\bar{1}1\} & \{0,11,\bar{1}1,1\} \\
 j \{30\bar{3}2\} & L \{3\bar{2}\bar{1}2\} \\
 J \{70\bar{7}5\} & L' \{1\bar{2}3\bar{2}\} \\
 G \{13.0.\bar{1}3.9\}
 \end{array}$$

A kristályok egy része dauphinéi iker.

Tolcsva egyike volt a Tokaji hegység azon lelőhelyeinek, ahol kvarc-változatokat (kalcedon, jáspis, kvarc) és opálokat nagy mennyiségben és változatosságban gyűjthettünk. ZEPHAROVICH V. és TÓTH M. egyaránt megemlítik.

Az Elő-, Vár-, Nagyagáros- és Fekete-hegy oldalában húzódó repedéskitöltésekben („telérekben”) igen szép, főként húsvörös színű *jáspisok*, kevesebb *kalcedon* és néha fehér vagy barnás színű *opálok* találhatók.



125. ábra. Kvarc, dauphinéi iker Tolcsváról. (ZIMÁNYI K. nyomán)

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 fekéje 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*ből áll. A hófehér agyag-ásványokban barna pettyek alakjában oxidos mangánásványok találhatók.

A kaolintömzs szélessége lefelé 25 m-ről 70 m-re, mélysége É-ről 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 ₂ O ₃	31,61	33,90
Fe ₂ O ₃	2,82	2,46
MnO	0,08	0,23
MgO	0,03	0,01
CaO	0,35	0,20
Na ₂ O	0,34	0,53
K ₂ O	0,31	0,14
P ₂ O ₅	0,12	0,08
H ₂ O +	12,29	13,09
H ₂ O -	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 ülnék. 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 ₂ O ₃	36,04
Fe ₂ O ₃	1,28
CaO	0,79
MgO	nyom
Na ₂ O	0,18
K ₂ O	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 opál-anyag, mely tej-, üvegopál, hialit vagy egészen kivételesen (alig 2—3 esetben) nemesopál.

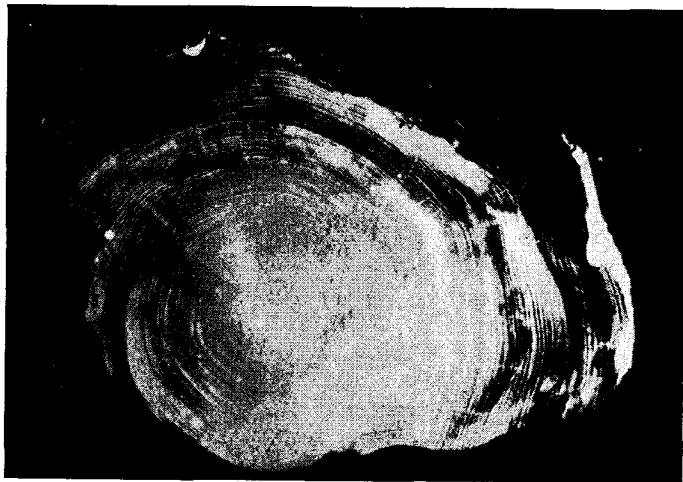
Megyaszó

(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 andezit-tufa 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. Kővült 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 végárdói Somlyód-hegy rhyolitjának földpátja. Math. Term. tud. Ért. XXXIX. 174.
- [9] ZSIVNY V. (1923, 1926), A végárdói sanidin kémiai összetétele. Math. Term. tud. Ért. XL. 114. Die chemische Zusammensetzung d. Sanidins von Végárdó. 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 tűzállóanyag 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), SiO₂-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, E. (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 végárdói 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 érccel.

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 újraindítását.

Az ezt követő időkből ellentmondó adatok szólnak, egy azonban bizonyos, az ti., hogy a XIX. századtól jelentősebb bányaművelés itt már nem folyt, legfeljebb egy-két munkás dolgozott a valamit még ígérő telérekben. 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 ₂ S	0,207
PbS	0,11
Sb ₂ S ₃	0,66
FeCuS ₂	0,23
FeS ₂	0,56
FeO	1,22
Fe ₂ O ₃	5,11
MnO	0,55
CaO	0,21
MgO	1,43
ZnO	3,02
Al ₂ O ₃	1,29
CO ₂	4,45
SO ₃	3,30
H ₂ O ⁺	3,40
H ₂ O ⁻	0,74
	<hr/> 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 tárot 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 piroxéndazit, melynek hatalmas tömege higan folyó lávaárként ömlöhetett reá a Telkibányán eddig ismeretlen riolittufa fekvőközetére. 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 % K₂O- és 0,60 % Na₂O-tartalommal.

Az egyetlen ércesedési folyamat a kálitrachithoz kapcsolódik, az érchozó oldatok a felső-szarmata kornak végén törhettek fel. Az ércesedés mezo-epitermás jellegű, teléres kifejlődéssel. Az ércanyag nem egy szélesebb telérben koncentrált, hanem 14, csekély vastagságú, párhuzamos hasadékokat 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 teléryanagot találunk.

A szabad arany régebben a másodlagos övekben fordult elő csekély lemezek és szálcák alakjában. LENGYEL E. [14] említi, hogy a fehér-hegyi (Veresvízi altáró) bánya hányóin sikerült kvarcos telértöltelék megtalálnia, melyet „finoman arany impregnál”.

A pirit finoman hintve fordult elő, kisebb odorok falait vontá be. Apró kristálykái {210} ötszögtizenkettősök. Néha finom cseppkőves 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 megjelenté 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 argentitpor 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 nemesfém-tartalmat 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 hosszát 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 {2131} 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 *jaspópál* késői és már laterálszekrécíós termékei a telkibányai teléreknél.

Aranyosfürdőn, Zöldmálmajor közelében az andezittufában gyakoriak a vörös-zöld-kékes színű *jaspópál* 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.—FORTTERLE, 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. Füzt. Budapest.
- [13] VENDL, M. (1939), Die technisch wichtigen Mineralschätze Ungarns. Sopron.
- [14] LENGYEL E. (1948), Telkibánya környékének ércgenetikai viszonyai. Jelentés a Jöv. Műlykut. 1947/48. évi munk. 309.
- [15] SCHRÉTER Z., Adatok a Telkibánya-vidéki ércecs terület földtani viszonyaihoz. Uo. 320.
- [16] POLLNER J., Jelentés a pányoki és telkibányai ércutatások bányászati szemléjéről. Uo. 335.

- [17] SZÉKYNÉ FUX V.—HERRMANN M. (1951), Telkibánya-Alsókéked környékének petrogenézise. 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-pirites-markazitos 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 meddőközeteinek vagy a Nagybánya vidéki impregnált és meddőként kezelt telérmellékközetek 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 kristálykák 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. *arsenopirit* 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* említene.

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 ércutatások bányászati szemléléről. Jel. a Jöv. Mélykut. 1947/48. évi munk. Budapest. 335.

- [3] BEM B. (1953), Kéked—Telkibánya—Nagybózsza 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 kvarckristályok kerülnek elő a málló kőzetből. Gyakori a gömbös-vesés kalcidon, 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] GÖBEL 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 (történelmi-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 felső-pannoniai emeletének végétől a pleisztocén végéig tartott. Kitörésük jelentős tufaszórással állott kapcsolatban: bazaltvulkánjaink túlnyomórészen réteg-vulkánok. Magmajuk 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 útépitkezések 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].



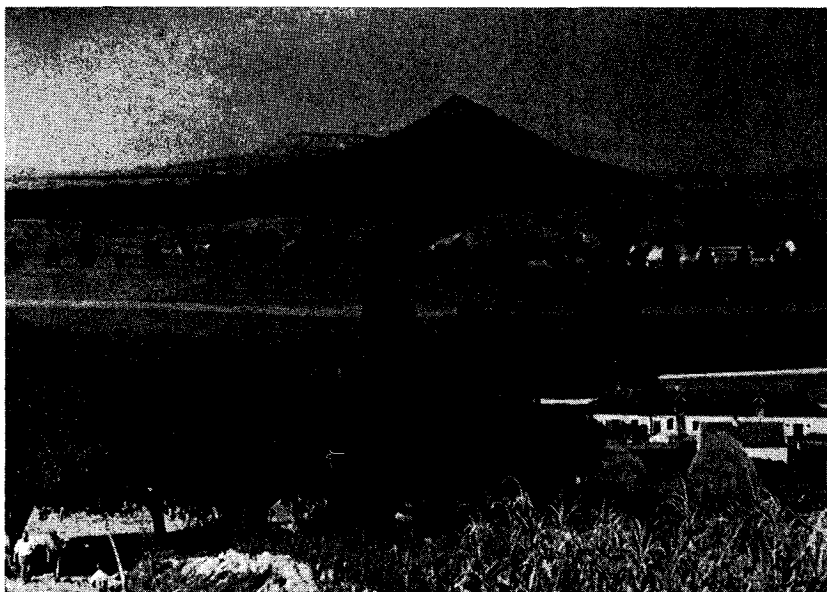
127. ábra. Két lávaömlés jól elkülönülő oszlopai a Haláp-hegy D-i oldalán.
(ERDÉLYI J. felvétele)

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 transzvizaporizáció 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 előfordulásait 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*-, *títánaugit*-, *biotit*-, *andezin* *labradorit*kristályok.

Kontaktpneumatolitos úton:

a Balaton-menti bazaltok agyagos zárványai mellett az *ilmenit*-, *magnetit*-, *apatit*-, *bazaltos augit*-, *zöldaugit*-, *biotit*-, *andezit-labradorit*kristálykák.

Transz vaporizáció 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-nátrólit-mezolit-skolecit-(apofillit?)
utószakasz:	kalcit II.-aragonit.

A zeolitos ásványtársaság kristályosodási hőmérsékletét említett szerzők mindössze 100—70 C° körülnek 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), *Szentbékáll*a (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 olajzöld színűek, átlátszóak, erős üvegfénnel. A menyiségben uralkodó olivin-szemcsék között *titánaugit*, kevés *smaragdzöld króm-diopszid* és *titánomagnetit* szemcséket találunk.

A bombák anyaga vagy összetartó, az ásványszemek nehezen választható 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	Szentbékáll
	%	%	%
SiO ₂	45,66	44,85	46,60
Al ₂ O ₃	6,26	3,95	2,92
FeO	8,03	7,54	8,66
TiO ₂	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
anal. RÓZSA É.	100,06	99,98	100,11,

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:

	S z e n t g y ö r g y - h e g y	
	világos	sötétzöld olivin-szemek
	%	%
SiO ₂	41,65	46,95
Al ₂ O 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 *olivinkristályok* 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*-tücskék találhatók.

Dobra
(Vas megye)

OLIVINKRISTÁLYOK BAZALTTUFÁBÓL

A községtől nyugatra eső kőfejtőből származó szívós, összeálló, kékes színű bazalttufa alapanyagában kisebb-nagyobb lapillik, legömbölyödött kvarc-szemek, muszkovit-lemezek, 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.

*Mindszentkál*a (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:

$$110 : \bar{1}\bar{1}0 \quad 55^{\circ}44'20''$$

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:

$$\begin{array}{ll} \text{fénytörés Na fényben (20–20,5° C)} & \\ \alpha = 1,6698 & \gamma - \alpha = 0,0231 \\ \beta = 1,6825 & \gamma - \beta = 0,0104 \\ \gamma = 1,6929 & \beta - \alpha = 0,0127 \end{array}$$

$c: 8 = 8,7–8,8^{\circ}$ a 010 lappal párhuzamos metszeten.

$$2V_{Na} = 82^{\circ}45'$$

Pleochroizmus erős, α = sárga, barnás árnyalattal

β = sötétbarna

γ = sötétolajzöld barnás árnyalattal.

Válogatott anyag fajsúlya (20°C) = 3,17

Az ugyancsak VENDL M. által megvizsgált 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
	<hr/> 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 Kaposz melletti Kecske-hegy kristálytufájában *aragonit* gumók fordulnak elő.

Medvés

(Nógrád megye)

A Salgótarján melletti Medvés-hegy bazalttakarója két különálló lávaömlés terméke. A kőzet fekéjében 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 kristálykák találhatók. A kristályok nagysága általában néhány mm-es, de akadnak 1 cm-t meghaladó nagyságúak is.

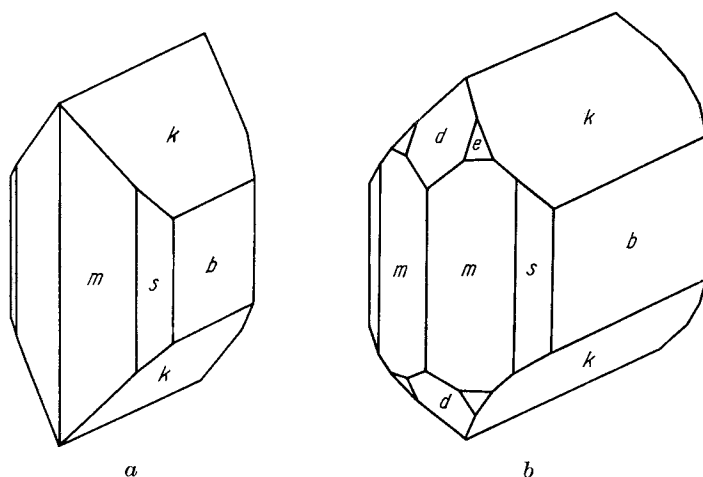
Az *olivinkristályok* sárgászöld-palackzöld színűek, üveg fénnel, üdék, a mállásnak nyomát sem mutatják.

Mért optikai tengelyszög: $2V_{Na} = 88^{\circ}29' - 89^{\circ}31'$

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
	<hr/> 99,56,

anal. MAURITZ B. Válogatott anyag fajsúlya (23° C-on) 3,31.

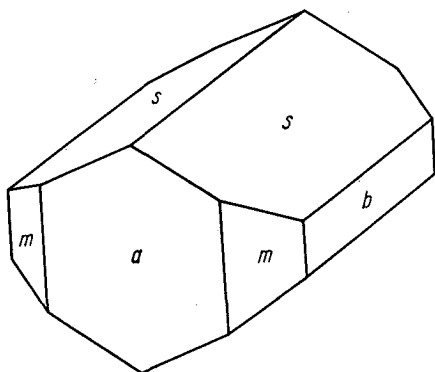
Az *augit* 2—10 hosszú és 2—5 mm széles kristályai minden oldalról jól fejlettek, színük majdnem fekete, barnás, illetve kékeszöld árnyalattal. A világosabb zöld kristályok színét olivin zárványok okozzák. Vékony-metszetben barnászöld színben áttetszőek. Gyakoriak a zónás augitok is, melyeknek a kioltása rendszerint a szegély felé növekszik, de rekurrenszónás augitkristályok is találhatók. Homokórás szerkezet sem ritka. A tengelyszög Na-fényben:

$$2V_{\text{Na}} = 57^{\circ}23'$$

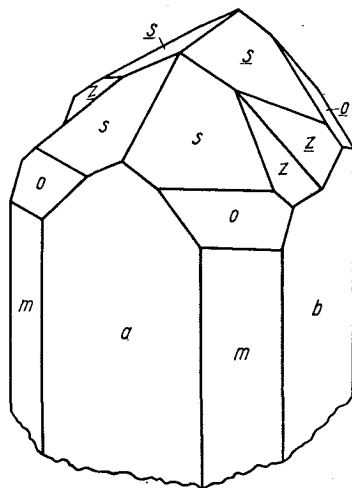
A kristályokon a következő kristályformák szerepelnek.

$a \{100\}$	$z \{021\}$
$b \{010\}$	$s \{\bar{1}11\}$
$m \{110\}$	$o \{221\}$

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 $\{111\}$ 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 ₂ O ₃	8,15
Fe ₂ O ₃	2,46
FeO	5,45
MnO	0,42
MgO	11,88
CaO	22,84
Na ₂ O	1,02
K ₂ O	0,62
	<hr/> 100,27,

anal. HUEBER K.

Az augitkristályok belsejében néha olivin található zárványként. Gyakoriak az augitkristályokban a *pleonastnak* 0,1—0,7 mm nagyságú, kékes-fekete, fényes, átlátszatlan oktaéderei. Gondosan preparált és válogatott anyagukon végzett mikroelemzés eredménye:

	%
Al ₂ O ₃	60,1
Fe ₂ O ₃	4,3
FeO	22,4
MgO	12,0
	<hr/> 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 oligoklász-kristályokból válogatott anyagon végzett elemzések eredménye a következő:

	augit	oligoklász
	%	%
SiO ₂	42,59	61,27
TiO ₂	3,54	—
Al ₂ O ₃	10,64	24,15
Fe ₂ O ₃	6,52	nyom
FeO	5,56	—
MnO	0,37	—
CaO	21,47	4,99
MgO	7,81	—
Na ₂ O	1,67	8,47
K ₂ O	—	1,00
H ₂ O	—	0,42
	100,21	100,30,

anal. MAURITZ B.

Az Eresztvényi Kőfejtő kőzetében borsó-, ritkábban mogoró nagyságú, fekete színű, erősen fémfényű, mágneses zárványok alakjában található a *titanomagnetit* [14]. Az érc fajsúlya 4,807, elemzésének eredménye:

	%
Fe ₂ O 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 képezik be. A szintelen vagy fehéres, 1–2 mm-es méretű kristálykákat következő formák lapjai határolják:

$$\begin{array}{ll} b \{010\} & m \{110\} \\ c \{001\} & q \{120\} \end{array}$$

A kristályok egy része kettes, nagyobb részük négyes iker. A sugarasrostos kristályhalmazok egyedei az ikerösszenövések miatt igen különféle-képpen orientált mezőkből tevődtek össze.

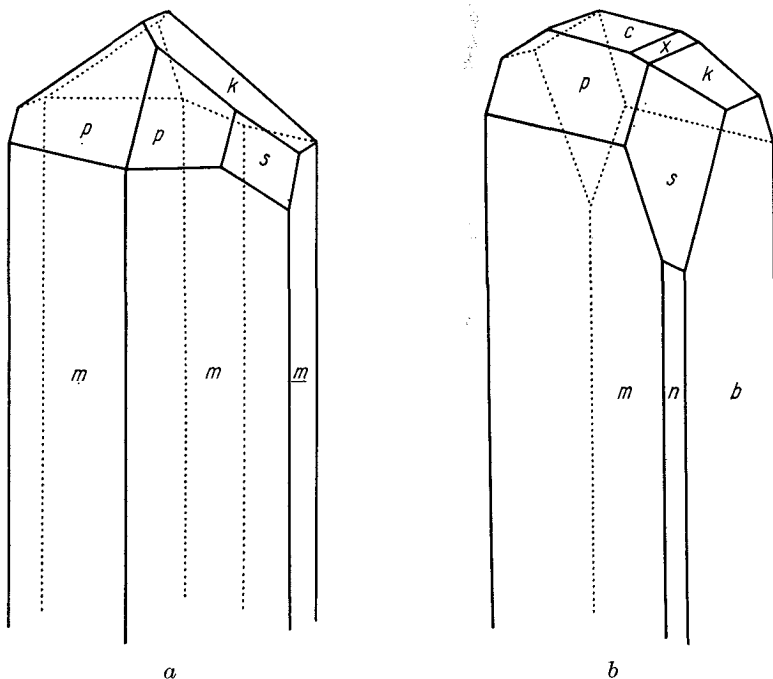
A kristályok törésmutatóinak értéke (21° C-on) Na-fényben:

$$a = 1,497 \quad \gamma = 1,504$$

Gyakori ásványa hólyagüregeknek az *aragonit* [20]. A szintelen, pár mm-es nagyságú tűcskéken a következő kristályformák lapjai találhatók:

$$\begin{array}{ll} b \{010\} & m \{110\} \\ k \{011\} & p \{111\} \\ \pi \{24.24.1\} & \end{array}$$

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 kristálykákön egy hegyes szkalenoéder lapjai uralkodnak. Az igen érdekes felépítésű kristálykákön észlelt formák a következők:

$$\begin{array}{l} r\{10\bar{1}1\} \\ \{0.11.\bar{1}1.4\} \\ \{8.5.\bar{1}3.3\} \\ \{9.7.\bar{1}6.2\} \\ \{7.6.\bar{1}3.1\} \\ \{8.7.\bar{1}5.1\} \\ \{10.7.\bar{1}7.1\} \\ \{15\bar{6}4\} \end{array}$$

Dobogó-hegy
(*Nógrád megye*)

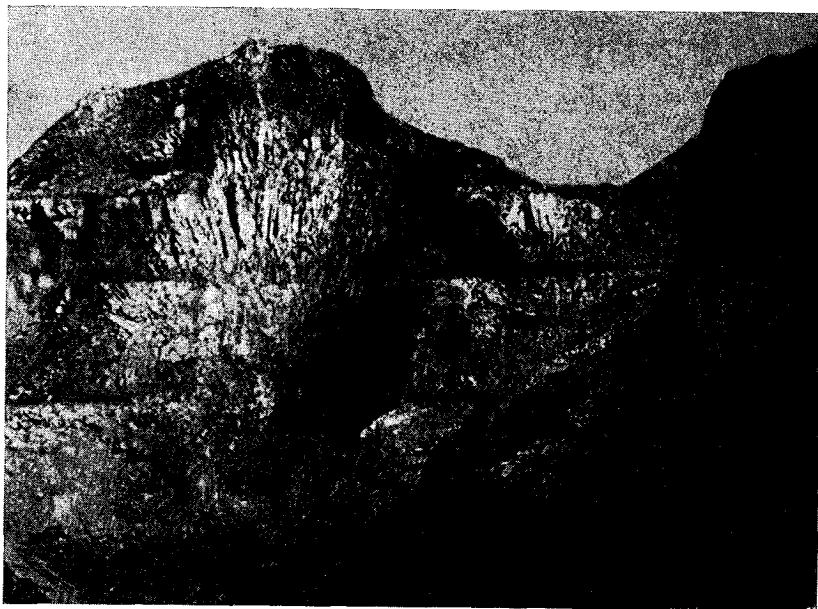
A Medvés-hegy bazalttakarójának Dobogó-hegy nevű, Somoskőújfalutól KÉK-re 5 km-re fekvő pontján a likacsos bazanitos kőzetben 1—2, néha 3—4 cm nagyságú porfirosan fejlett *augit*kristályok mellett ritkán az *apatit* is előfordul, 10×8 mm nagyságú, $\{10\bar{1}0\}$, $\{0001\}$ lapokkal határolt kristályokban. 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 hosszát és 4 cm szélességet is elérő, barnásfekete hasadási prizmák aránylag gyakoriak.

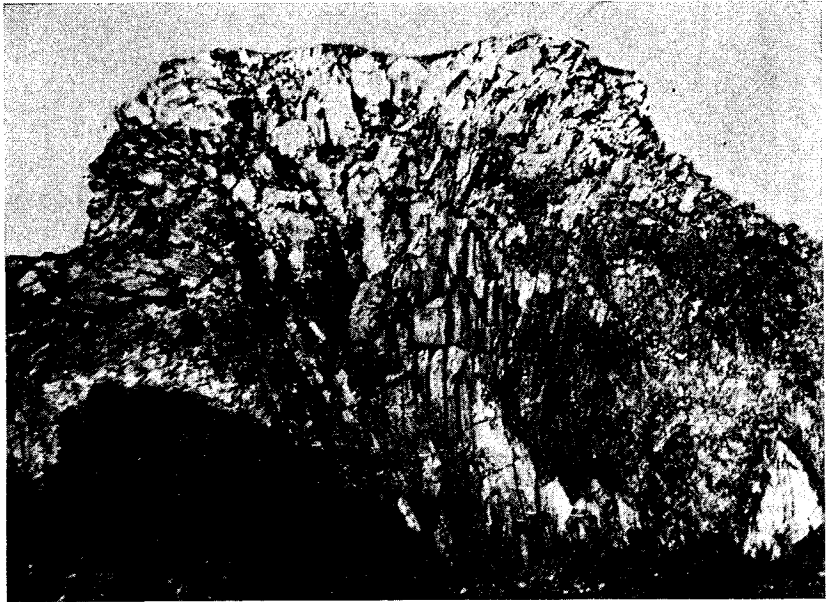
Ság-hegy (Celldömölk mellett)
(*Vas megye*)

A Kisalföld déli részén, Celldömölk mellett emelkedő, eredetileg 291 m magas Ság-hegy tömegét, 200—210 m magasságig, üledékes kőzetek — pan-non 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 durván szemcsés, 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 transzvizaporizált kőzete, mely a felvett könnyenilló — vízgőz — hatására nyerte durván szemcsés szerkezetét,



134. ábra. Az egykori Ság-hegy 8. számú vulkáni csatornájának oszlopos bazaltja. (KULCSÁR L. felvétele)

és ugyancsak a pozitív transzvizaporizáció révén nyert vízgőzök fesztítő 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 durván szemcsés, dolerites.

Az *apatit* több mm hosszát is elérnek, de csak 20—60 mikron vékonyságúak. Nagy mennyiségben nőttek fenn az üregek falain, megtalálhatók az ilmenittáblák és a plagioklász kristályok 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 összenövésével 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 plagioklász-kristályokban.

Ritkák a *magnetit* általában 1 mm-nél kisebb, jól fejlett oktaéderek, fennőtt kristálykái.

A *titánaugit* fennőtt kristályai vékony oszloposak vagy egészen tűszerűek. A cm hosszát is meghaladó, egy-két mm szélességű oszlopos, fekete színű kristálykákon a következő kristályformák észlelhetők.

$$\begin{array}{ll} a \{100\} & m \{110\} \\ b \{010\} & s \{\bar{1}11\} \end{array}$$

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 vékony metszetben ibolyásbarna színben áttetsző, pleochroiz-musa 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 pikkelykái ritkaságként találhatók a fennőtt kristályok között.

A *plagioklász* fennőtt, 010 szerint vékonyabb-vastagabb táblás kristályai gélyszerű anyagtól sárgás színűek, fénytelenek, friss törési lapjaikon üveg-fényűek. A táblák cm hosszát is elérnek, általában papírvékonyak, de akadnak 2–3 mm vastagságúak is. Az uralkodó $M \{010\}$ lapjai mellett mindig megjelenik a kristályokon a

$$P \{001\} \text{ és, vagy az } y \{20\bar{1}\} \text{ vagy az } x \{10\bar{1}\}$$

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 szürkésárga színű, vassal szennyezett gélyszerű kéreg vonja be vékony rétegben.

A közetalkotó ásványok kristályaira néha fehéres rozsdássárga *kalcit* apró gömböcskái telepedtek. Akadunk olyan kisebb üregekre 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 hosszát is elérő szintelen kristálykái sugaras-gömbös csoportokat alkotnak az üreg falain. Sugaras-rostos 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 *füstkvarcz*árványok.

Hegyesztő
(Veszprém megye)

A Köveskál és Zánka felett emelkedő Hegyesztő kőzetének kisebb hólyag-üregeiben vékonytűs *aragonit* és kristályos *kalcit* lelhető.

Tik-hegy
(Veszprém megye)

A Taliándörögd melletti Tik-hegy omladékának szerteheverő 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 *natrolittal*.

Halyagos-hegy
(Veszprém megye)

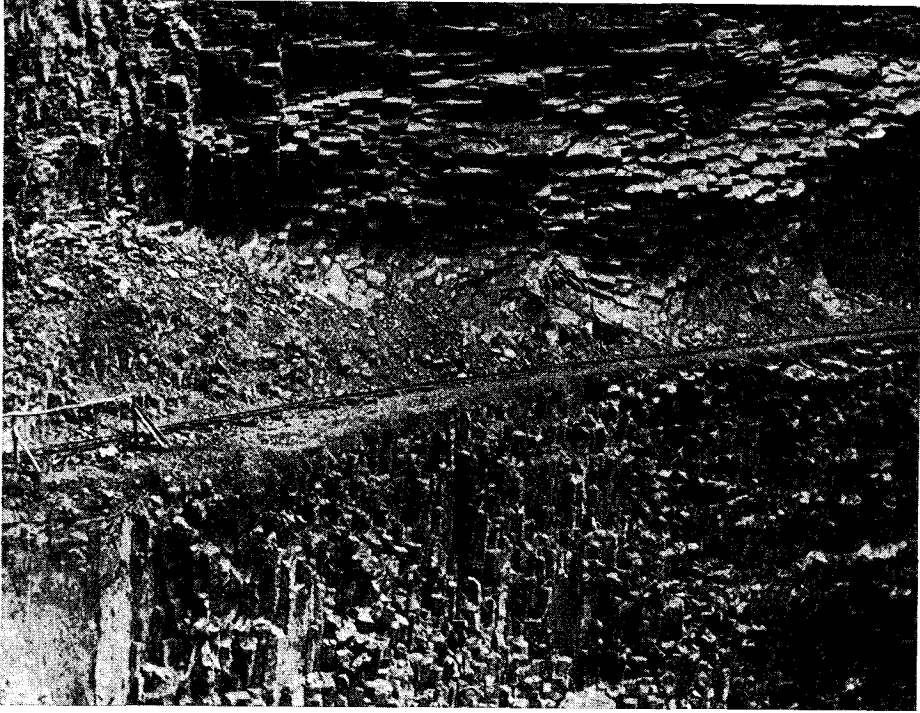
A Diszel községtől keletre emelkedő Halyagos-hegy kőzetét három kőfejtő tárja fel. A bazaltos kőzet mind a három fejtésben oszlopos. A hegy kőzetét legjobban feltáró nagy kőfejtőből kissé ÉNy-ra fekvő kisebb (egykori Fábíán—Katanics-féle) feltárás kőzetének hólyagüregeit csak fehér vagy gyengén zöldes, 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

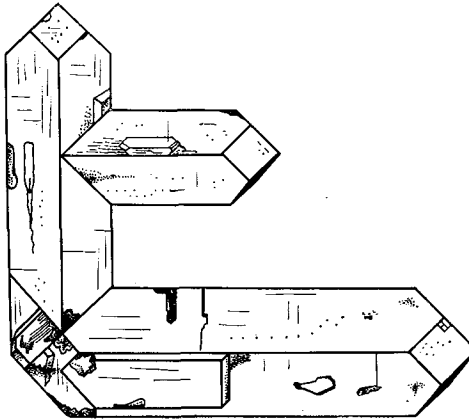
$$b \{010\} \qquad c \{001\} \qquad m \{110\}$$

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 hólyag-üregek 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)

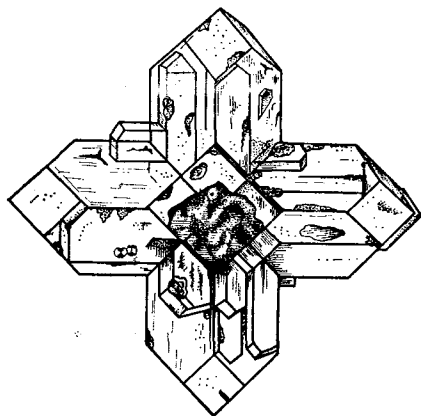


136. ábra. Phillipsit-ikerkristályok a Diszel melletti Halyagos-hegyről. Természetes nagyságuk 0,5 mm (MAURITZ B. nyomán)

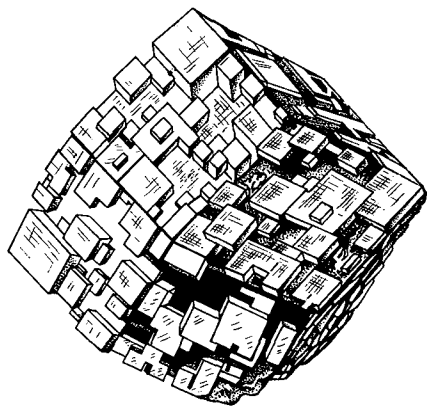
4. A hólyagüregek falait kalcit vonja be, rajta finom aragonit tűcskék nőttek fenn, ezeken viszont a 3. típus kristályai és a dezmin legyezőszerű csoportjaira emlékeztető phillipsit kristálycsoportok találhatóak.

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 üvegfényvel csillognak. A phillipsit kristálykákon fennőve helyenkint az *apofillit* élénken csillogó kristálykáik 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 *gmelinit*ben zárványként finom aragonit tűk találhatóak.

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 $\{10\bar{1}1\}$ romboéde-
reket 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 kettős-törésük 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, *diopszidaugit* kristályokat találunk az üregek falain. A hosszabb-rövidebb oszlopos, gyakran párhuzamosan összenőtt, máskor szabálytalan csoportokká egyesült kristálykákat az

$$a \{100\} \quad b \{010\} \quad m \{110\} \quad s \{\bar{1}11\}$$

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 *apatittűkőn* 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

$$a \{100\} \quad b \{010\} \quad c \{001\} \quad \text{és az } m \{110\}$$

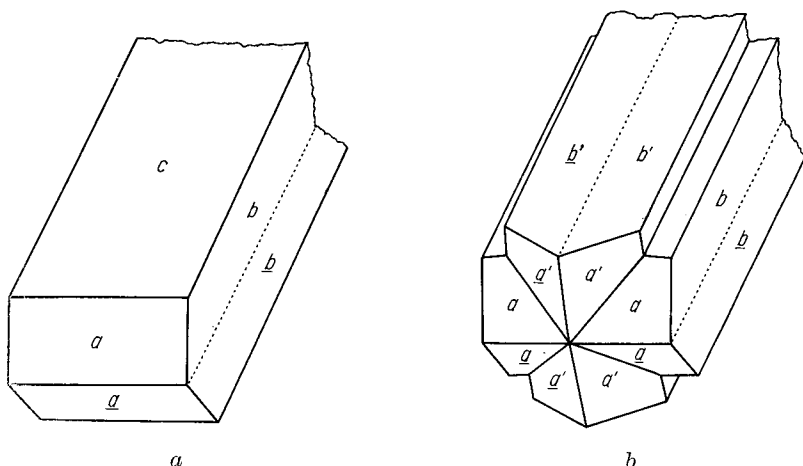
formák lapocskái szerepelnek.

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 hosszát is elérő, színtelen vésőszerű kristályok természetét 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.



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	„	„	$b \{010\}$	$X \{0.35.1\}$
			$m \{110\}$	$n \{991\}$
			$i \{021\}$	$J \{11.11.1\}$
			$e \{051\}$	$\{13.13.1\}$
			$x \{012\}$	$\delta \{14.14.1\}$
2	„	„		$s \{121\}$
				$\gamma \{881\}$
				$\{30.30.1\}$
				$\mu \{0.16.1\}$
				$Q \{0.21.1\}$
1	„	„	$C \{072\}$	$\psi \{20.20.1\}$
			$N \{092\}$	$\varepsilon \{0.13.1\}$
			$v \{081\}$	$\pi \{24.24.1\}$
			$l \{091\}$	$T \{0.26.1\}$
				$U \{0.28.1\}$

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 kristálykákból 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

$$a \{100\} \quad b \{010\} \quad p \{001\} \quad m \{110\} \quad s \{111\}$$

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 pecsétyszerű 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 *calcit*, mely cseppköves-gömbös, fehér színű halmazok alakjában burkolja az idősebb ásványokat, néha viszont egyedüli ásványa az üregnek.

Mint a bazalt mállástermékét említi ERDÉLYI J., KOBLÉNC V., TOLNAY 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 ₂ O ₃	16,93
Fe ₂ O ₃	2,99
FeO	1,06
MnO	0,09
CaO	2,33
MgO	7,24
K ₂ O	0,70
Na ₂ O	0,14
Li ₂ O	0,03
H ₂ O	6,67
	<hr/> 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 csúcs-hegyiben, 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 *pirrhotin*-ban a 0001 lappal párhuzamosan finom *pentlandit* orsók helyezkednek el. Az érc-cseppek szélé 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 érnek. Egyébként a csúcs-hegyi 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 kalcit-szemecskét 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 ₂ O ₃	23,05
Fe ₂ O ₃	1,31
CaO	8,07
MgO	0,55
Na ₂ O	1,15
K ₂ O	6,17
H ₂ O ⁻	2,53
H ₂ O ⁺	13,65

anal. GRASSELLY GY.

100,50,

A Fe₂O₃-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 ₂ O ₃	26,93
Fe ₂ O ₃	nyom
CaO	1,59
MgO	0,42
Na ₂ O	14,67
K ₂ O	nyom
H ₂ O ⁻	0,65
H ₂ O ⁺	9,98

anal. GRASSELLY GY.

99,90,

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:

$$f \{02\bar{2}1\}$$

$$g \{05\bar{5}2\}$$

$$p \{03\bar{3}1\}$$

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 kristályhalmazokban 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 a kőzet, mint az alacsonyabban, a fekükkőzethez (pannon agyagos-homok) közelebb eső csúcshegyi kőzet, ékes bizonyítéka SZÁDECZKY-KARDOSS E. transzvizaporizációs elméletének. E feltárásban a *kalcit*, *phillipsit*, *dezmin*, *natrolit*, *chabasit*, és az *aragonit* fordul elő, aránylag kisebb mennyiségben. Kísérletükben 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 tűcskái 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

$$a \{100\} \quad b \{010\} \quad m \{110\} \quad s \{\bar{1}11\}$$

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 $\{201\}$ és néha az $\{110\}$ formák lapjai. Albit- és karlsbadi ikrek általánosan elterjedtek. Egyes plagioklász-táblákon eléggé élesen elhatárolt pikelyek 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

$$a \{100\} \quad b \{010\} \quad c \{001\} \quad m \{110\} \quad s \{\bar{1}11\}$$

formák élesen csillogó lapocskái észlelhetők. Ikek 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:

$$\omega = 1,506 \quad \varepsilon = 1,468$$

A *phillipsit* apró kristályok alkotta kristálycsoportjai augittűkre telepedtek. Az egyes kristálykák tizenkettes ikek.

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 ikek. Ritkán fordul elő a *chabazit*. Pár mm-es kristálykái romboéderek.

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

$$e \{01\bar{1}2\} \quad s \{05\bar{5}1\} \quad d \{08\bar{8}1\}$$

formák lapját sikerült meghatározni. Előfordulnak kisebb hólyagüregek, melyeket teljesen kristályos, fehér színű kalcit tölt ki.

Gyakori üregekkitöltés 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 kristálykákból megjelenő *ismeretlen ásvány*. Egy másik *ismeretlen ásvány* igen apró, sugaras-rostos, fehér, phillipsitkristályokon vagy a hólyagüregek falain fennőve található.

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 *hidroamezit*-nek* nevezett ásvány keménysége 2,5–3, fajsúlya 2,35. Közepes törésmutatója 1,56. Kettőtörése igen gyenge $\gamma - \alpha \sim 0,001$

Rácsállandók: $a_0 = 5,27$, $b_0 = 9,20$, $c_0 = 14,60$ Å, $\beta = 90^\circ 59'$

Vegyi elemzésének eredménye:

	%
SiO ₂	32,32
TiO ₂	nyom
Al ₂ O ₃	11,50
Fe ₂ O ₃	0,56
FeO	0,15
MgO	32,61
MnO	0,13
CaO	2,01
K ₂ O	0,03
Na ₂ O	0,02
P ₂ O ₅	0,06
H ₂ O ⁻	3,13
H ₂ O ⁺	15,98
CO ₂	1,84

anal. N. VARGA S.

100,34,

A mechanikai szennyezések anyagát levonva és a maradékot 100 %-ra átszámítva, az összetétele:

	%
SiO ₂	34,80
Al ₂ O ₃	12,38
Fe ₂ O ₃	0,60
MgO	35,02
H ₂ O	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 ülnék. 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 szintetikusán 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, pseudotetragonális ikerkristályai. Ritkébbak 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 romboédes 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 található 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

$$a \{100\} \quad m \{110\} \quad b \{010\} \quad s \{\bar{1}11\}$$

formák határolják, természetük a bazaltos augitoknál megszokott. A kristálykák vékony metszetben enyhén ibolyásbarna színűek.

A lelőhely legelterjedtebb zeolitja a *phillipsit*. Nyolc mm-t is elérő kristályait az

$$a \{100\} \quad b \{010\} \quad c \{001\} \quad m \{110\}$$

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 dezminokristálykákból 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

$$a \{100\} \quad c \{001\} \quad p \{111\}$$

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 tús halmazait. A tűknek az alaphoz nőtt vége szélesebb, felfelé elkeskenyednek s végül ecetszerűen ágazódnak szét. A thaumasitot finom pikelyes, gyöngyházfényű ásvány, minden valószínűség szerint *heulandit* kíséri.

Újabban előkerült bazaltpéldányok hólyagüregeiben a *thomsonit*nak apró, eléggé jól fejlett, rövidoszlopos kristálykái észleltek. Följük kristályos kalcit telepedett, kristályain néha az *aragonit* finom tűcskéi nőtték fenn. A *natrolit*ot szintén megtalálták, finom tűi vékony bevonatot alkotnak a hólyagüregek falain.



140. ábra. Thaumasis a Sarvaly-hegyről. A prizmák hossza 2 mm körüli. (MAURITZ B. nyomán)

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 mogoró 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 halmazai képezik be az üregek falát, vagy a kristályok fürtös halmazokká csoportosulnak.

A *phillipsit* kéregre 2—3 mm hosszú, rendkívül finom *natrolit*tűk telep-szenek sugaras-rostos pamacsokat alkotva. Az egyes kristálykák az

$$m \{110\} \text{ és } o \{111\}$$

formák kombinációi.

A *natrolit*nak gyakori kísérője a *skolecit*, mely rendszerint csak igen finom rostokat alkot. Ezek többnyire összeszővődnek a *natrolit* rostjaival. A két zeolitot csak optikai állandóik meghatározása révén lehet egymástól megkülönböztetni.

A phillipsitre néha rostos *thomsonit*-, erre viszont apró natrolit-pamacsok telepsznek. 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 kristályos-zemcsés *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 *natrolit* 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.

Bercehát

(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 hólyagüreges falán álnégyszetes *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 kristálykait [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 álnégyszetes ikrek. Kíséri finom tűs, sugaras-rostos *natrolit*. A *natrolit* mm-es nagyságú, élesen fejlett kristálykait az

$$m \{110\} \quad b \{010\} \quad o \{111\}$$

formák lapjai határolják. Sugaras gömböcskék alakjában is gyakori.

A két zeolitot *kalcit* kíséri. Hosszú, tűs kristályain a

$$\{34.30.64.3\}$$

meredek szkalenoédert, az $f \{0\bar{2}21\}$, illetve a $g \{0\bar{5}\bar{5}2\}$ formák lapjai tompítják. Az $\{10\bar{1}1\}$ lapocskái vékony sávok.

Az *aragonit* színtelen tűcskéi véső alakúak, az ásvány a kalcitnál fiatalabb.

A zeolitos hólyagüreges mellett a Kovácsi-hegy bazaltos kőzetében ereket, zárványokat alkot egy opálszerű fehér ásvány, melybe 1–2 mm-es kvarcsemek 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:

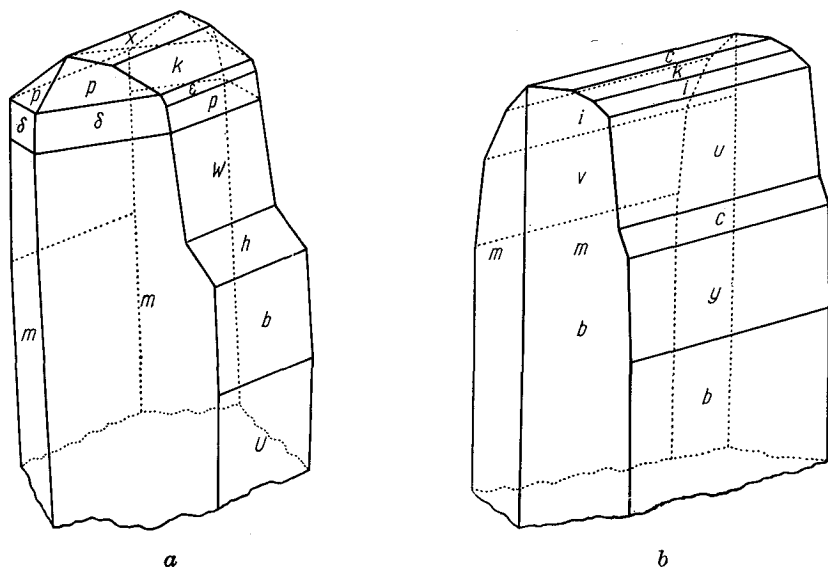
	%
SiO ₂	49,65
Al ₂ O ₃	21,88
CaO	6,99
K ₂ O	5,28
Na ₂ O	nyom
H ₂ O	16,16
	99,96,

anal. KALECSINSZKY S. [6].

A „Macskalyuk” nevű bánya bazaltos kőzetének kisebb-nagyobb hólyagüregeiben nem volt ritka az *aragonit* [12]. Víztisztá, 1–10 mm hosszú,

fennőtt tűszerű kristályai, illetve a kristályok alkotta kevés 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:

$c \{001\}$	$\vartheta \{0.14.1\}$	$p \{111\}$
$b \{010\}$	$\varepsilon \{0.13.1\}$	$S \{121\}$
$m \{110\}$	$j \{0.12.1\}$	$E \{131\}$
$Y \{0.40.1\}$	$I \{0.10.1\}$	$H \{125\}$
$X \{0.35.1\}$	$V \{081\}$	$\{441\}$
$W \{0.32.1\}$	$e \{051\}$	$\{24.24.1\}$
$V \{0.30.1\}$	$h \{041\}$	
$U \{0.27.1\}$	$C \{072\}$	
$\{0.24.1\}$	$v \{031\}$	
$R \{0.45.2\}$	$i \{021\}$	
$P \{0.19.1\}$	$k \{011\}$	
$j \{0.16.1\}$	$x \{012\}$	

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, tús, víztiszta *aragonit*kristályokat VENDL MÁRIA szerint a következő formák lapjai határolják [20]:

$$\begin{array}{ll} c \{001\} & x \{021\} \\ b \{010\} & m \{110\} \\ k \{011\} & p \{111\} \\ s \{121\} & \end{array}$$

Irodalom

- [1] BEUDANT, F. S. (1822), Voyage Minéralogique et Géologique en Hongrie. Paris.
- [2] HOFFMANN K. (1875—78), A déli Bakony bazaltközetei. 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 Természet-vizsg. 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] LEFFA A. (1914), Új phillipsit-előfordulás Badaacsonytomajon. 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), Badaacsonyi 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] POJÁK T. (1956), A Medvés fennsík bazalttufája. Földt. Közl. **LXXXVI.** 462.
- [41] MAURITZ B. (1958), Újabb ásványt. és közett. 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 jelzõt, 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) mangánérccek 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 mangánérccek |
| | 3. üledékes vasérccek |
| | 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” rétegsorozatjába, 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 rétegcsoporthoz képest jelentős földpát mennyiség mellett Fe^{++} , Mg^{++} , Ca^{++} dúsult.

A zöld-zöldesszürke szín mellett a zöldes homokkővet a kőzetlegrészeket 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 burkolt 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 érc 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 pszeftites-pszammitos lerakódást eredményeztek.

A Mecsek hegységi uránérc dúsulás, kevés mechanikai eredetű oxidációs uránérc-törmelék mellett, epigén, Cr-, K-hidrocsillámokhoz kötött oxidos és szilikátos urán ásványtársulás. Hozzá hasonló településű uránérc paragenézist eddig a világirodalom nem említ.

A kőzet színe a smaragd-zöld-sötétzöld krómhidrocsillámtól származik, mely finom eloszlású hintésben, pecsétyszerű lenyomatokban, lencsés kitöltésben jelenik meg. Néha több cm-es bekérgezésként dolomitósodott, kovásodott fatörzsre települ.

A Cr- és K-hidrocsillámok az epigén urán-ásványok 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 kovással szilikát alakban, vagy a nagyobb redoxpotenciálú helyeken, oxid alakban váltott ki. A hidrocsillámok további urándúsító szerepét abban látja Kiss J., hogy mint cementáló anyagok nagy mértékben csökkentették a homokkő porustérfogatósítást s így a zöld csillámos színt mintegy záróréteget képezve az antiklinális mindkét szárnyán, stagnálásra készítette az urántartalmú oldatokat, és így descendens urán-dúsulás eredményeként epigén U-ásványok keletkezettek.

A bakonyi 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

<i>Bakonya</i>	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 „
<i>Kővágószőlős</i>			
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 — uránérc-törmelék és oldatból kiválatott oxid-szilikátos kötésű urán ásványok képviselik. A mechanikai üledékként fellépő uránérc-törmelék mennyisége az ÉNy-i ércmezőtől (Bakonya) a DK-i ércmező irányában lényegesen csökken. A bakonyai ércmezőben borsószem nagyságot is meghaladó érc-törmelékek 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 *uraninit* allotigén törmelékek képviselik, míg a gömbös-vesés, kollomorf uránszurokérc és az úgynevezett „*urán-korom*”, epigén kialakulásban, vaskos kéregalakban, erekben, porszerű behintésekben és átítatódásokban 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 krómcillám és a soddyt orientált összenövése.

A *liebigit* a bakonyai ércmező főtelep-csoportjában lényegesen gyakoribb, mint Kővágószőlősen. 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. Kővágószőlősen a II. szinten, uránoxidokban dúsabb érclen

csék és érces zsinórok körül jelentkeznek gipsz, ritkán kalcit társaságában. *Saléit* 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 *pirit*, *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, uránszurokérczel társulva, de önálló fészkek, behintések alakjában is megtalálható.

A nem ércásványok közül a csillámok, különösen a krómcillám 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):

$$\begin{aligned} n_1 & 1,610 - 1,611 \\ n_2 & 1,614 - 1,615 \end{aligned}$$

Kettőtörése tehát gyenge. Optikailag negatív jellegű kis $2V$ szöggel. Anyagából TOLNAI V. három elemzést készített. Az 1. számú elemzés anyaga világoszöld krómcillám dolomitos fatörzsről, a 2. számú smaragd-zöld krómcillám dolomitos fatörzsről, a 3. számú zöld homokkőben talált smaragd-zöld krómcillám 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 ₂ O ₃	19,20	20,85	17,14
Fe ₂ O ₃	2,10	nyom	3,00
FeO	1,47	1,49	—
V ₂ O ₅	0,39	0,25	1,81
UO ₃	0,14	0,07	0,11
Cr ₂ O 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 ₂ O	7,61	7,91	7,48
Na ₂ O	0,13	0,11	0,03
H ₂ O -	2,52	2,43	2,67
H ₂ O +	5,28	5,56	5,77
P ₂ O 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
 $(K, Na, Ca)_{<1} (Al, Cr, Fe^{3+}, Mg, Fe^{2+}, V)_{<2} (Si, Al)_4 O_{9,5} (OH)_{2,5}$
 A krómhidrocsillámban középértékben 6100 g/t mennyiségben előforduló
 V mikrokémiai reakcióval a csillámoktól függetlenül is kimutatható, ásványos alakját Kiss J.-nak azonban ez ideig tisztázni nem sikerült.

Irodalom

- [1] KISS JÁNOS (1960), Az urán-króm-vanádium eloszlása és az epigén krómcillám szerepe a mecseki permi összletben. Földt. Közl. **XC.** 73.
- [2] BARABÁS—KISS, J. (1958), La genèse et le caractère petrographique sedimentaire de l'enrichissement 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 paragenetique 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, pizkossárgás 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 paleozoós 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 *jarosit*kristályok 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 hézagterefogat 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, SO₄ 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 mennyiséget (Ásványráró, Ács határában). A kavicsokban az aranydúsulás — SZÁDECZKY-KARDOSS E. szerint — parti képződmény. A parti kavicsréteg legtetején néha m³-enként 0,8—1 g az aranytartalom, de már a part szélétől 5—10 méterre a legfelső kavicsrétegben is 0,3—0,2 g/m³ alá süllyed. A régi kavicsok mosható aranytartalma Ásvány—Dunaalmás között 981 próbafúrás átlaga szerint 0,012 g/m³, Magyaróvár környékén 56 fúrás átlaga szerint 0,0078 g/m³.

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 terméсарany ki is marad, s csaknem ezzel egyidejűleg a kavicsban *pirit* lép fel. A pirit szokatlanul nagy nemesfém-tartalma (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 kavicsterrászának aranya, SZÁDECZKY-KARDOSS E. szerint, a Magas Tauern, a Cseh masszívum, a Selmec—Körmöc vidéki érces terület-ről és kis részben a Magyar Középhegység felől (Vértess), ma még ismeretlen ércközetből 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 kavics-üledékek 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 Dunaszakas 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 Füzetek.

- [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, Márianosztra (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 kristályából készült az alábbi két elemzés:

	%	%
SiO ₂	37,67	37,30
Al ₂ O ₃	22,38	20,32
Fe ₂ O 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 ₂ O	—	0,34
K ₂ O	—	0,05
	99,57	100,17,

anal. 1. HIDEGH K., anal. 2. MAURITZ B.

Az almandin-gránát 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 közetalkotó 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, nehézasványokban gazdag homokot gyűjtött. Véleménye szerint a homok anyaköze a környéken elég jelentős kiterjedésben meglevő hiperszténés 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 *hematit* az első. mm körüli kristálykái nagyjából erősen fénylő, feketés, élesen fejlett $\{0001\}$ szerint táblás kristályok, melyeket az uralkodó bázislap mellett az

$$\begin{array}{ll} r \{10\bar{1}1\} & n \{22\bar{4}3\} \\ e \{01\bar{1}2\} & a \{11\bar{2}0\} \end{array}$$

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 alulról 3—4 mm nagyságot is elérő kristályok, kristálytöredékek részben éles, részben sima felületűek. Nagyjából 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, vékony metszetben sötétbarna-feketés barna pleochroizmussal.

Az *augit* kristálykái aránylag épek, zömök oszloposak, rajtuk az augit-kristályok leggyakoribb kristályalakjainak az

$$\begin{array}{ll} a \{100\} & m \{110\} \\ b \{010\} & s \{111\} \end{array}$$

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 találhatóak.

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

$$\begin{array}{ll} c \{0001\} & \gamma \{10\bar{1}5\} \\ a \{11\bar{2}0\} & \gamma_i \{01\bar{1}1\} \\ r \{10\bar{1}1\} & \end{array}$$

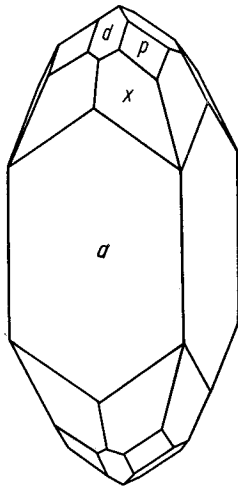
kristályformák lapjait sikerült goniométeres méréssel megállapítani. A lapok fényesen tükröznek.

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 kristálykái az

$$\begin{array}{ll} a \{100\} & p \{111\} \\ d \{101\} & x \{311\} \end{array}$$

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:

$$m \{110\} \quad a \{100\} \quad x \{311\}$$

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 fekéje 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 *hidrargillit*ből áll. Az ásványt 1—2 % *alunit*, *kalcit* és néha tizedszázaléknyi *goethit* szennyezi. Elemzésének eredménye:

	fehér porózus, fehér rostos hidrargillit	
	%	%
Al ₂ O ₃	61,68	59,77
SiO ₂	1,50	0,70
Fe ₂ O 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 ₂ O	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 kavasavgél. A ritkábban megfigyelhető, néhány cm-es, gömbös-vesés alakú, fehér, szappanos tapintású, kagylós törésű anyag úgyszólván tiszta *halloysit*ből áll.

Egészen a dolomit határa mentén 0,5—1 cm nagyságú halvány rózsaszínű, tömött vesés fészkek anyaga kaolin és alumogél mellett 20—30 % *alunit*ot 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 *goethit*ből, a májbarna részek *limonit*ből állanak, amorf gélyszerű *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] BÁRDOSY 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 $75 \times 54 \times 46$ mm méretű, 86,5 g súlyú gyantadarab. A sötét és világosabb vörösesbarna rétegekből álló, vékony szilánkjában 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-víziszta vagy gyengén sárgás, a kristálytani *a* tengely irányában meg

nyúlt *gipszkristályok*. A kristályok lencse alakúak, éleik legömbölyödöttek. Rajtuk az

$$l \{111\} \quad n \{\bar{1}11\} \quad \lambda \{103\} \quad b \{010\} \quad u \{\bar{1}33\}$$

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 *gipszkristályokkal*. A 4–7 cm élhosszat elérő, szintelen, 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 kútúrás alkalmával 2 cm nagyságot is elérő, az

$$m \{110\} \quad b \{010\} \quad l \{111\}$$

formák lapjai által határolt *gipszkristályok* kerültek elő a pleisztocén korú agyagból. A kristályok részben egyszerűek, részben fecskefark alakú ikrek. Szintelen-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.

Tiszalók

(Szabolcs-Szatmár megye)

A fúrások alkalmával pleisztocén rétegekből kikerült agyagban gyakoriak a kisebb, borsó nagyságú, földes *vivianit*-gömböcskék.

B) VEGYI ÜLEDÉKEK

1. BAUNITOK KÍSÉRETÉBEN ELŐFORDULÓ ÁSVÁNYOK

Bauxitlepeink túlnyomó hányada a Dunántúli-középhegység területén található. Különálló a Dunántúl D-i részén a Villányi hegység-beli 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—Szóc környéki, az iszkaszentgyörgyi, míg a Vértes hegység területére a Gánt környékiek.

Földtani településük tekintetében közös vonásuk, hogy fekszenek 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. Bauxitlepeink fedőképződményei — ott, ahol megvannak — a kréta-eocén és igen ritkán a fiatal harmadidőszak különböző szintjeibe tartoznak.

A bauxit-szintben bauxiton kívül vörösapagy, szürke pirites degradált bauxit és pirites-bauxitos agyagrések alkotják az ún. bauxitösszletet, mely a mészkőfelszín karsztosodott egyenetlenségeiben halmozódott fel mint szárazföldi mállási termék.

A magyarországi bauxit — ásványtani összetételét tekintve — nagyobb részben böhmities, böhmít-hidrargillites. Hidrargillites bauxitot Iszkaszentgyörgyről, diaszporos bauxitot a Harsányi-hegyről, Nézsaról és a Naszályról ismerünk. A Harsányi-hegy bauxitjából készült vékony metszetben 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 Magyarországon ezen értékes nyersanyagával. Könyvemben csak a bauxit-telepekben előforduló, a bauxitot kísérő, hozzá viszonyítva nagyobb részt epigenetikus ásványokat említem meg.

Sümege

(Veszprém megye)

A sümegei denudációs bauxitfoslányok fekszenek felső-kréta hippuriteses mészkő, fedjük eocén és pleisztocén korú. A fekvés határán *aluminit* és *hidrargillit* fészkeket észlelt BÁRDOSY Gy. Ugyanitt néhány cm-es *goethit*, *hematit* vaskéreg található. A bauxit fő kísérő agyagásványa *kaolinit*, de a bauxittest legalján *dickit* is sikerült kimutatni.

Nyirád
(Veszprém megye)

A nyirádi bauxittest a szócivel 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 találhatóak, 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 BÁRDOSY 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, halványkék árnyalatú, puha, opálos fényű, kagylós elválású, rendkívül képlékeny anyagból álló fészkeket találtak. A fészkek anyaga csaknem tiszta *kaolinit*.

A *kalcit* itt is, mint a szóci 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 fekvő felső-triász dolomit felületi mélyedéseiben.

A bauxit-összlet felső részében, rozsdavörös bauxitban, gumók és repedéskitöltések alakjában valószínűleg *alunit* jelenik meg. Vizsgálata — melyet régebben LETMEIR végzett — semmi alkáliát nem mutatott ki, így a régebbi „*alunit*” meghatározás legalábbis kétséges. Az anyag újvizsgálatára feltétlenül szükség van.

Halimbán a bauxitot fedő eocén kőszenes agyagban 0,5–5 mm-es *pirit* kristálykák, kristálycsoportok fordultak elő. Az oktaéderes típusú kristálykák 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 pszeudomorfózisait 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 Szóc—Halimba—Padrag közötti bauxitelőfordulás triász dolomitra települt eocénösszlet alatt található. A szóci bauxittest túlnyomólag hidrargillites felépítésű. A Határvölgyi bánya felső övezetének barnássárga bauxit-fajtájában, 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 méhsejt-szerűleg elhelyezkedő, halványsárga, kissé keményebb anyagú, 0,5—1 mm-es rostok találhatók a porszerű alapanyagban. Az ásvány nagy tisztaságú *hidrargillit*. Elemzésének eredménye:

	%
Al ₂ O ₃	59,58
SiO ₂	2,20
Fe ₂ O ₃	5,00
izzít. vesz.	32,26
MgO	0,10
V ₂ O ₅	0,01
P ₂ O ₅	0,05
SO ₃	0,52
F	0,10
TiO ₂	0,70
	<hr/> 100,52,

anal. MÁRIÁSSY M.

Röntgenfelvételek és DTA görbék is megerősítik az anyag hidrargillit voltát. A minta Fe₂O₃-tartalmának egy része a sárgás rostokból származik, a többi és a SiO₂ 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 vajszerű 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 Szóc—nyirádi medence bauxit-lencséinek felső övezetében világosszürke színű pirites bauxit fordul elő. Benne a *pirittartalom* 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 Szóc-határvölgyi bányában a bauxitlelep 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. Fe₂O₃-tartalma 54,80%.

A bányavágatokban megfigyelhető, hogy melanteritet csak ott lehetett találni, ahol a pirites bauxit még nem bomlott el teljesen. A pirites bauxit redukációs 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 *kalcit*kristályok nőttek fenn.

Fenyőfő

(Veszprém megye)

Az itteni, földolomiton bauxitos agyagba települt, téglavörös bauxitból GEDEON T. által leírt „bayerit” röntgen-vizsgálatok eredményeül *hidrar-gillitnek* bizonyult.

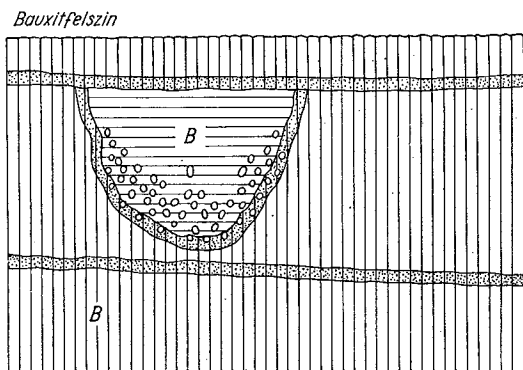
A bauxitos agyag és a földolomit között, a dolomit fekvő felületén por-szerű *mangánhab* (wad) bevonat található.

Iszkaszentgyörgy

(Fejér megye)

Az érctelep az északi Bakony keleti nyúlványainak Iszkaszentgyörgy—Guttamási—Fehérvársurgó közötti területére esik. Feküje triász dolomit, dolomitrögökkel megszakított eocénrétegek földik.

A bauxitösszetben, a kincsesi külfejtés több pontján, sajátos, 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*-

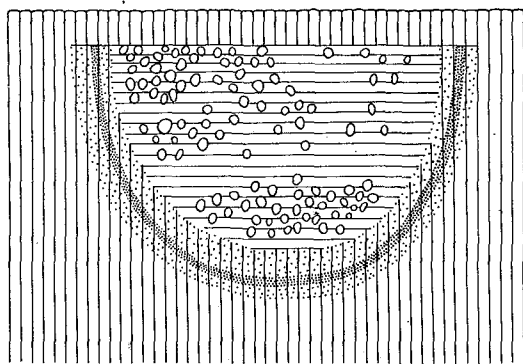


143. ábra. Bauxittal kitöltött üstalakulat alunit-gumókkal az 545. sz. fúrás helyén. Iszkaszentgyörgy. (VADÁSZ E. nyomán)

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	{2,48
	{3,12	{2,64
Na_2O	{4,00	{4,20
	{4,06	{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 áthalmazódott képződmények.

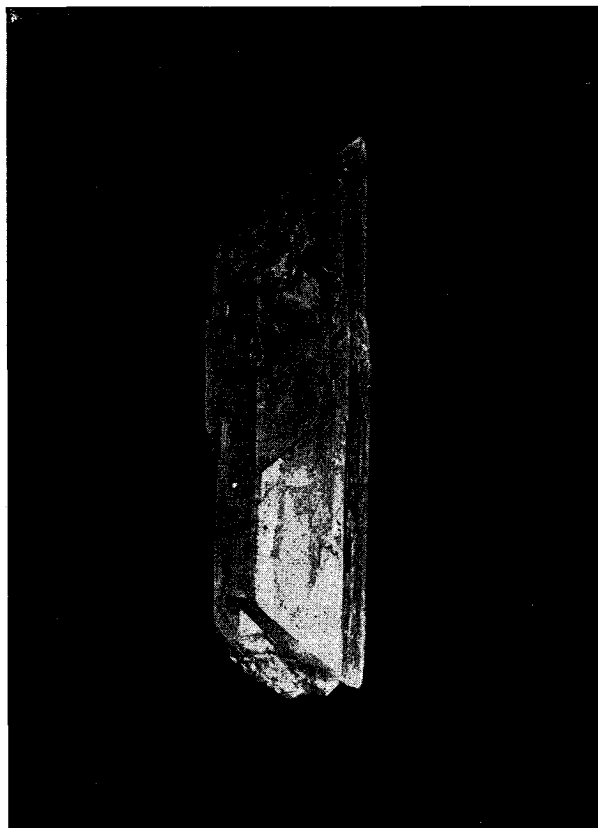
A dolomitfekünek a bauxittal való érintkezésénél fekete, mangános bevonatú és *kalcittal* kitöltött üregek mutatkoztak.

Gánt (Fehér megye)

A gánti felső-triász korú dolomit mélyedéseiben változó 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 *alunit* húzódik telepszerű kifejlődésben. Az alunit-sáv alatt barna-sárga színű, *gipszkristályokban* gazdag agyagréteg, majd a 3. mészkőpad következik.

Az alunit tehát nem a bauxit-testben, hanem a fedőrétegsorban fordult elő, és a pirites eocén agyag utólagos savas elbontása révén keletkezett.

Egy régebbi (1945) közleményében GEDÉON T. ezt az ásványt tévesen mint alunitot írta le. A hófehér színű, földes külsejű aluminit! vékony-metszetben 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:

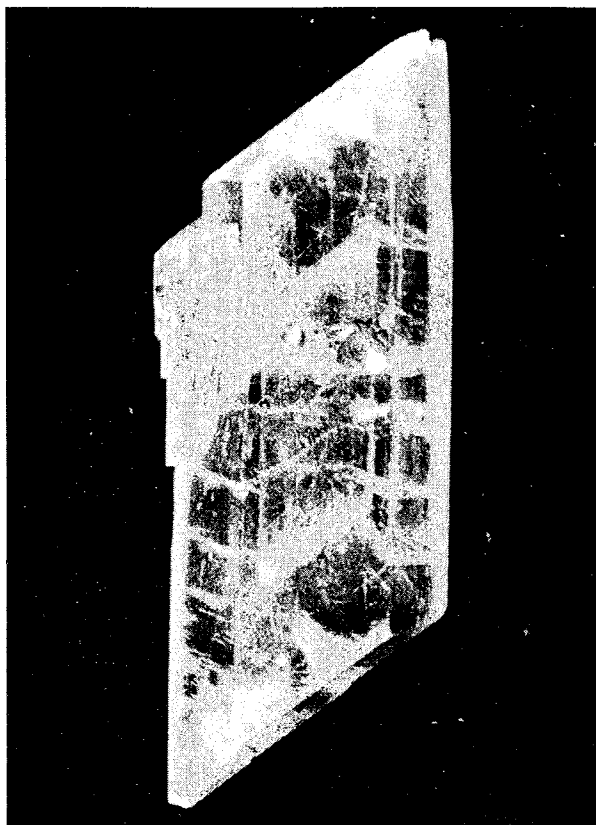
	%
Al_2O_3	31,82
SiO_2	0,03
CaO	0,34
MgO	0,29
H_2O kötött	24,54
H_2O nedves	22,80
SO_3	21,28

anal. GEDÉON T.

101,10.

Színképelemzéssel benne Zn és B nyomokat sikerült kimutatni.

Az aluminit telepben levő barna csomók nagyobbbrészt (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 *gipszkristályok*. 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

$$b \{010\} \quad m \{110\} \quad l \{111\} \quad n \{\bar{1}\bar{1}1\}$$

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 meleges 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 folyadékszárványai, de találunk pirit- és markazit-, valamint agyagzárványokat is. Fantomkristályok, valamint translációt szenvedett, többé-kevésbé görbült kristályok sem voltak ritkák.

Egy víztiszta gipszkristály elemzésének eredménye:

	%
R_2O_3	0,04
TiO_2	0,006
CaO	32,66
SO_2	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

$$m \{110\} \quad c \{001\} \quad \{012\} \quad l \{011\}$$

formák lapjai építik fel. A kristályok táblásak, részben ikrek, az 110 szerint.

A feküdlomitot bevonó mangános kérgen fennőve mm-es pirit utáni *limonit*-pszeuromorfózák 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 *aragonitszálak* alkotta vaskos szálak csoportok anyaga aragonit utáni kalcit paramorfóza.

Irodalom

- [1] TOBORFFY Z. (1910), A gánti timsós vízü 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), Átalakú limonitgumók a halimbai eocén mészkőben. Földt. Közl. **LXXXIII.** 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 alunit. Földt. Közl. **LXXXV.** 179.
- [13] GEDEON, T. (1955), Alunit (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 hegység-beli, 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, tűzkő-sávós 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.

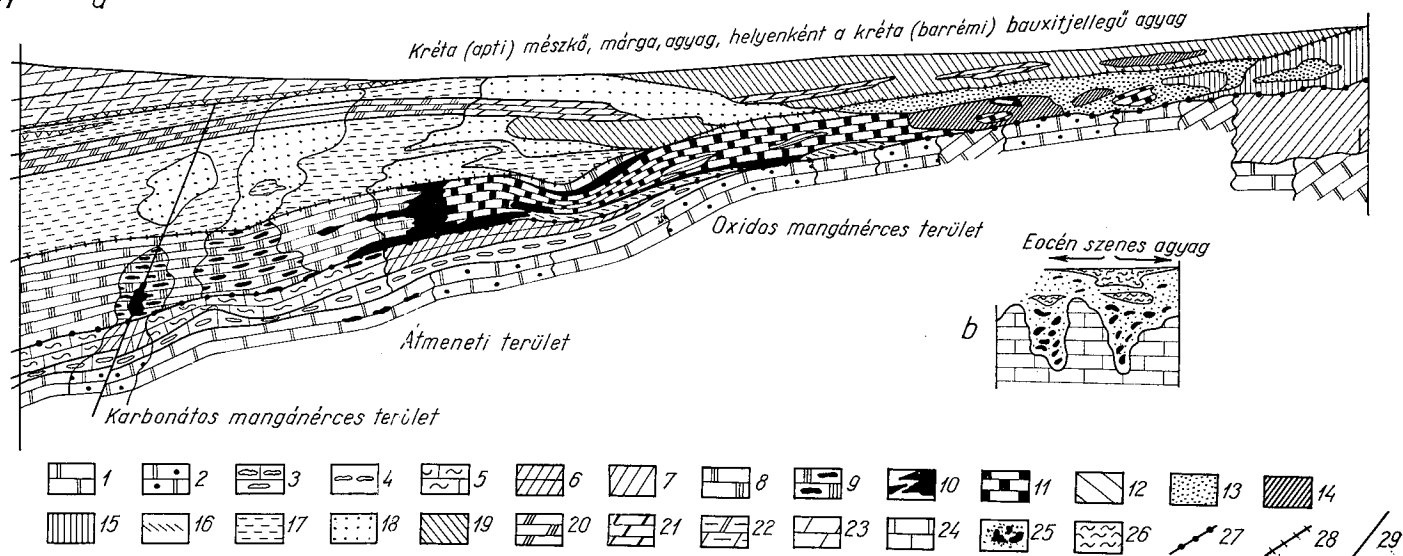
A karbonátos mangánérc területén az érces szint sötétszürke, pados, radioláriás agyagmárga és különböző színű mangánkarbonátos kőzetek váltakozó rétegeiből áll. Az érc rodokrozit mellett több-kevesebb agyag-ásványt, glaukonitot, kalcitot tartalmaz. Az érces szint teljes kifejlődésében három mangánkarbonátos 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 fekszik 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 ércetől 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 településszerű, jól rétegzett, ritmusos kicsapódásra utaló finom sávozottsággal. A telep vastagsága a nyugati területrészen 10—14 m közötti, a peremi részeken az érctelep többszátává válik és kivékonyodik. A Mn-összlet alsó részéből kovásodott fatörzsek és szenesedett törzsdarabok kerültek elő.

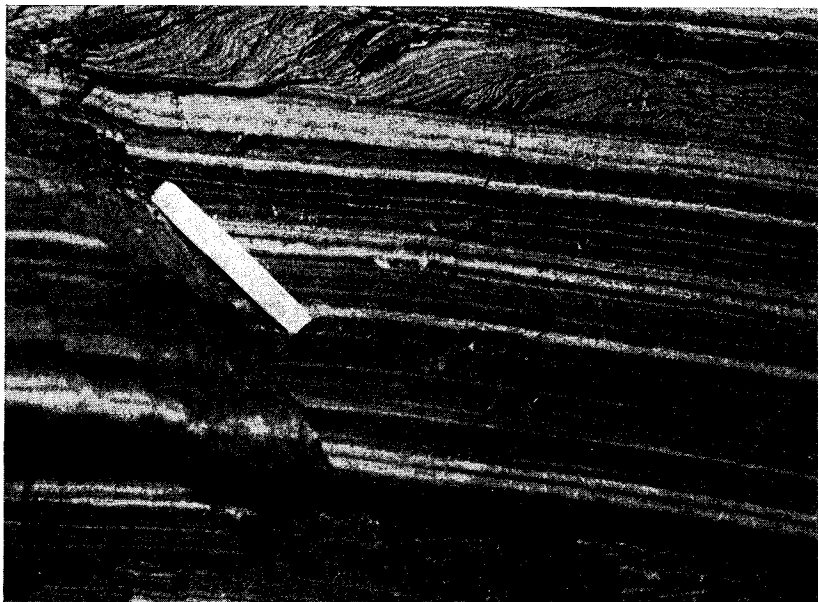
A karbonátos érc egyik típusa az igen finom szemcsés, tömött „szürke érc”. Túlnyomólag világos színű, szennyesfehér-szürke-rózsaszínes árnya-



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, tűzköves agyag (oxidos mangánérc fekvője), 7: vörös, agyagos, tűzköves törmelék; Felső-liász: 8: karbonátos mangánérc (főtelep), 9: karbonátos mangánérc kezdeti oxidációval, 10: tömött, pados, gumós, oxidos mangánérc, 11: réteges, színes (zöld, barna, sárga) agyagközös oxidos mangánérc, 12: pizolitos mangánérc, sárga agyagban, 13: pizolitos mangánérc fehér, szürke agyagban, 14: áthalmazott, oxidos mangánérc („iszapos érc”, „májás 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 radioláris 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: brachipodás 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 *mar-kazitgumó* [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 lejtőszakánál 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—NÉMETH 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 mutakozó 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 mangánoxid-hidráttal (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 ₂ O ₃	0,92	2,10	3,12	2,85
Fe ₂ O 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 ₂ O	—	1,20	0,36	0,46
Na ₂ O	—	0,13	0,15	0,03
CO ₂	34,22	21,70	10,71	7,92
P ₂ O ₅	0,28	3,60	0,68	0,91
S	0,40	0,39	0,27	0,05
H ₂ O ⁺	—	3,70	5,99	8,94
H ₂ O ⁻	—	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 bányá különböző pontjairól gyűjtött kb. 50 kg-nyi anyag átlag elemzésének eredménye:

	%
izzítási veszteség	5,30
SiO ₂	54,25
Al ₂ O ₃	5,95
Fe ₂ O ₃	17,80
MnO	0,15
CaO	1,86
MgO	6,92
K ₂ O	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
$\text{H}_2\text{O} +$	11,40
SiO_2	21,51
	<hr/> 100,05,

anal. GRASSELLY GY. A kéreg sárgás-barna színű, lágyszáraz 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



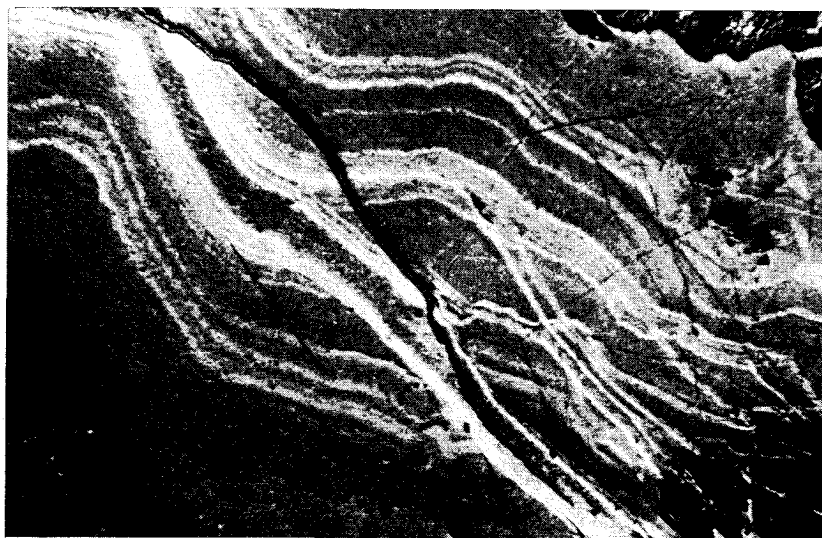
149. ábra. Koncentrikus-héjas, kolloform szerkezet egy részlete. Alul kriptokristályos kriptomelán, közepén — két gömbhéj közötti üregkitöltésként — mozaik szerkezetű manganit-kristályhalmaz. Űrkút, lejtőszakna. Érecsiszolat. Nagyítás: 100 \times . + Nikol. (GRASSELLY nyomán)



150. ábra. Kolloform szerkezet egy részlete. Alul kriptokristályos kriptomelán, felette hasonló megjelenésű piroluzit, e felett mozaik szerkezetű manganit-kristályhalmaz. Űrkút, lejtőszakna. Érecsiszolat. Nagyítás: 200 \times . + Nikol. (GRASSELLY GY. nyomán)

lassú volt az oxidáció lefolyása, ott keletkezhetnek a tömött érc típusok, míg ahol az oxidációs folyamatok gyorsan játszódtak le, laza, porózus érc keletkeztek.

Az oxidos mangánérc területen csak kisebb részeken maradt meg egészében az érctelep, zömében áthalmazódott. Az áthalmazott mangánérc jellegzetes fajtája a pizolitos mangánérc, mely két típusban ismeretes. Sárga agyagos és fehér-, szürkeagyagos pizolitos mangánérc. Előbbi az oxidos mangánérc fedőjében, utóbbi pedig az áthalmazott érc szint teljes



151. ábra. Szimmetrikus rétegzettségű ércske kriptomelán (szürke) és piroluzit (fehér) felépítéssel. Úrkút. Lejtőszakna. Ércsiszolat. Nagyítás: $100\times$. + Nikol. (GRASSELY Gy. nyomán)

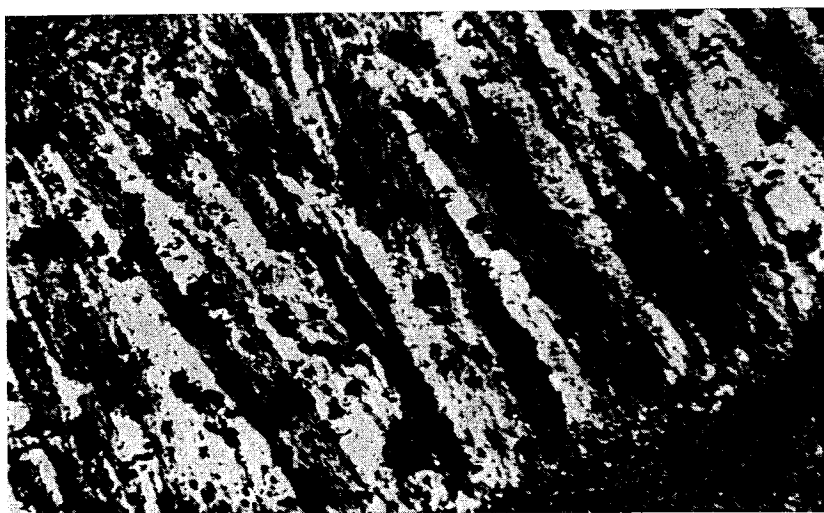
szelvényében gyakori. Az oxidos érctelep vastagsága a lejtőszakna táján 4,5–5,5 m.

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 ércsiszolatokon jól megfigyelhető. Gyakoriak a *kriptomelán* jégvirágszerű halmazai is. A kriptomelánt gyakran piroluzit szorítja ki [21, 22].

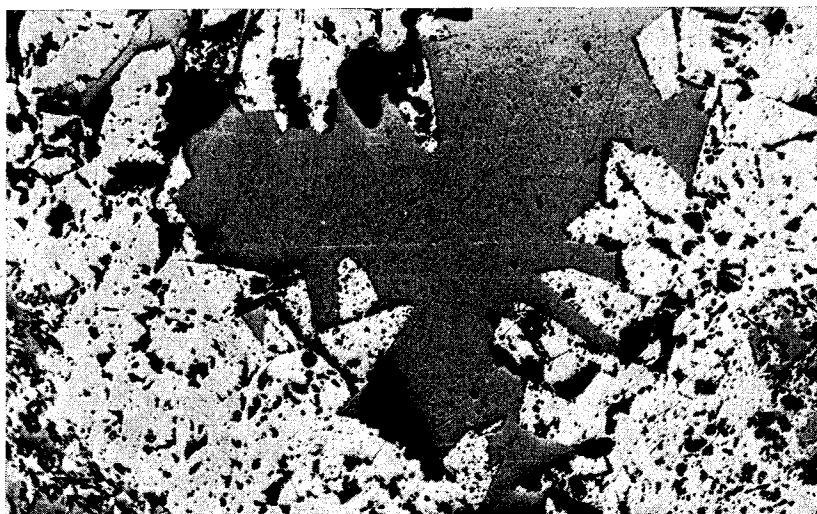
A szintén nagyon gyakori *piroluzit* megjelenése rendkívül sokféle. Megtaláljuk rendkívül finomkristályos, a kriptomelánt kiszorító formában,



152. ábra. Durvarostos piroluzit-ér kriptomelánban (manganit utáni pszeudomorfoza), Úrkút, lejtőszakna. Ércsiszolat. Nagyítás: $100\times$. + Nikol.
(GRASSELY 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.

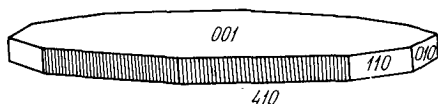


153. ábra. Manganitkristályok kalcedonnal kitöltött üreg falán fennőve. Úrkút, lejtőszakna. Ércsiszolat. Nagyítás: $50\times$. || Nikol. (GRASSELY Gy. nyomán)

Újabb vizsgálatok kapcsán kiderült, hogy a *manganit* 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 érceben 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:

$$c \{001\} \quad b \{010\} \quad m \{110\} \quad h \{410\}$$

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 túvasérc 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, vízvesztéssel 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-vas-tagabb eregekben az ér szélétől, vagy esetleg az ér közepétől kiindulólág. A finomszemcsés kriptomelánnal és a piroluzitnál feltétlenül későbbi keletkezésű a viszonylag durvább szemcsés, repedés-, üregkitöltésként jelentkező manganit. Végül következnek a manganit oxidációjából keletkezett, szintén durvábban szemcsés-kristályos piroluzit-III.

Az oxidációs Mn-ércek Mn-tartalma 26–42 % közé esik. A lejtőszakna oxidos ércének átlag Mn-tartalma 30,44 %. A Fe-tartalom a lejtőszakna területéről vizsgált minták 70 %-ában 6–14 % körüli. Tág határok között változik a SiO_2 -tartalom, gyakorlatilag 2–26 % a határa.

A lejtőszakna 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. Érecsiszolat. Nagyítás: $200\times$. + Nikol. (GRASSELY nyomán)



156. ábra. Durvakristályos manganit-üregkitöltés kriptomelánban. A manganit-fészket tűvasérc-zsinór határolja. Úrkút, lejtőszakna. Érecsiszolat. Nagyítás: $200\times$. + Nikol. (GRASSELY 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 ₂ O ₃	9,86	3,27	0,80
Al ₂ O ₃	2,97	6,87	0,36
P ₂ O 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 ₂ O	2,05	3,82	3,21
Na ₂ O	0,54	1,08	0,54
H ₂ O -	1,91	0,71	0,59
H ₂ O +	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 dárda-kovandók.

Az érces agyag repedéseiben gyakoriak a *kalcit* vékony erecskéi. Az erecskék üregeiben apró, fennőtt kalcitkristálykákat találunk. Ezek vagy víztiszták, vagy piroluzit apró tücskéként tartalmazzák zárványul. A kristálykák az uralkodólag fejlett *e* {0112} és az *m* {1010} formák lapjainak kombinációi [9].

Nagyobbak és lapdúsabbak azok a víztiszta kalcitkristályok, melyeket a liázmész-kő hasadékeinak falain találunk fennőve. Rajtuk a következő kristályformák lapjai szerepelnek:

$$\{0.17.\overline{17}.1\} \quad f \{02\overline{2}1\} \quad r \{10\overline{1}1\} \quad v \{21\overline{3}1\}$$

Uralkodnak a {0.17. $\overline{17}$.1} kissé görbült lapjai, ezeket az *f* {02 $\overline{2}$ 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 *kalcidon*, a gumók belsejében található kisebb üregek falain a kvarcnak fennőtt, néha piroluzit-zárványos kristálykáját 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 felépő, fehér színű, röntgenfelvételek alapján kristályos szerkezetű, anyagában opál-kvarciból 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 hosszát, 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

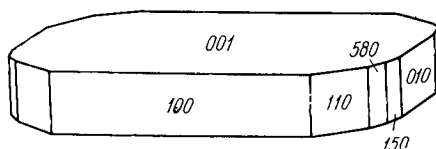
(Veszprém megye)

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 jelentéktlenebb az érckészlet.

Mint Úrkúton, az Eplényhez tartozó területen is megtaláljuk mind a karbonátos, mind az oxidos mangánércet. Az ércek eredete az úrkútiakéval teljesen azonos, fektük 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 rétegzett, finom sávós, gyakran lencsés szerkezetű, kísérő közege 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 szürkésávós karbonátos Mn-érc elemzésének eredménye:

	%
SiO ₂	24,88
TiO ₂	0,34
Al ₂ O ₃	6,70
Fe ₂ O ₃	3,32
MnO	14,39
CaO	15,26
MgO	5,36
K ₂ O	1,41
Na ₂ O	0,13
CO ₂	19,02
P ₂ O ₅	1,09
S	0,83
H ₂ O +	3,18
H ₂ O -	4,52
SO ₃	0,03
	<hr/> 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 kovássav. Sz. DRUBINA M. szerint a kovássav 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 kovássavval átitatott konkréciós példányokban található. Az érctelepét átitató, lassan kristályosodó kocsosnyás kovássavgélbe 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, nemez-szerű összeszövődött alapanyagában sokkal gyakoribbak a kristályos-szemcsés piroluzit-erek, mint Úrkúton [9].

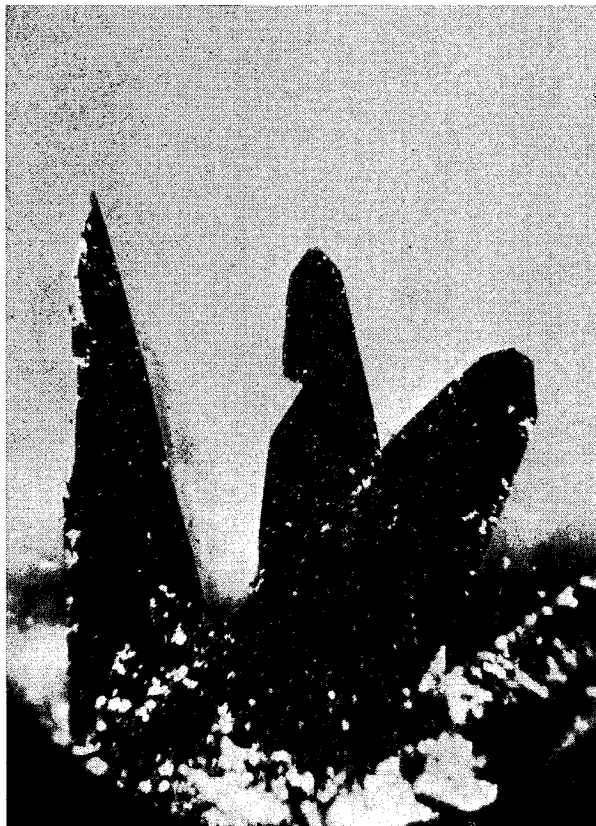
Igen szép kristályokban találjuk a kristályos ércen fennőve vagy kvarcban bennőve a *manganitot*. Kovássavat nem tartalmazó érces darabokon már ritkák a manganitkristályok. Milliméteres méretű manganitkristályokon a következő kristályformák lapjai észlelhetők:

$$c \{001\} \quad a \{100\} \quad b \{010\} \quad \{150\} \quad \{580\} \quad m \{110\}$$

Uralkodnak a $\{001\}$ lapjai, a kristályok 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 Űrkútról leírtakhoz hasonlóak. Rajtuk a $\{001\}$ lapokon kívül a $\{010\}$, $\{110\}$ és az

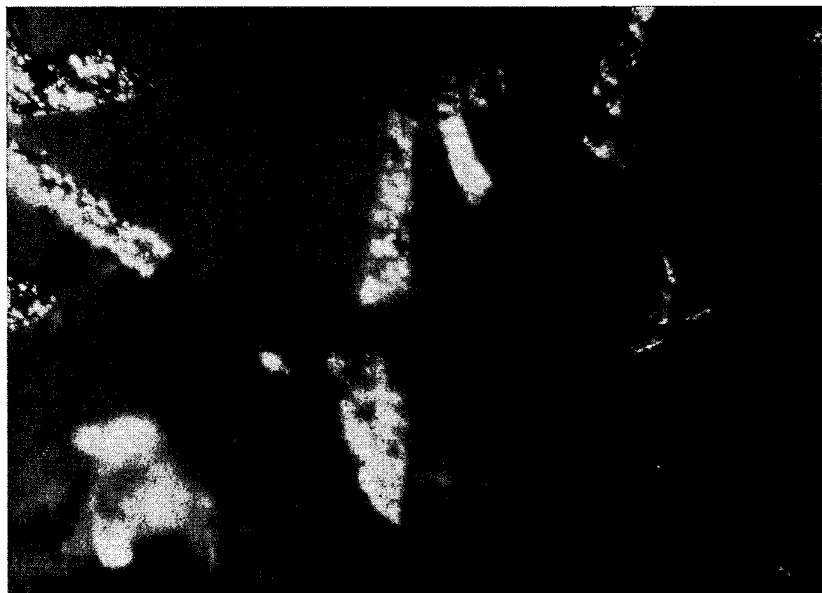


158. ábra. Fennőtt manganitkristályok kalcedonban. Eplény. Érecsiszolat. Nagyítás: $45\times$. Ferdén ráeső fényben felvéve. (KOCH—GRASSELLY nyomán)

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 későbbben vizét vesztő és kalcedonná kristályosodott gél széttördelte. Éremikroszkópban 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 kalcedon-réteg 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. Érecsiszolat, 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 ₂ O ₃	0,23	1,94
Al ₂ O ₃	—	0,68
P ₂ O ₅	—	0,54
CaO	0,53	0,45
MgO	—	0,10
BaO	—	0,18
K ₂ O	—	2,99
Na ₂ O	—	0,61
H ₂ O ⁻	—	0,24
H ₂ O ⁺	6,27	4,22
SiO ₂	9,65	0,86
	99,85	99,95,

anal. GRASSELLY GY.

Kvarcra és kalcedonra bennőve gyakran észlelhetők pompás, hegyes, tű alakú manganitkristályokból alkotott kévecsoportok és rendkívül finom, a végük felé még finomabb szálareszkákra széthasadó tűcskék. A kezdeti

szál még határozottan acélszürke színű, fémes fényű, a szétpamacsolódásból eredő vékonyabb száalacskák barnás-rőtesek, inkább gyémántfényűek. Gyakori az ilyen rendkívül finom száalacskák-szöröcskék kusza halmazából álló, plumozitra emlékeztető foltocskák tömege kvarcban.

Az eplényi érceben 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 kísérté üregek falain. A kvarcos anyag kristályos piroluzitba megy át s ezen nőttek fent az ásvány manganit utáni pszeudomorfozákat 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 ₂ O ₃	nyom	nyom	1,04
H ₂ O	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 szálaclakkból alkotott láng-, jégvirágszerű kristályhalmazok. Anyaguk nagyrészt pszilomelán, kriptomelán, jócskán tartalmaznak piroluzitot, kevesebb manganitot is. Kovasavtartalmuk magasabb, mint az úrkúti érceké, a tömött ércet gyakran hálózák 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 ₂ O ₃	7,84	21,24	7,37
Al ₂ O ₃	5,78	3,67	8,41
P ₂ O 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 ₂ O	2,25	2,11	5,23
Na ₂ O	1,49	3,12	1,69
H ₂ O -	2,35	1,21	4,66
H ₂ O +	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 manganittüktől szürkés-feketére festett. A fennőtt, rövid oszlopos kristályokat az

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

formák lapjai határolják.

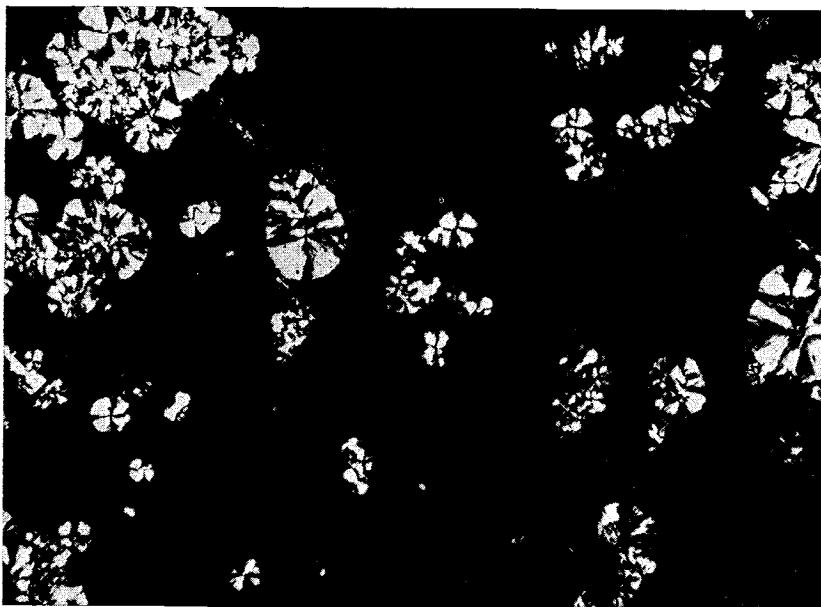
A kékes *kalcedon* gyakran mintaszerűen szép szferolitok alakjában jelentkezik, míg a *jaspis* ferrihidroxidtól sárgára festett, finomszemcsés. A vasas szennyezés főleg a szemcsehatárok mentén halmozódott fel.

A liász mészkő hasadékeinak, valamint a piroluzitos ércben előforduló kisebb üregeknek falán nem ritka fennőtt kristályok alakjában a *calcit*. 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 $\{21\bar{3}1\}$ szkaloenoéder 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 \times . + 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. Magyar. 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 mangánkezelés 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 ércetelep ásványos alkata. Földt. Közl. LXXXV. 145.
- [15] SZABÓNÉ DRUBINA M. (1957), A magyarországi mangánérccek földtani és üledék-ásványtani jellege. Földt. Közl. LXXXVII. 261.
- [16] CSEH-NÉMETH J. (1958), Az úrkúti mangánércetelep kifejlődési típusai. Földt. Közl. LXXXVIII. 399.
- [17] SZABÓNÉ DRUBINA M. (1959), Az eplényi mangánércelőfordulás közettani viszonyai. M. Földt. Int. Évi Jel. az 1955—56. évről. 331.
- [18] NEMECZ E., Jelenés az úrkúti karbonátos ércek ásványtani vizsgálatáról. (Kézirat).
- [19] SZABÓNÉ DRUBINA M., A bakonyi liász mangánércetlegek. A M. Áll. Földt. Int. Évkönyve. XLIX. 4. 951.
- [20] GRASSELLY GY. (1960), Szakvélemény az úrkúti oxidos mangánérccek 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 mangánérccek 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 aprószemcsés érceben 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 ₂ O ₃	0,34
Al ₂ O ₃	1,57
P ₂ O ₅	nyom
BaO	11,09
CaO	1,72
MgO	nyom
K ₂ O	0,06
Na ₂ O	0,68
CO ₂	1,35
SO ₃	1,07
H ₂ O -	0,44
H ₂ O +	6,04
SiO ₂	0,83

anal. GRASSELLY GY.

100,58,

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 középsőliász 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 magabazáró 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 rétegösszletek 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 ₂ O ₃	3,62	18,67	7,92
Al ₂ O ₃	3,50	12,83	16,45
P ₂ O 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 ₂ O	1,28	1,69	nincs meghat.
Na ₂ O	1,28	1,85	nincs meghat.
H ₂ O ⁻	6,54	3,41	nincs meghat.
H ₂ O ⁺ izzít. veszt.	10,49	7,35	nincs meghat.
SiO ₂	9,54	33,08	17,03
	100,47	99,87	24,61
			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-demjén 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-összetben nincsen aknázásra érdemes szulfidos réteg, csak rendszertelenül, itt-ott jelentősebb mennyiségben fellépő *pirit*, *markazit*-gumókról, -szemcsékről van szó.

A szulfidokat tartalmazó üledékösszlet legnagyobb részét finomszemű szürke homok, agyagos homok. A homok sok esetben jelentős dolomit-homokot tartalmaz. Pirites-markazitos réteg, telep, pad nincsen, az érces-gumók rendszertelenül, szétszórva fordulnak elő. A szulfidok keletkezésüket partközeli rosszul szellőzött öblökben megrekedt egykori hévviziek kén-tartalmának köszönhetik. A szulfidok képződésére legkedvezőbb időszak a pannoniai emelet congeriás szintje volt. A pirit-markazitos rétegsor — tekintve a feküdolomit erős összetöredezetttségét — egészen a felszínközelben (Nemesvita), de 100 m-t meghaladó mélységben (Alsópáhok) is jelentkezhet, vastagsága 1—47 m között változik. Az átlagos érc-tartalom 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 kén-tartalmuk átlagosan csak 38 %.

Nemesvitán a pogácsa alakú markazit-gumók felületén nőtték fenn a 2—8 mm átmérőjű kristályok. Legnagyobb részét ikrek, négy-öt kristályegyenösszenövése 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

$$c \{001\} \quad l \{011\} \quad m \{110\}$$

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 *gipszkristályok* borítják. A gipsz apró, néha elég jól fejlett kristálykái az

$$m \{110\} \quad l \{011\} \text{ és } b \{010\}$$

formák lapjai észlelhetők, a limonit néha pseudomorf 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

$$m\{110\} \quad e\{101\} \quad l\{011\}$$

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] PÁVAT-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 ércsek 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 Lesencenémethalúról). 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

$$l\{011\} \quad c\{001\} \quad y\{025\}$$

formák lapjai szerepelnek. A kristályok mind ikrek, ún. „dárdakovand”-ok, ikerlap az 110. A kristálylapok erősen rostozottak és görbülték.

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 érccezel komolyabban először RIEGEL A. foglalkozott, az első komolyabb ismertetést neki köszönhetjük. A meginduló, majd mindinkább erősödő 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 sajátosságai, vegyi összetétele, kőzettani sajátosságai 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 szferoszideritet korszorúszerűen 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 felszínközelségben a konkréciók *limonitosodnak*.

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 erdészlakkkal 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 ismereteseek 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 homokkőszáv 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 transzsvaporizációs képződésére is utalhatnak. Ezekhez a transzsvaporizációs 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 mészkő-pikkelyek környezetében, az agyagpala sajátságos vörös színű. A vasas palabetelepülések megjelenése és fémtartalma elüt a palacsoport vas-mangános palájától és inkább a Bátor melletti ladini vasércnyomokhoz hasonlít. A vasérc felhalmozódást a Jöcsös-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 kvarcsemeket összecementáló gél-limonitban éles határral látszanak a mangánban gazdag foltok. Az érces anyag vas- és mangántartalmú karbon (?) mészkövek mállási terméke.

Egy mangánban gazdagabb és egy mangánban szegényebb limonit elemzési adatai a következők:

	%	%
Fe ₂ O ₃	33,01	39,01
MnO ₂	24,90	6,79
CaO	1,52	0,30
MgO	0,45	0,14
H ₂ O -	4,34	1,40
H ₂ O +	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 vasérccek a bánya oxidációs övében. Lásd 97. oldal.

Martonyi

(*Borsod-Abaúj-Zemplén megye*)

Másodlagos vasérccek 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 mutakozó vasas egysejtű (algaszerű) szerves maradványok alapján, melyek a Fe-tartalom túlnyomó részének hordozói. Az állandó foszfortartalom is a biogén eredet mellett tanúskodik.

Az érctelep fekéje 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, vékony metszetben 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 ércvázlat pedig uralkodó mennyiségű *goethit* mellett kb. 2%-nyi *lepidokrokit* 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 ₂ O ₃	27,46	67,35	69,97	70,62
Al ₂ O 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 ₂ O ₅	0,25	0,11	0,01	0,17
H ₂ O ⁻	0,40	0,46	0,42	0,33
H ₂ O ⁺ + 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 leművelték.

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.—KÓPEK G. (1955), A zengővárkonyi vasércutatás földtani eredményei. Földt. Közl. LXXXV. 125.

Szokolya
(Nógrád megye)

A Börzsönyi hegységben, Szokolya környékén, felső-helvéti biotitandezit-tufára, 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 ércelőhelyek 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 kiemelkedő *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 üregek kék 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 ₂ O ₃	46,35	54,71	63,62
MnO ₂	1,15	1,30	1,26
Al ₂ O ₃	8,10	4,20	1,06
CuO	0,68	0,71	0,41
MgO	0,45	—	—
P ₂ O ₅	0,03	0,12	0,04
H ₂ O	3,79	9,43	3,41
izzít. vesz.	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 kádinosodott riolit-agglomerátumban helyezkedett el mintegy 100 m-es sávban. A kráterszerű előfordulás falait többé-kevésbé kvarcosodott, egyes pontokon limonit impregnálta agglomerátum alkotja.

A *limonit* a kvarcitot-kalcedont szolgáltató hévizeknél fiatalabb, gyengén CO_2 -tartalmú forrásvizekből rakódott le a kráterszerű mélyedés alján levő tó vizébe. A felszínre lépő forrás vizéből a $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 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 túlnyomórészen 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
	<hr/> 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
	<hr/> 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 ₂ O ₃	3,06
Al ₂ O ₃	2,85
MnO ₂	37,72
CaO	0,74
MgO	nyom
P ₂ O ₅	0,02
H ₂ O ⁻	1,35
H ₂ O ⁺	8,25
SiO ₂	45,98
	<hr/>
	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 *limonit*ből 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 ₂ O ₃	64,15
Al ₂ O ₃	0,71
P ₂ O ₅	0,09
H ₂ O ⁻	3,03
H ₂ O ⁺	21,61
SiO ₂	10,62
	<hr/>
	100,21,

anal. GRASSELLY GY.

A morzsolható, barna színű okker Fe-tartalma 44,87 %.
A breccsás érc anyagának elemzési eredménye:

	1.	2.
	%	%
Fe ₂ O ₃	34,52	37,03
Al ₂ O ₃	3,26	3,36
MnO ₂	0,40	nyom
CaO	0,30	0,12
MgO	nyom	nyom
P ₂ O ₅	0,15	nyom
H ₂ O -	2,27	0,25
H ₂ O +	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 vasércelődordulások ásványai. Acta Min. Petr. **IV.** 1.
[2] KOCH S. (1953), A Mád és Regéc környékén fekvő vasércelődordulások 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 üledékek kitöltött lapályán *gyepvasércet* ismerünk.

Az ércelődordulás minden szabályszerűséget nélkülöz, de leginkább a régi patakmederhez kötött. Az apró vasborsótól dió-, ököl-, fejnagyságú konkréciókön 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 ₂ O ₃	23,12
MnO ₂	1,49
Al ₂ O ₃	5,50
CaO	0,46
MgO	0,98
P ₂ O ₅	0,23
S	0,19
H ₂ O	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 % hidratvíz van.

A vasérc kíséretében néha kevés földes *vivianit* fordul elő. Pár m mélységben a „kékes”-, „zöldeskék” homok apró kristálykák, földes fészkekben tartalmazza a *vivianit*-ot.

Irodalom

- [1] PAPP K. (1915), A Magyar Birodalom vasérc- és kőszénkészlete. Budapest. 368.
- [2] EMSZT K. (1925), A bagaméri gyevasérc. A M. K. Földt. Int. Évi Jelentése az 1920—23. évekről. 147.
- [3] SCHMIDT E. (1942), A bagaméri gyevasérc. A M. K. Földt. Int. Jelentése az 1936—38. évekről. **III.** 1039.
- [4] FINKEY J. (1940), Mágneses szeparációs kísérletek a bagamér—nagyléti vasérc-ekkel. Math. Term. tud. Ért. **LIX.** 219.
- [5] SZÉKYNÉ FUX V. (1942), Bagamér—nagyléti gyevasérc-ek. Debreceni Szemle. **XVI.** 9.
- [6] VIGH Gy. (1943), Nagyléti, Kokad, Álmosd és Bagamér környékének vasérc-előfordulásai. M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1939—40. évről. **III.** 139.

Nyírség DK-i része

(Szabolcs-Szatmár megye)

A Nyírség jellegzetes üledéke a *gyevasérc*. Lerakódásának ideje jégkorszaki, a Bükk 1 korba tehető. A talajvíz akkor nagyobb mennyiségű vasat oldatot szállított a Verespatakmalom lapos árterére. A gyevasérc 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] URBANCSÉK 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, felső-pleisztocén homokban helyezkedik el. A folyami kvarchomokban helyenként *vivianit* kiválás jelenik meg, apró, zöldes kék golyócskák alakjában. Mennyisége a *vivianit*-nak jelentéktelen, az 1—5 mm-es élénk kék *vivianit* rögöcskéik 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 *gyevasérc* az ismertett képződmények fedőjében kőzettani felépítésének változatossága ellenére is genetikai egységet képez. Két fő kifej-

lódése van: keménypados és lágú, 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 lágú, 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 %, SiO₂ 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 gypvasércutatról.

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 „foszfátit” 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 karbonát-összlet szingenetikus tagja.

A foszfátos kőzet fő ásványa a karbonátos fluoritapatit, túlnyomórészt szerves élet közreműködésével, egészen sekélyvizű tengerben jöhetett létre. A foszfátitban 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 P₂O₅-tartalma 21–28 %. A fluoritapatit mellett lila színű *fluorit* erecskék-hintések találhatók a kőzetben. A fluorit Kiss J. szerint, akinek a kőzet ismeretetését köszönhetjük, és akitől annak megnevezése származik, utólagosan keletkezhetett a karbonátos fluorapatit F-tartalmának kilúgozása révén.

A foszfátitban 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. permii 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 foszfatitához kapcsolódik szorosan egy bevonatok és erek alakjában megjelenő smaragdzöld színű, a területet jellegzetesen kísérő epigén ásvány. Csillámszerű, *glaukonitra* emlékeztet. Nyomelemeként krómot, vanádiumot, nikkelt és rezet tartalmaz. Elemzésének eredménye:

	%
SiO ₂	50,17
TiO ₂	0,55
Al ₂ O ₃	14,24
Fe ₂ O ₃	10,32
FeO	1,47
Cr ₂ O ₃	0,07
MnO	nyom
CaO	1,49
MgO	3,56
K ₂ O	7,52
H ₂ O	3,66
H ₂ O +	6,59
P ₂ O ₅	0,15
S	nyo
	<hr/> 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 glaukonit-változat, 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 ércszemcsék 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 szemcsék

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 *azurit* és 60 mm-es átmérőt is elérő, zöld foltokban jelentkező *malachit*ot 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.

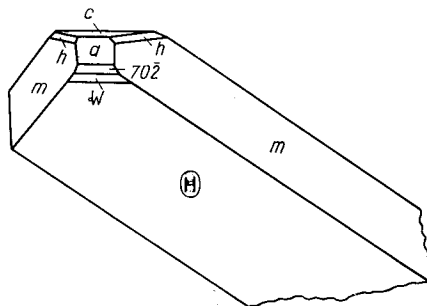
LXXXV. 457.

Kozári vadászház. Mecsek hegység

(Baranya megye)

Pécsről 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.

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:



162. ábra. Azuritkristály. Mecsek hegység, Kozári vadászház. (TOKODY L. nyomán)

$a \{100\}$	$p \{021\}$	$P \{223\}$
$c \{001\}$	$\Phi \{201\}$	$h \{221\}$
$m \{110\}$	$\sigma \{101\}$	$R \{241\}$
$* \{520\}$	$D \{104\}$	$k \{221\}$
	$\gamma \{506\}$	
	$* \{708\}$	
	$W \{605\}$	
	$\{702\}$	
	$\Theta \{101\}$	

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 *limonit* 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 azuritelfordulás 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 hévizek 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, Jószafej

(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 kevésbé 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 ₂ O ₅	0,65
CaO	47,85
MgO	2,24
SO ₃	1,24
szerves anyag	2,59
izzítási veszteség	39,12
	100,29,

anal. SÍMÓ 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 Szomor-hegytől húzódik Jósvafőig, a Komlós forrásig. Két bejárata van. Pompás *cseppkövei* között a sztalagtitok vannak túlsúlyban.

A barlang „Kötélhágsós szifon” nevű részének faláról származnak azok a kristályosodott cseppkövek, melyeknek fehéres, áttetsző anyaga kristályosodott *kalcit*, végét a {0221} romboéder lapjai zárják.

Jósvafő. Vass Imre barlang

Az 1954–55-ben 1 km hosszúságban feltárt barlangfolyosók keresztmetszeti területe átlagosan 15 m², 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 kalcit-képződményeket, *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 nagyjából a 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

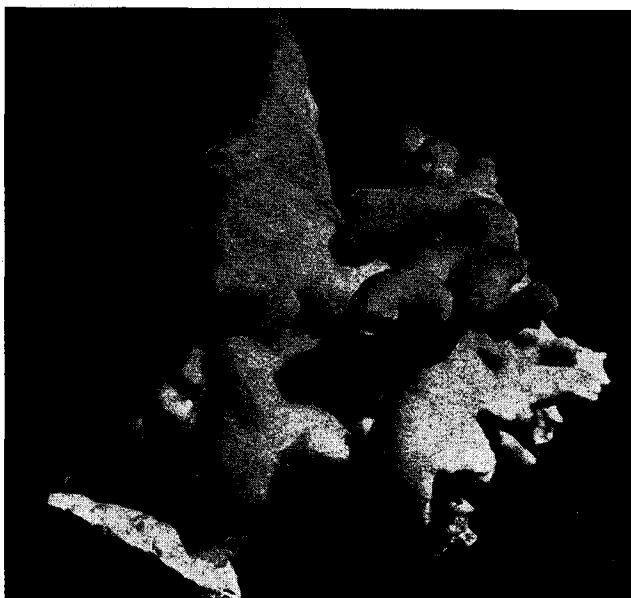
Legújabban, 1961-ben tárta fel DÉNES Gy. Bódvaszilas határában. A cseppkövekkel gazdagon díszített barlang legnagyobb terme a „Titánok csarnoka”, közel 100 m hosszú barlangterem. Pompás *cseppkő*díszei mellett hóféhér, kristályos *gipszkéreg* takarja laza rétegben a sziklákat.

Irodalom

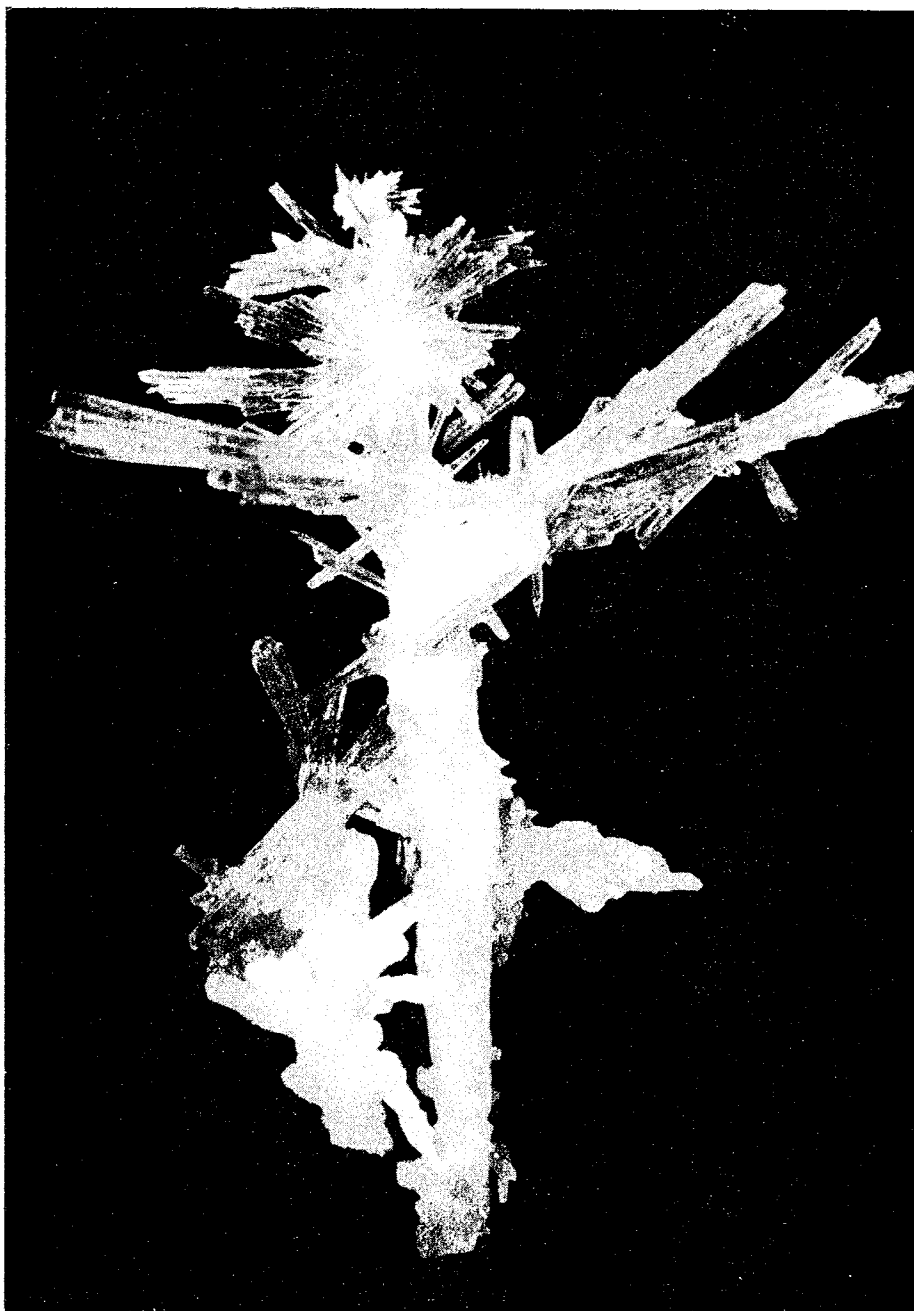
- [1] DUDICS E. (1932), Az aggteleki cseppkőbarlang és környéke. Budapest, Term. tud. Társ.
- [2] FÖLDVÁRI, A. (1934), Gerölle mit Eisen- und Manganoxyd-Rinde. Centralbl. für Min. Abt. A. 230.
- [3] SZTRÓKAY K. (1959), Ásványtani megfigyelések az Aggteleki cseppkőbarlangból. Földt. Közl. **LXXXIX.** 280.
- [4] TOKODY, J. (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 cseppkőves-kristályos kalcit. Dorog. Ágnes kőszikló.
(RÓZSA E. felvétele)



165. ábra. Aragonitkristályok eseppekőves-kristályos kalciton. Dorog. Tokod-altáró. (VENKOVICS I. gyűjtése, DÖMÖK T. felvétele)

Cseppkövek a jávorkúti víznyelőbarlang felső részén, valamint Szepesyszomboly-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 földalatti 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 kiváلتt érdekes ásványtársulás vonja be. Hazánkból több helyről ismertek hévvizek kialakította és hévvizekből kiváلتt ásványokkal díszített barlangok, de a dorogi bányamező barlangjainak ásványai szépségükkel az összes többit felülmúlják.

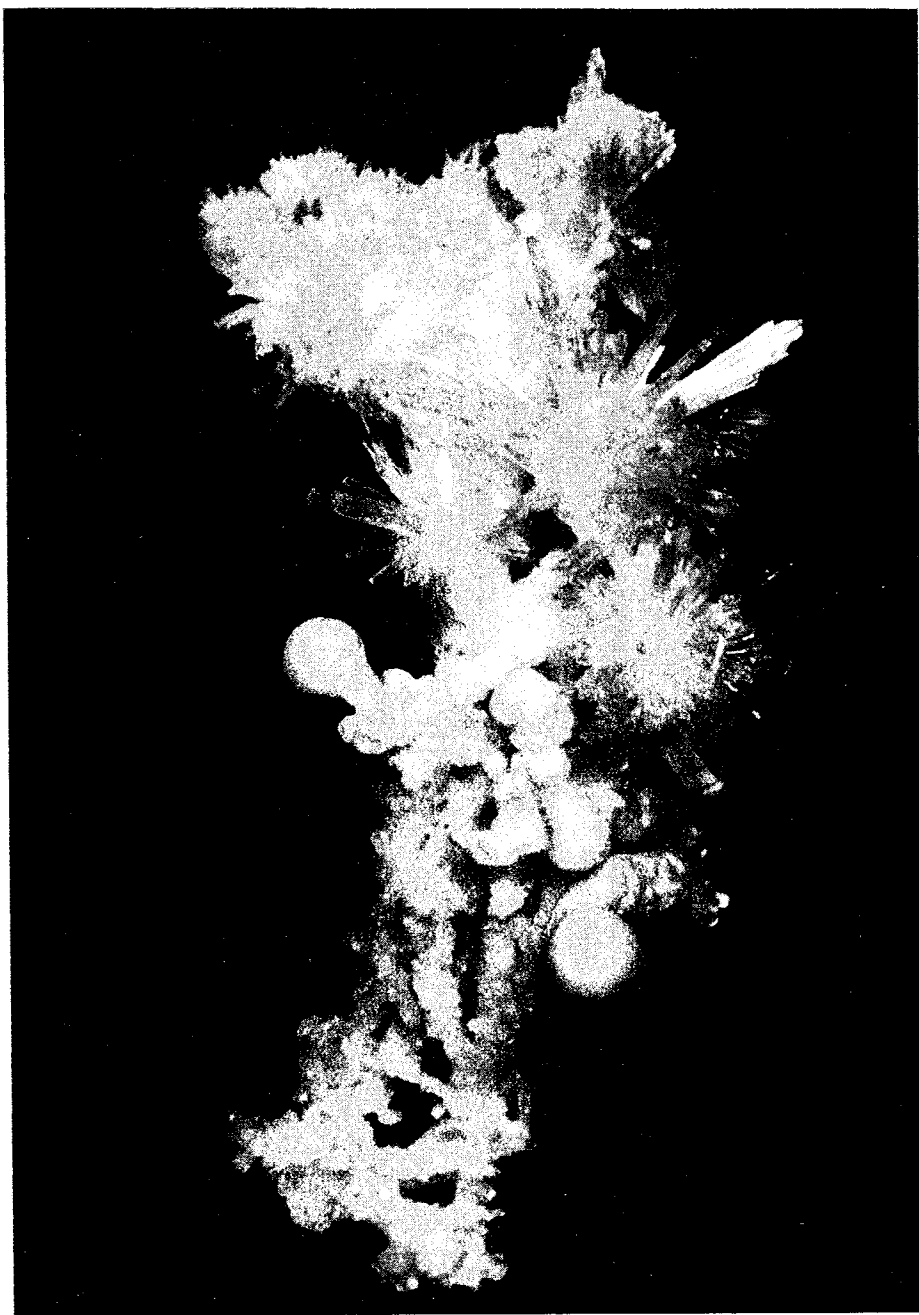
VENKOVICS I. tíz, általa felkeresett és megvizsgált dorogi barlang-, üregrendszert ismertet. Ezek közül kettőnek falait egyáltalában semmi ásvány nem díszíti, kettőben kalcitot, kettőben gipszet és négyben kalcitot, aragonitot és gipszet talált. Legszebbnek a X. akna XI. bányamezői, a Tokod altáró A aknai, a Tokod altáró Ágnes kősziklói 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 tús *aragonit*kristályokból alkotott pamacsok, tús halmazok nőttek fenn.

Az Ágnes kősziklói barlang falain szalagos-rostos kalcit-kérgen nőttek fenn a hengeres-gömbös, csupa romboéder kristály alkotta, fehér kalcitágak, melyeken 8–9 cm hosszát 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, fátýolszerű kristálylepel. Ennek, úgyszintén az aragonittús halmazok nagy mennyiségű letőredezett anyaga fehér lepelként fedi az üregek alját.

A barlangokban itt-ott *limonit*os bevonatot is találunk. Anyaga barnára festi az egyébként fehér, szintelen 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 $\{0221\}$ 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-képeszerű kristályhalmazai. Az egyes aragonitkristályok véső-lándzsa alakúak. Első esetben a kristályok a 010 lapok szerint vékonytáblásak s rajtuk az uralkodó kristályforma lapjain kívül az

$$m \{110\} \quad k \{011\} \quad p \{111\} \quad c \{001\}$$

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 felettek 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 telepvedve.

A fehér, színtelen ásványtársulást olykor *limonit* festi barnára, sőt egyes helyeken apró, pirit utáni pseudomorfózák 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 mezozoós alaphegység szerkezetével kapcsolatos üregekhez és vízjáratokhoz. Hidrol. Közl. **XXIX.** 160.

Sátorkőpuszta
(Komárom megye)

A sátorkőpusztai hévforrásos barlang Dorogtól É-ra, a Nagy-Strázsa-hegy Kesztlőc 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 $34 \times 27 \times 26$ 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 $\{21\bar{1}1\}$. A második generáció tömött, szemcsés kalcit, a harmadik generáció kristályai $\{02\bar{2}1\}$ romboéderek. Utóbbiaknál a belső, szintelen 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 szintiszta gipsz-pillérek, gipsz-tör-

zsekből álló fa alakú csoportok voltak láthatók. Meglepőek a csavarodott-gipsz-kristályhalmazok, részben víztiszta gipszből. A „Vívótőr” nevű gipsz-kristálycsoport 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 szintelen, finomtűs *aragonit*-kristályok.

Barit apró, táblás kristálykák alakjában nem gyakori. *Fluorit*ot is említeneek e lelőhelyről, magam azonban még nem láttam innen származó példányt, előfordulása kétséges.

A kőzet repedései mentén gyakoriak a pirit utáni *limonit*-pseudomorfózák. Sajnos, a barlangot a látogatók alaposan tönkretették, legszebb díszei már csak romokban vannak meg.

Legújabbban (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.

Hasadékbárlang, kb. 80°-os dőléssel, mélysége 25, szélessége 0,5—2 m. Falait gazdagon borítják melegvizes oldatokból kiváltott, részben hófehér, részben kevés *limonit*től festett, sárgás színű, karfiolra emlékeztető, gömböscseppköves, 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 *kalcit*képződményeken *aragonit* pár mm—cm hosszúságú elérés, véső alakú kristálycsoportjai ülnek, s ezeket ismét *kalcit*kristálykák 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 szintelen 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. Előbbiekben a {0667} romboéder, utóbbiakon a {2131} szkalenoéder lapjai uralkodnak. A kombinációkat a következő formák lapjai építik fel:

p {1011}	{0553}
π {8081}	k {2131}
δ {0112}	{5271}
{0667}	{7.4.11.3}
{0998}	{8.5.13.3}
{0775}	{1123}

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 sátozkőpusztai calcitok. Földt. Közl. **LXXXV.** 474.
- [4] JAKUCS L.—KESSLER H. (1962), A barlangok világa. Budapest.
- [5] BENEDEK E. (1962) A Strázsa-barlang felfedezése. Karszt- és Barlangkutató Tájekeztető. **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 akna-barlang, benne kelvirágszerű, gömbös *calcit*, 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 *calcit* 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.

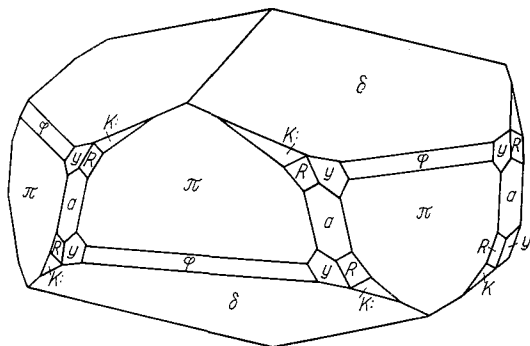
Számos kisebb nagyobb hazai barlangunk közül csak azokat tárgyaltam röviden, melyeknek ásványvilága különös említést érdemel.

Szentgál, Bakony hegység

(Veszprém megye)

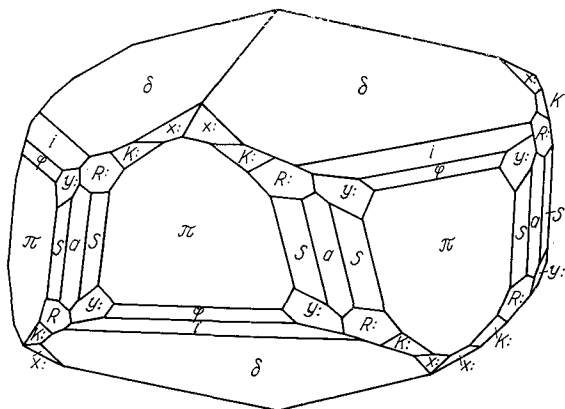
A község határában fejtett felső-triász (dachsteini) mészkő repedéseinek falain, szorosan és sűrűn egymás mellett, *calcit*kristályok nőttek fenn. A 3—7 mm-es, szintelen kristályok részben oszlopos kifejlődésűek, részben egy meredek romboéder — {0881} — lapjai uralkodnak rajtuk. A kristálykákön a következő formák lapjai jelennek meg:

$b \{10\bar{1}0\}$	$y: \{23\bar{5}8\}$
$a \{11\bar{2}0\}$	$x: \{4.3.\bar{7}.10\}$
$\delta \{01\bar{1}2\}$	$K: \{21\bar{3}1\}$
$i \{03\bar{3}4\}$	$R: \{10.7.17.3\}$
$\varphi \{02\bar{2}1\}$	$x \{13\bar{4}1\}$
$\pi \{08\bar{8}1\}$	$\{13.24.37.10\}$
$\{0.17.17.1\}$	$S \{12.20.32.1\}$



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 $\{08\bar{8}1\}$ mindig kifogástalanul fénylő, sima lapjai a megvizsgált kristályok nagyobb részén uralkodóan fejlettek. A többi formák lapjai keskeny sávok vagy apró három-, illetve sokszögek.



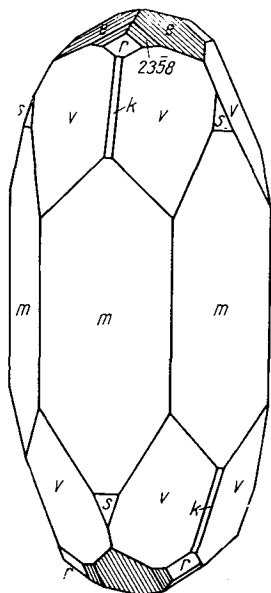
169. ábra. Kalcitkristály Szentgálról. (VENDL M. nyomán)

Pisze. Gerecse hegység
(Komárom megye)

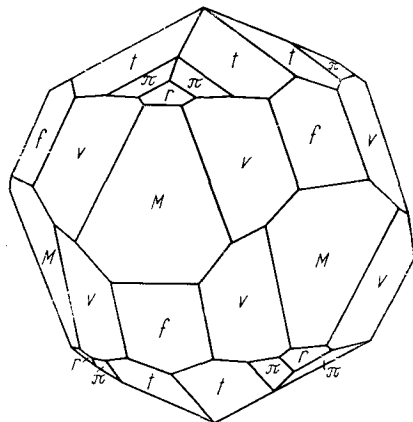
A bockói kőfejtő világos okkersárga felső-triász mészkövében húzódó hasadékok falain fennőve néhány mm-es *kalcit*kristályok találhatók. Közülük az oszlopos típusúakon az uralkodó, kissé görbült $m \{10\bar{1}0\}$ forma lapjai mellett a következő formák lapjai észlelhetők:

$$\begin{array}{lll} r \{10\bar{1}1\} & e \{01\bar{1}2\} & v \{21\bar{3}1\} \\ k \{50\bar{5}1\} & s \{05\bar{5}1\} & \{23\bar{5}8\} \end{array}$$

Jól fejlettek a $\{21\bar{3}1\}$ lapjai.



170. ábra. Prizmás kalcitkristály Piszkéről. (TOBORFFY Z. nyomán)



171. ábra. Szinte golyó alakú szkaloenoéderes kalcitkristály Piszkéről. (TOBORFFY Z. nyomán)

A szkaloenoéderes típus kristályai szinte golyó alakúak. Rajtuk a következő kristályformák közel egyenlő mértékben fejlett lapjai lépnek fel:

$$\begin{array}{ll} M \{40\bar{4}1\} & v \{21\bar{3}1\} \\ r \{10\bar{1}1\} & \{11\bar{2}3\} \\ f \{02\bar{2}1\} & t \{21\bar{3}4\} \end{array}$$

A víztiszta kristálykák mm-es nagyságúak.

A Kis-Emenkes barnavörös, tömött mészkövében előforduló apró kalcitkristálykák szkaloenoéderes típusúak, rajtuk az észlelt új forma $\{9.5.\bar{1}4.4\}$ lapjai uralkodnak. Kívülük a

$$m \{10\bar{1}0\} \quad v \{21\bar{3}1\} \quad r \{10\bar{1}1\} \quad e \{01\bar{1}2\} \quad f \{02\bar{2}1\}$$

formák lapjai vesznek részt a kombináció felépítésében. A mm-es kristályok víztiszták.

A bockói 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 törmeleke 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.

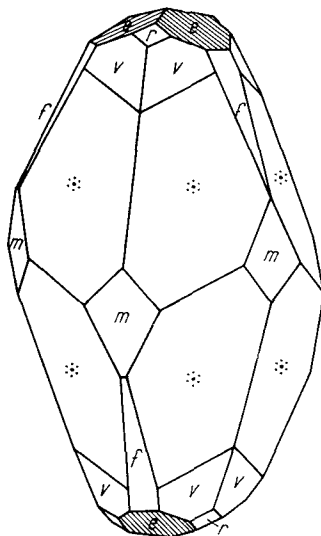
Ötven megvizsgált kristály közül 12 bizonyult ikernek. A felső végükön víztiszta *aragonit*kristályok lefelé átlátszatlanokká válnak és kalcitba mennek át.

Irodalom

- [1] KERTAI Gy. (1935), Hidrotermális *aragonit* andezitből és mészkőből. Földt. Közl. LXV. 354.

Csővár (Nógrád megye)

A községtől ÉNy-ra, a Kódombok 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.



172. ábra. Szkalenoéderez kalcitkristály a Kis-Emenkesről. (TOBORFFY Z. nyomán)

[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 triázmészkövet fejtenek útkavicsolási célokra. E mészkő repedéseinek falain fennőve szintelen 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

$$\begin{array}{ll} \sigma \{71\bar{8}0\} & k: \{21\bar{3}1\} \\ m \{40\bar{4}1\} & n: \{53\bar{8}2\} \\ p \{10\bar{1}1\} & t: \{16\bar{7}4\} \\ \varphi \{02\bar{2}1\} & p: \{13\bar{4}1\} \\ \pi \{08\bar{8}1\} & \pi \{4.7.\bar{1}1.3\} \\ \Xi \{05\bar{5}1\} & \end{array}$$

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.

Sümege

(Veszprém megye)

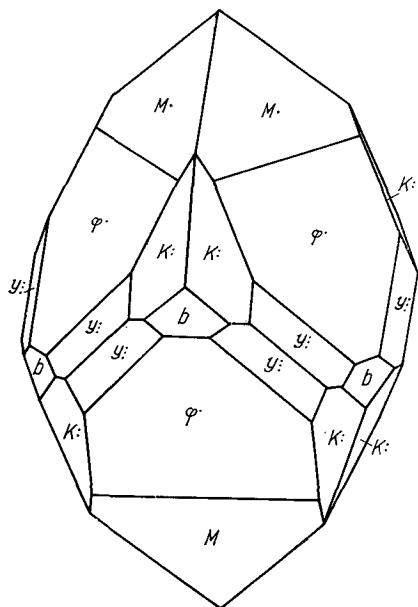
A Sümegtől ÉNy-ra eocén korú márgás mészkő hasadékeinak falán FRANZENAU Á. kalcitkristályokat talált fennőve, a repedést kitöltő agyagos rétegben pirit bennőtt kristálycsoportját észlelte.

A pirit kb. 6 mm-es rozetta alakú kristálycsoport. Az egyes kristályok hexaéderes típusúak, az uralkodó forma lapjain kívül az $\{111\}$ és a $\{210\}$ formák apró lapocskáit találta a kristálykákon.

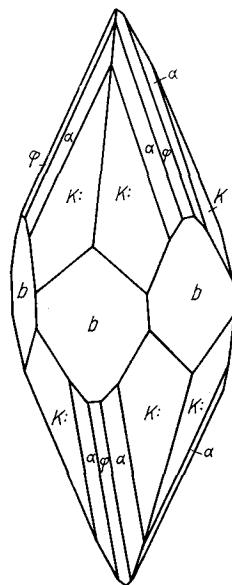
A szintén csak mm-es méretű, kissé sárgás színű, átlátszó kalcitkristályok meglehetősen lapdúsak, hat kristálykán szerző a következő 12 kristályforma lapjait észlelte:

$$\begin{array}{ll} b \{10\bar{1}0\} & C \{04\bar{4}3\} \\ \pi \{11\bar{2}3\} & M \{07\bar{7}4\} \\ \lambda \{22\bar{4}3\} & \varphi. \{02\bar{2}1\} \\ \alpha \{44\bar{8}3\} & \Phi. \{0.14.\bar{1}4.1\} \\ p. \{10\bar{1}1\} & k: \{21\bar{3}1\} \\ \delta \{01\bar{1}2\} & p: \{13\bar{4}1\} \end{array}$$

Uralkodó formákként szerepelnek a rendszerint romboéderez típusú kristályokon a $\{02\bar{2}1\}$, a $\{0.14.\bar{1}4.1\}$ és egy szkaloenoéderez típusú kristályon a $\{21\bar{3}1\}$



173. ábra. Romboéderez típusú kalcit-kristály Sümegről. (FRANZENAU Á.—VENDL M. nyomán)



174. ábra. Szkaloenoéderez típusú kalcit-kristály 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)

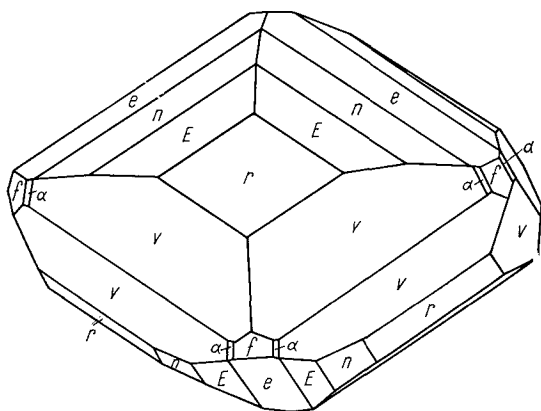
Egyik keresztvágat hajtásakor 224 m mélységben, eocén rétegekben barnás mészkőtömb üregecskéinek falain fennőve pár mm-es, szürkés-sárgás *kalcit*kristálykák fordultak elő. Az egymás mellé nőtt kristálykákon két kristályforma az $e \{01\bar{1}2\}$ és az $s \{05\bar{5}1\}$ lapjai fejlődtek ki egyensúlyban. 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 nőtték fenn. A kristályok aránylag lapdúsak és igen változatos kifejlődésűek. A meg-

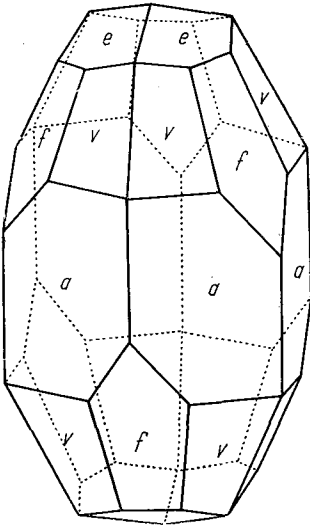


175. ábra. Romboéderecs típusú kalcitkristály Kósdról. (JUGOVICS L. nyomán)

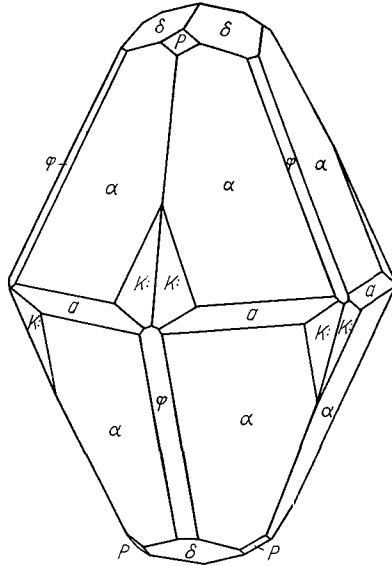
vizsgált kristályokon összesen 18 kristályforma lapjainak felléptét sikerült megállapítani, és pedig [1, 4]:

$b \{10\bar{1}0\}$	$\varphi \{02\bar{2}1\}$
$a \{11\bar{2}0\}$	$f: \{7.2.\bar{9}.11\}$
$\{41\bar{5}0\}$	$t: \{21\bar{3}4\}$
$\pi \{11\bar{2}3\}$	$e: \{41\bar{5}6\}$
$\alpha \{44\bar{8}3\}$	$v: \{9.2.\bar{1}1.13\}$
$p \{10\bar{1}1\}$	$g: \{51\bar{6}7\}$
$m \{40\bar{4}1\}$	$K: \{21\bar{3}1\}$
$v \{10.0.\bar{1}0.1\}$	$\{1.7.8.15\}$
$\delta \{01\bar{1}2\}$	$\{8.3.\bar{1}1.2\}$

A kristályok nagyrésze romboéderecs típusú, rajtuk az alapromboéder lapjai fejlődtek jól, más elsőrendű romboéderek és néhány szkaloenoéder gyengébben fejlett lapjai kíséretében. Ritkábbak azok a kristályok, melyeken a másodrendű prizma, a $\{21\bar{3}1\}$ szkaloenoéder, illetve a $\{44\bar{8}3\}$ másodrendű bipiramis az uralkodólag fejlett kristályforma. Ikerkristály a vizsgált anyagban egyáltalán nem fordult elő.

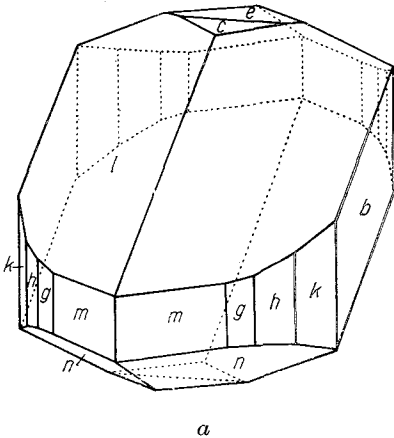


176. ábra. Oszlopos típusú kalcitkristály Kósdról. (JUGOVICS L. nyomán)

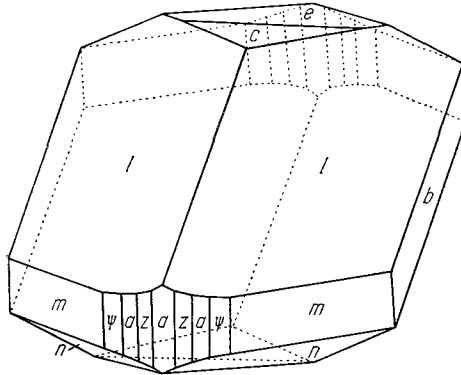


177. ábra. Szkalenoéderez típusú kalcitkristályok Kósdról. (VENDL M.—FRANZENAU Á. nyomán)

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 legömbölyödtek. 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:

$$\begin{array}{ll} a \{100\} & g \{230\} \\ b \{010\} & h \{120\} \\ c \{001\} & k \{130\} \\ z \{310\} & l \{111\} \\ a \{210\} & n \{\bar{1}11\} \\ \psi \{320\} & c \{\bar{1}03\} \\ m \{110\} & \end{array}$$

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 növe 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:

$$\begin{array}{ll} m \{110\} & e \{101\} \\ l \{011\} & v \{031\} \\ x \{212\} & \end{array}$$

Az uralkodó forma lapjai görbültek, az 110 szerinti, gyakori iker-kristályokon 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), Kódsi 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 $\{0881\}$ meredek negatív romboéder lapjai uralkodnak. E forma mellett a

$$\varphi \{02\bar{2}1\} \quad b \{10\bar{1}0\} \quad k: \{21\bar{3}1\}$$

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)

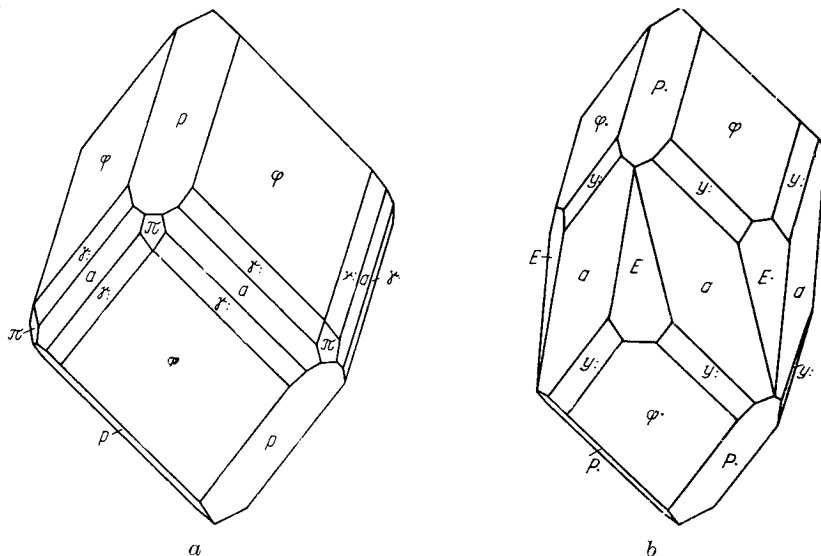
A község közelében a lajtmészekőfejtő kőzetének repedéseiben előforduló apró, víztiszta kalcitkristályokon vagy az $\{11\bar{2}0\}$ vagy a $\varphi \{02\bar{2}1\}$ forma lapjai fejlettek uralkodólag. E formákon kívül

$$\begin{array}{ll} p \{10\bar{1}1\} & E \{0.17.17.2\} \\ \pi \{08\bar{8}1\} & p: \{13\bar{4}1\} \end{array}$$

formák lapocskáit észlelte VENDL M.

Irodalom

- [1] VENDL M. (1929), Kalcitok Szentgálról és Márkházáról. Földt. Közl. **LVIII.** 70.



179. ábra. Romboéderekes 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 szintelen, 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 értékelte 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 földolomit 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 mészkővének 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 települt.

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 hasadékaiknak falain fennőtt kristályok alakjában megjelenő ásványok (kalcit, barit, fluorit), a kőzetek kovásodása e hévforrások tevékenységének eredménye.

Hévforrások vizéből váltott ki a *pirit*, mely egyes helyeken, így a Gugger-hegy dolomitjában pár cm széles telért is alkot, egyébként csak hintve fordul elő. Anyaga javarészen már limonitosodott, részben hematitosodott. A vadaskerti dolomit-kőfejtő dolomitját gazdagon hálózzák át limoniterek, a repedésekben limonit-kérget találunk. A budakeszi szanatórium

feletti kőfejtők dolomitjában bőséggel gyűjthetjük a limonit-gumókat. A Kiskellért-hegy dolomítkőfejtőjének 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 Ördögórom kőzetében fordul elő bőven. Ismerjük még a Mátyás-hegy, a Hármashatár-hegy 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 kiskellért-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 ereken kalcitot, apró szemekben hintve magnetitet, hematitot és limonitot találhatunk. Egészen ritkák az apró, fennőtt, víztiszta kvarc-kristálykák a szarukő-gumók belsejében levő apró üregekben.

Szarukő-gumók elemzésének eredményei:

	I. Mátyás-hegy mészköből	II. Mátyás-hegy dolomitból	III. Gugger-hegy dolomitból	IV. Farkasv. dolomitból	V. Ördögórom dolomitból	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)	(0,6?)
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 kiváltképp kovasavból keletkeztek.

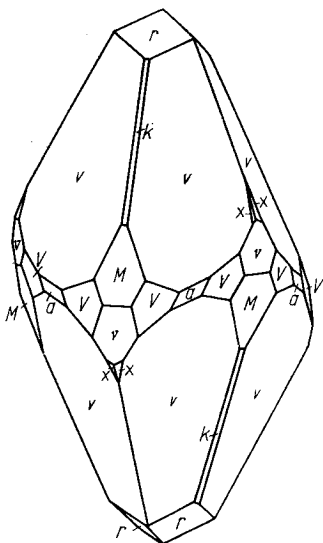
A dolomitból, ritkaságképpen, apró *kvarc*kristálykákat említ a Sas-hegyről már SZABÓ J., majd BÖCK H. A kőzet apró üregeinek falain néha mm-es dolomit-romboéderek nőttek fenn.

A legszebb *dolomítkristálykák* a vadaskerti kőfejtő dolomitjának üregeiből kerültek elő. Hévforrások működésének eredményeként keletkezett apró *barit*kristálykákat ismerünk a Gellért-hegy és a Kiskellért-hegy dolomitjából.

A felső-eocén szarukő-breccsa, mely az Ördögóromnál fordul elő, szarukő-törmelék összementálódásával keletkezett tengerparti képződmény. A cementáló anyag kovasav. Régebben malomkő, építőkö készítésére használták. Ennek a szarukő-breccsának egy kis üregében *kalcit*nak fennőtt, {0332} indexű romboéderei jelentek meg, rajtuk igen finomtűs *aragonit*-kristálykák nőttek fenn.

Művelésük idején igen szép *kalcit*kristályairól voltak ismertek a budai dachsteinmész-kőfejtők.

A Hűvösvölgyben, Mária-Remetétől kb. $1\frac{3}{4}$ 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 $v \{21\bar{3}1\}$ szkzenoóder lapjai uralkodtak. Az uralkodó forma lapjain kívül a következő 17 kristályforma lapjait észlelte MELCZER G. és TOBORFFY Z. [22, 27]:



180. ábra. Szkzenoóderes típusú kalcitkristály a budai Hűvösvölgyből. (TOBORFFY Z. nyomán)

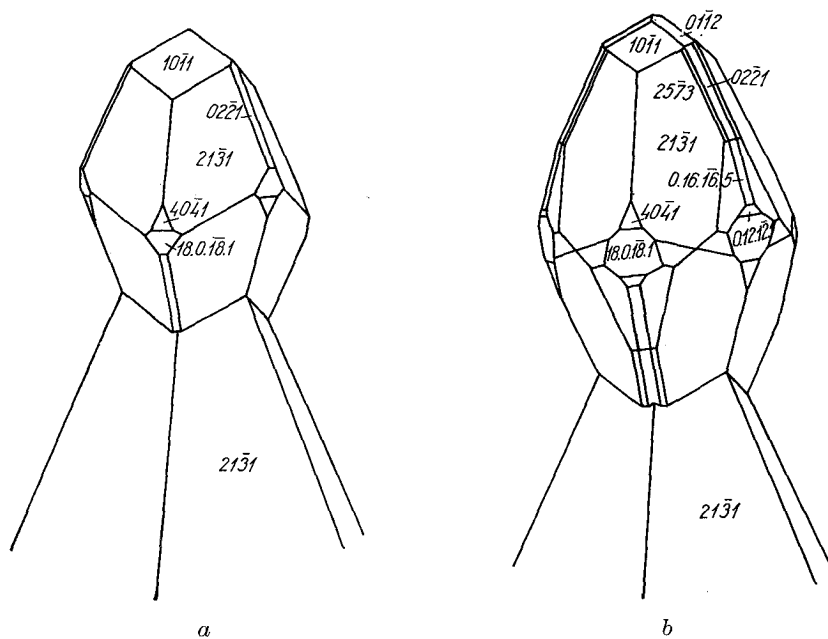
$a \{11\bar{2}0\}$	$e \{01\bar{1}2\}$
$r \{10\bar{1}1\}$	$f \{02\bar{2}1\}$
$M \{40\bar{4}1\}$	$g \{05\bar{5}2\}$
$\{18.0.\bar{1}8.1\}$	$v \{21\bar{3}1\}$
$v \{13.0.\bar{1}3.1\}$	$\{0.16.\bar{1}6.5\}$
$\{12.0.\bar{1}2.1\}$	$\{0.12.\bar{1}2.1\}$
$k \{50\bar{5}2\}$	$y \{32\bar{5}1\}$
$\{01\bar{1}1\}$	$V \{62\bar{8}1\}$
	$x \{13\bar{4}1\}$

A víztiszta, mm-t elérő kristályok között különösen érdekesek a MELCZER G. által leírt orientáltan továbbnőtt kristályok, melyeken az egyszerű $\{21\bar{3}1\}$ szkzenoóderes kristályon lapokban gazdag, fiatalabb kristály nőtt tovább. Uralkodó formája ennek is az említett szkzenoóder. A kristályok nagy része egyszerű kristály, ikrek ritkák.

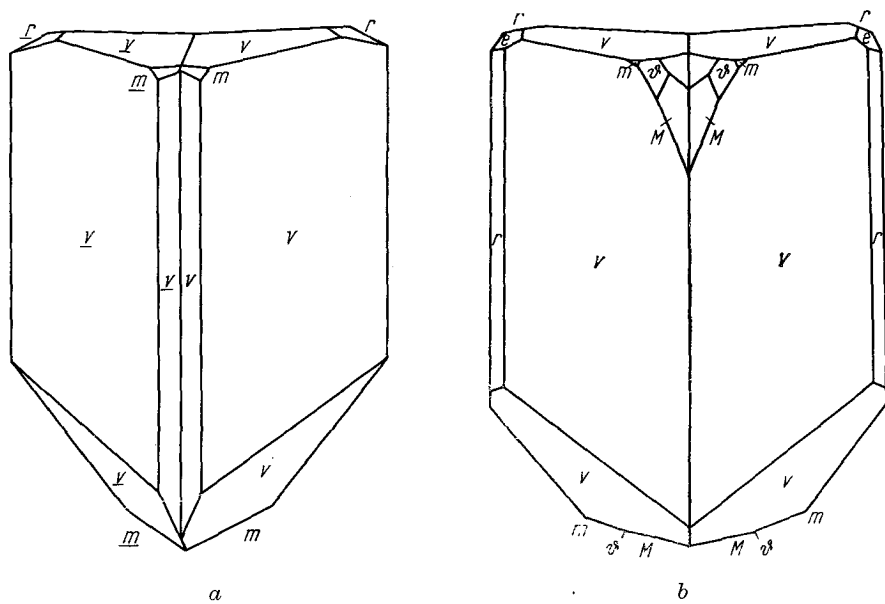
Ugyanezen bányá kőzetében igen finomszemcsés, sötétebb-világosabb kávébarna kalcit-ér húzódott. A forráskőszerű kalcit csiszolva igen tetszetős.

Pompás lelőhelye volt a kalcitkristályoknak a Békásmegyer melletti Rókahegy, ill. Csillag-hegy dachsteini mész-kő fejtője [21, 29]. Nagy, 20 cm élhosszat meghaladó fehéres kristályok mellett apróbb, színtelenek is bőven fordultak elő. A nagy kristályok uralkodó alakja mindig a $v \{21\bar{3}1\}$ szkzenoóder. A kisebb, színtelen-fehéres lapokban gazdag kristályokon a következő kristályformák lapjait észlelte MELCZER G.:

$m \{10\bar{1}0\}$	$e \{01\bar{1}2\}$
$\pi \{11\bar{2}3\}$	$f \{02\bar{2}1\}$
$r \{10\bar{1}1\}$	$v \{21\bar{3}1\}$
$M \{40\bar{4}1\}$	$E \{41\bar{5}6\}$
$\vartheta \{10.0.\bar{1}0.1\}$ kétes	$\{16.0.\bar{1}6.1\}$



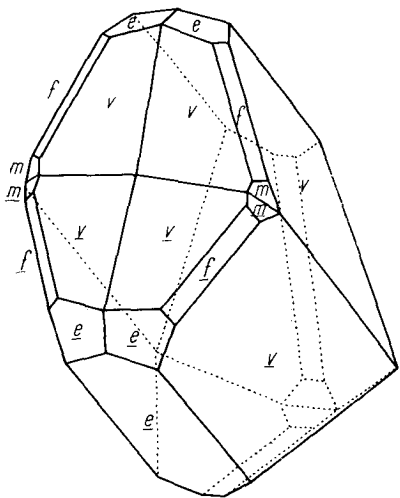
181. ábra. Orientáltan továbbnőtt kaleitkristályok a budai Hűvösvölgyből.
(MELCZER G. nyomán)



182. ábra. $011\bar{2}$ szerinti kaleitkristályok a Róka-hegyről, Békásmegyerről.
(MELCZER G. nyomán)

A kristályok nagy többségén a $\{21\bar{3}1\}$ szkaloenoéder lapjai uralkodnak. A kristályok nagyobb része iker, részben a bázis, részben a $01\bar{1}2$ szerint. Utóbbi törvény szerinti olyan ikrek, melyeken a $\{21\bar{3}1\}$ szkaloenoéder az uralkodó alak, aránylag kevés lelőhelyen kerülnek elő.

Kalcit mellett a *barit* apró, táblás kristálykái, kristályos halmazai sem fartsznak 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:



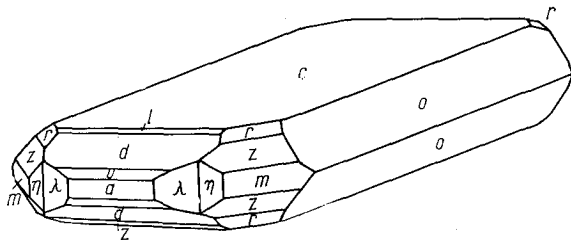
183. ábra. $01\bar{1}2$ szerinti kalcit-ikerkristály a Róka-hegyről, Békásmegyerről. (MELCZER G. nyomán)

$c \{001\}$	$O \{011\}$
$b \{010\}$	$u \{101\}$
$a \{100\}$	$d \{102\}$
$\{110\}$	$l \{104\}$
$\eta \{320\}$	$z \{111\}$
$\lambda \{210\}$	$r \{112\}$

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]:

$\pi \{11\bar{2}3\}$	$t \{21\bar{3}4\}$
$r \{1011\}$	$E \{9.5.14.4.\}$
$M \{4041\}$	$\{27.14.41.13\}$
$e \{01\bar{1}2\}$	$\{25\bar{7}3\}$
$v \{2131\}$	$\{2.9.11.5\}$



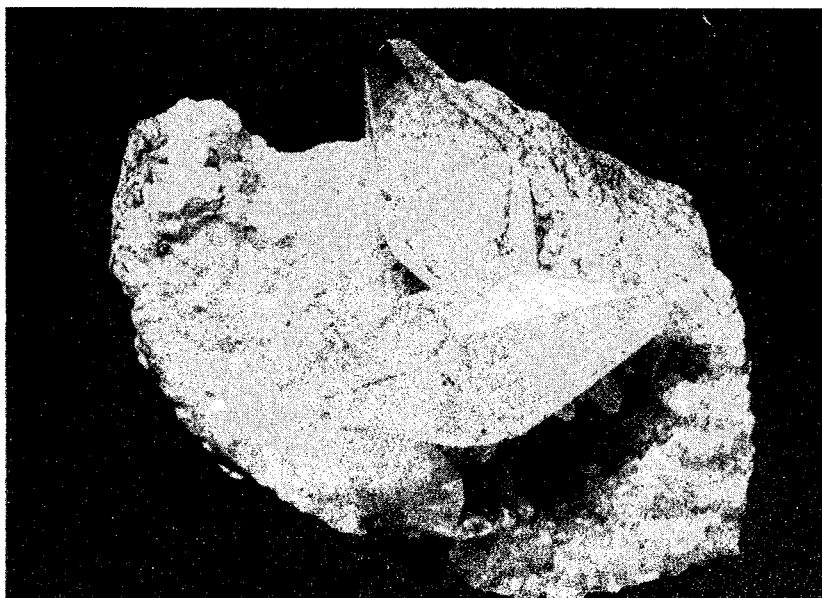
184. ábra. Baritkristály a Róka-hegyről, Békásmegyerről. (JUGOVICS L. nyomán)

A Széchenyi-hegy dachsteini mészkövének kisebb repedéseiben a *barit* apró, sárgás, bázis szerint táblás kristálykát találhatjuk.

Úröm mellett egy kis kőfejtőben feltárt üregben, erősen korrodált dachsteini mészkövön, apró kalcitromboéderek társaságában víztiszta, vékony, néha cm hosszát is elérő *aragonit*tűk fordultak elő [44]. A $\{010\}$ szerint táblás kristályokon az

$$m \{110\} \quad k \{011\} \quad p \{111\}$$

formák keskeny lapocskái szerepelnek. A kristályok nagyrésze poliszintetikus iker, 2–3 vékony ikerlemezkével, az 110 szerint. A mérhető formák



185. ábra. Fennőtt szkaloedéres 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 *barit*nak apró tábláscskái, kristálycsoportjai.

A felső-eocén nummuliteszes mészkövet régebben több kőfejtőben fejtették. Közülük számunkra a martinovics-hegyi (régí 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 kergén települtek az általában borsárga színű, ritkábban fehéres kalcitkristályok. Színtelenek csak az egészen kicsiny kristálykák voltak. A kristályok általában szkzenoéderes típusúak, rajtuk úgyszólván mindig a $\{21\bar{1}1\}$ 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 feléptét állapították meg az említett kutatók, közülük több, a kalcitra nézve új alakot először itt találtak meg. Az észlelt 28 kristályforma a következő:

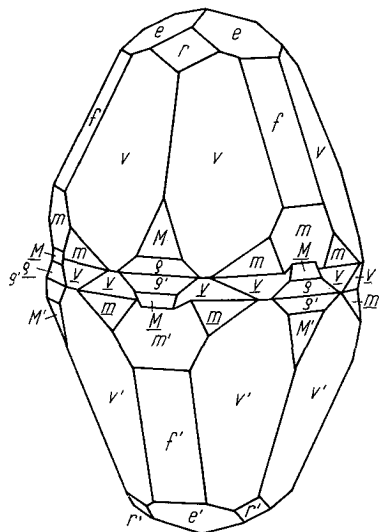
b $\{10\bar{1}0\}$	e : $\{41\bar{5}6\}$
π $\{11\bar{2}3\}$	o : $\{9.2.\bar{1}1.13\}$
p $\{10\bar{1}1\}$	k : $\{21\bar{3}1\}$
l $\{30\bar{3}1\}$	p : $\{32\bar{5}1\}$
m $\{40\bar{4}1\}$	$\{52\bar{7}1\}$
σ $\{90\bar{9}1\}$	$\{63.28.9\bar{1}.11\}$
t : $\{16.0.\bar{1}6.1\}$	$\{1.10.\bar{1}1.6\}$
$*$ $\{21.0.2\bar{1}.1\}$	$\{2.10.\bar{1}2.7\}$
δ $\{01\bar{1}2\}$	$*$ $\{2.27.29.14\}$
φ $\{02\bar{2}1\}$	$*$ $\{2.13.\bar{1}5.7\}$
B $\{09\bar{9}1\}$	$\{4.20.24.11\}$
$\{0.16.\bar{1}6.1\}$	$\{3.16.\bar{1}9.2\}$
t : $\{21\bar{3}4\}$	$\{27\bar{9}1\}$
g : $\{52\bar{7}9\}$	$\{8.25.33.4\}$

A mindig szkzenoéderes termetű kristályok között igen gyakoriak az ikrek. Legelterjedtebbek a bázis szerinti kettős ikrek, a nagyobb kristályok túlnyomó hányada ilyen, de a legnagyobb kristályok hármass 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 $\{02\bar{2}1\}$ szerinti ikerkristály néhány példánya is.

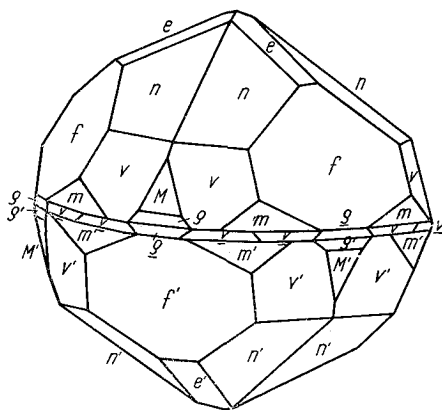
Gyakoriak voltak a torzult, egyik irányban megnyúlt kristályok. A nagyobb, általában mindig ikresedett, sárga színű kristályok alatt helyet foglaló, idősebb, kisebb kristályok (2–5 mm) víztiszták vagy fehér színűek. Rajtuk szintén a $\{21\bar{3}1\}$ lapjai fejlettek uralkodólag.

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)

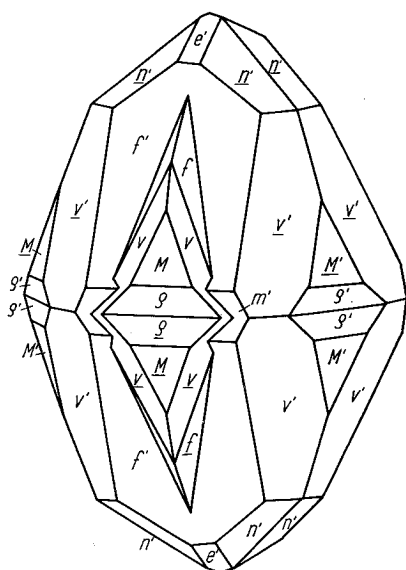
elérnek, míg az átlátszó, ragyogó lapokkal fedett kisebb kristálykák csak mm-esek [19].

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.

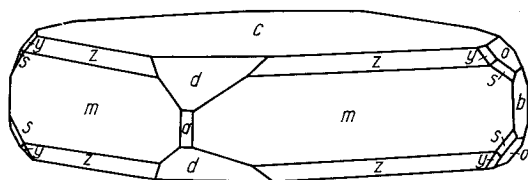
Áttetsző, sárgás színű kristálykák vegyi összetétele



188. ábra. Kalcit. Négyes ikerkristály a budai Martinovics-hegyről. (MELCZER G. nyomán)

	%
BaO	61,43
SrO	2,23
CaO	0,18
Fe ₂ O ₃	0,07
SO ₃	33,49
SiO ₂	2,20
oldhatatlan	0,24
	<hr/> 99,84%,

anal. DÓZSA A. [39].



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, hexaéderez 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 a lelőhelyén ritka második generációja.

Mint ritkaságot a *kvarcot* is észlelték [23]. Szintelen, sárgás kalcit-szkalenoéderekre telepedett kristálykái a mármaros 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 táblácskait is megtalálták kalcitkristályokon fennőve.

A kalcitkristályok felületén nem ritka a mm-nél vékonyabb *limonit*-kéreg és a pirit utáni limonit pseudomorfóza. A mm-t elérő átalakú kristálykákon a hexaéderek csúcsait az oktaéder lapocskái tompítják. A sötétbarna, csaknem fekete limonit pseudomorfózákat alkotta kéreg gyakran tenyérnyi bevonatot is alkot a kristályos kalcit felett. A limonit-réteg fölé fiatal kalcit legömbölyödött szkalenoéderez 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, túszerű kristálykák pamacsot alkotva nőttek fenn az említett ásványokon.

A Zugliget, sajnos, közelebbről meg nem jelölt, eocén nummuliteszes mészkő-kőfejtőjéből előkerült fennőtt szkaloenoéderes *kalcit*kristályok között néhány rendkívül lapdús is akadt. Közülük egyik, a 0001 szerint ikerkristályon FRANZENAU Á. [38], a következő 12 kristályforma lapjainak felépítést állapította meg.

$b \{11\bar{2}0\}$	$K \{21\bar{3}1\}$
$p. \{10\bar{1}1\}$	$w \{13.11.24.2\}$
$m. \{40\bar{4}1\}$	$* \{27.14.41.13\}$
$t \{16.0.16.1\}$	$* \{23.7.30.4\}$
$\delta \{01\bar{1}2\}$	$\{23\bar{5}2\}$
$\varphi \{02\bar{2}1\}$	$* \{6.13.19.8\}$

Uralkodik a {2131} szkaloenoéder.

A Mátyás-hegy nummuliteszes mészkővébe mélyvájtt kőfejtők ásványai között megint bőséges *kalcit* a legérdekesebb [21, 22, 23]. Kisebb, szintelen és nagyobb sárgás-sárga színű, áttetsző kristályain mindig a {2131} szkaloenoéder lapjai uralkodnak. A felső kőfejtő lapdúsabb kristályain az uralkodó forma lapjain kívül, a következő kristályformák lapjait észlelték:

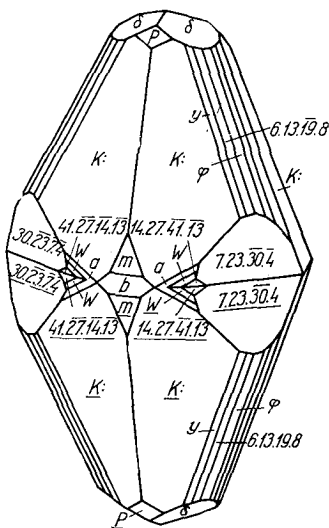
$a \{10\bar{1}0\}$	$\{42\bar{6}1\}$
$p. \{10\bar{1}1\}$	$\{52\bar{7}1\}$
$m. \{40\bar{4}1\}$	$\{28.12.40.5\}$

A kristályok között igen gyakoriak a {0001} szerinti kettes és hármas ikrek, utóbbiaknál a közti egyén vékonyka lemez. Az uralkodó szkaloenoéderes forma lapjai által felépített igen szép kristályok között akadnak {0221} szerinti, sárgás színű, 3 cm nagyságot is elérő ikerkristályok. Néha ez ikreken az

$a \{10\bar{1}0\}$	$p. \{10\bar{1}1\}$	$\varphi \{02\bar{2}1\}$
--------------------	---------------------	--------------------------

formák is fellépnek apró lapocskákkal.

Rendkívül érdekesek a lelőhely orientáltan továbbnőtt és az ún. „sipkás” *kalcit*jai. Előbbieknél a {0221} vékony sávjaival kombinált uralkodó {2131} szkaloenoéderek terminális végén 2—3 mm-es, lapdús romboéderes kris-



190. ábra. Lapdús szkaloenoéderes *kalcit*kristály a budai Zugligetből. (FRANZENAU Á. nyomán)

tálykák ülnek, melyeknek uralkodó formája a $\{011\bar{1}\}$. E forma lapjain kívül az orientáltan fennőtt második generáció kristálykái a következő kristályformák szerepelnek még:

$$\begin{array}{ll} a \{10\bar{1}0\} & \{05\bar{5}1\} \\ \varphi \{02\bar{2}1\} & k \{2\bar{1}31\} \end{array}$$

A „sipkás” kalcitnál az idősebb generációt képviselő, fehér színű, 3–4 mm-es fennőtt kristályon csak a $\{2131\}$ lapjai szerepelnek. Erre telepedtek leemelhetően, sipkaszerűen, a második generációnak

$$k \{21\bar{3}1\} \quad \delta \{011\bar{2}\} \quad \varphi \{02\bar{2}1\}$$

formák alkotta, kissé legömbölyödött kristályai.

A mátyás-hegyi kőfejtő különlegessége a rózsaszínű, átlátszó kalcit. Szkalenoéderez kristályait hófehér-sárgás kéreggel lazán kristályos-cseppköves kalcit vonja be. Cseppköves, karfiolszerű kalcit különben nem ritka a kőfejtő kisebb-nagyobb üregeinek falain.

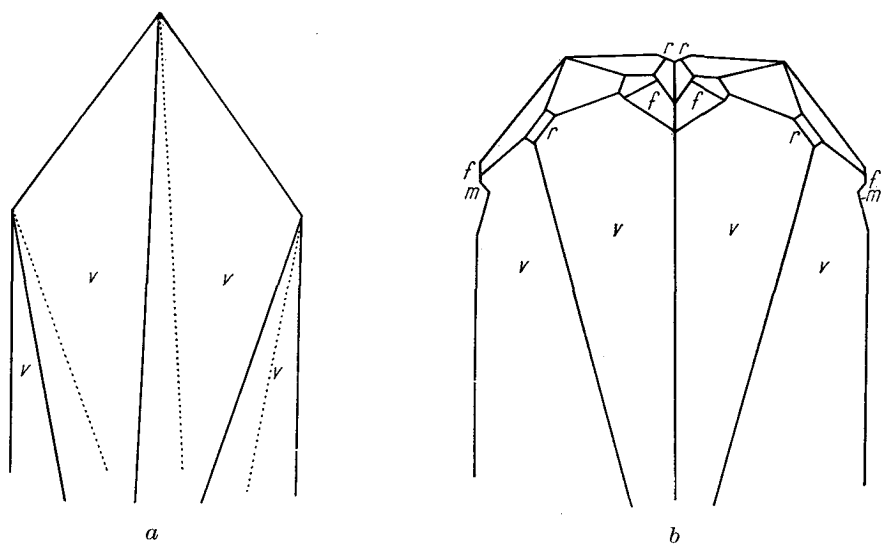
A felső kőfejtőben szintén dúsan előfordult kristályosodott kalcit mellett érdekesek voltak a szürke színű, gömbös kalcithalmazok. Az oszlopos-rudas szerkezetű gömbök átmérője a 10–15 cm-t is elérte, a gömbök felületén az egyes oszlopok az alapromboéder tökéletlenül fejlett lapjaiban végződtek.

A bánya kőzetének hasadékeinak, üregeinek falain bőségesen fordult elő a *barit*. Píszkossárga kristályai mindig vékony táblások 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 mész-kő kisebb repedéseit teljesen kitöltő kristályos barit-ér is előfordult.

A Budapest-vidéki mész-kőfejtők közül a mátyás-hegyi bányák mész-kővében volt a leggyakoribb a *pirit*. Kisebb hintett szemekben, repedések falait bevonó kristályos kérgék alakjában, fennőtt kristályakként találták víztiszta, néhány mm-es kalcit-szkalenoéderez társaságában. A mindig hexaéderez piritkristálykákon az oktaéder lapocskái csak mint igen apró háromszögek jelentkeznek. Kisebb, kristályos bennőtt pirit-gumók szintén nem voltak ritkák a mész-kőben.

Gyakoriak voltak a pirit utáni *limonit*-pseudomorfózások és a mész-követ bevonó limonit-kérgék, valamint a kisebb mész-kőüregek 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 szkalenoéderez kristályok a 20 cm hosszat is elérték. Az egykori feltárás nummuliteszes mész-kővében gyakoriak voltak a kisebb üregek, melyek falain a kalcit szkalenoéderez kristályai nőttek fenn. Kevés, a martinovics-hegyihez hasonló barit, apró, pirit utáni limonit-

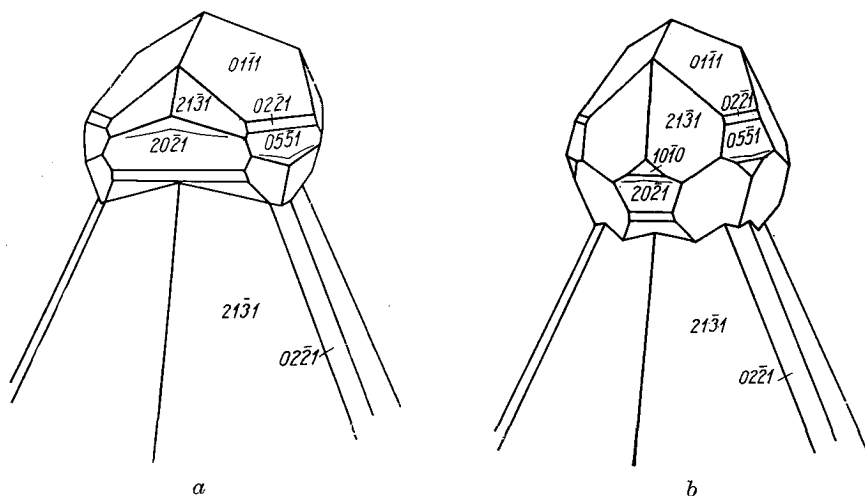


191. ábra. $02\bar{2}1$ szerinti kalcit-ikerkristályok az óbudai Mátyás-hegyről.
(MELCZER G. nyomán)

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 hévizek felvezetéséül szolgáló, karsztosodott triászkorú dolomit- és mészkő-alapra 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 üreg-hálózat. 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 gyűjtőszennvedélyének.

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 hasadékköltés anyaga *geysirit*. Összetétele:

	%
SiO ₂	89,76
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O 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 *lublinitet* 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 nagyjából áldozatul 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 vízesgödrök felületén keletkezett finom *kalcitlemezek*.

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 sárgás-fehér 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 találhatóak 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 pszeudomorfoza 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.

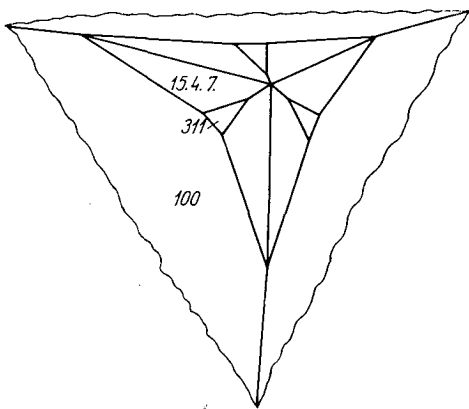
100,69

100,71,

A most feltárás alatt levő Báthori-barlang (Nagy-Hárshegy) szintén hévvízes 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 szálal 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 hexaédres 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, hexaédres kristályain az uralkodó forma lapjain kívül a

$$\{311\} \quad \{15.7.4\} \\ \text{és a} \quad \{24.10.7\}$$

formák lapocskáit észlelte HULYÁK. Magam egy kristálykán az uralkodó hexaéder lapok mellett az $\{110\}$ forma homályos lapjain kívül az

$$\{111\} \text{ és } \{331\}$$

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 sziürke színű, agyagos-márgás zárványokkal telt kristályok $\{001\}$ szerint táblásak, rajtuk az uralkodó forma lapjain kívül az

$$\{110\} \text{ jól és az } \{111\}$$

gyengén fejlett lapjai jelennek meg. A legnagyobb talált kristály mérete $70 \times 60 \times 17$ 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, hexaédres kristálykái jelennek meg zárványként. A pirit egyébként mint bekérgezés is található a márga felületén.

A Farkasvölgyből a Csillebérc felé vezető úton, a gyalogút melletti földken 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

$$l \{011\} \quad e \{101\} \quad c \{001\} \quad m \{110\}$$

formáinak lapjai jól mérhetők. A kristályokon részben a $\{011\}$ és a $\{101\}$ formák, részben a $\{001\}$ forma lapjai uralkodnak. Utóbbiak vékonytáblások. 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 mártón-hegyi (Tamás-árok) viaszszerű, fénytelen, halovány szürkés- vagy sárgásfehér anyagból három elemzés áll rendelkezésünkre:

	1. Fehér-hegy	2. M á r t o n - h e g y	3.
	%	%	%
SiO ₂	40,48	34,96	37,82
Al ₂ O ₃	30,06	32,28	31,15
FeO	nyom	—	0,12
CaO	2,92	—	0,45
MgO	0,12	—	0,25
P ₂ O ₅	—	—	0,17
SO ₃	—	—	nyom
CO ₂	—	—	0,26
H ₂ O	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.

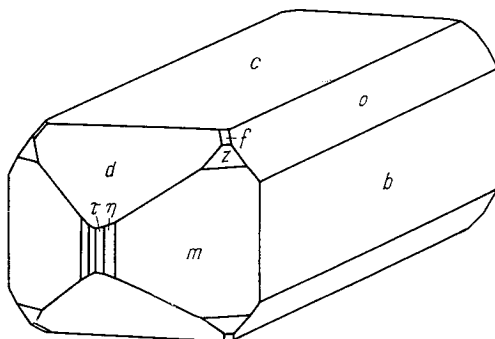
Az alsó-oligocén korú hárshegyi homokkőből csak igen kevés ásvány-előfordulást ismerünk. A *barit* kisebb, színtelen vagy sárgás, táblás kristálykát találták Üröm és Pilisborosjenő határában az ezüst-hegyi kőfejtőkből [57]. A mm-es baritkristálykákon az uralkodó $\{001\}$ forma lapjai mellett rendkívül keskeny sávok alakjában megjelennek a

$$\begin{array}{ll} a \{100\} & m \{110\} \\ b \{010\} & o \{011\} \\ & z \{111\} \end{array}$$

formák lapocskái. ZSIVNY V. még 12 „bizonytalan” kristályforma felléptét említi ezen baritok kristályáival 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

$$\begin{array}{ll} \{01\bar{1}1\} & M \{40\bar{4}1\} \\ \{05\bar{5}4\} & k \{2\bar{1}31\} \end{array}$$



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 szennyesárga kristálykái ülnek. A kombinációkat az

$$m \{110\} \quad b \{010\} \quad l \{111\}$$

formák lapjai határolják.

A buda-újlaki Remete-hegy agyagbányájában kemény, CaCO_3 és BaSO_4 által átítatott 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, dolomitből ismert típusoktól.

A barit több cm hosszát elérő kristályai víztiszták, gyengén füst- vagy ibolyás színűek, bennük zárványként *markazit*nak 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

$$m \{110\} \quad d \{102\}$$

formák lapjai, míg mint parányi poliéderek, illetve vékonyka sávok szerepelnek a

$$z \{111\} \quad f \{113\} \quad \{410\} \quad \{320\}$$

formák lapocskáii. 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
	<hr/> 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 {011 $\bar{2}$ } 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, rózsza 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 hosszát elérő, a

$$b \{010\} \quad m \{110\} \quad e \{\bar{1}03\} \quad l \{111\}$$

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
	<hr/> 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, lepenyszerű, 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
	<hr/> 100,00,

anal. TÓTH G.

Eltérőleg a kiscellitől, a gyanta O-t tartalmaz, S-tartalma lényegesen kisebb. Összetételét illetőleg a romániai Olănești-ben talált *rumănit*-hez áll legközelebb.

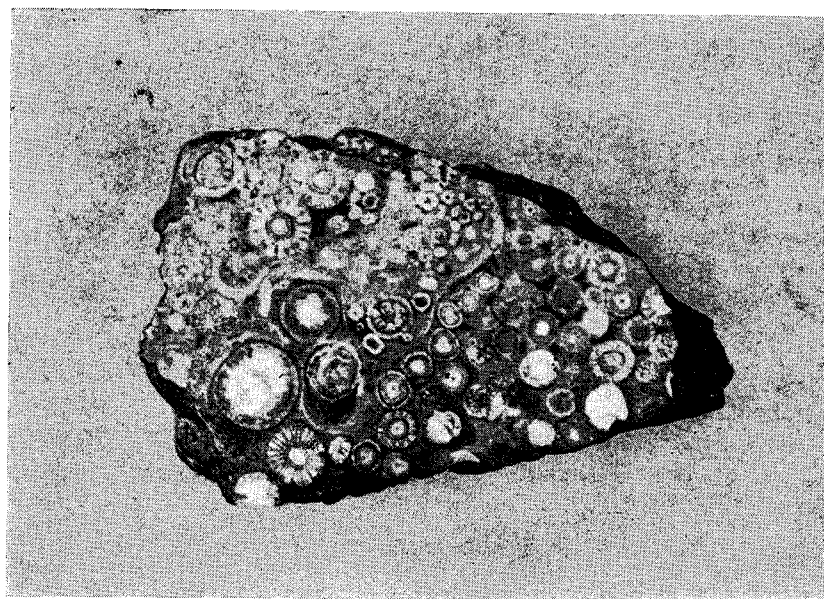
Régi hévforrások működésének érdekes nyomát találták Budapest—Rákos mellett a rákosi vasúti delta átvágásakor. A szarmata mészkőben szürkés-barnássárga *opál* települt padosan. Ezen opál egy barnássárga darabjának kis üregében fehér színű, átlátszó gömbökből álló *hialit*ot talált FRANZENAU Á.; a hialit elemzésének eredménye:

	%
SiO ₂	92,31
Fe ₂ O ₃	0,36
CaO	0,22
MgO	0,18
H ₂ O	5,39
	<hr/> 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 tölcserét a feltörő melegvítől forgatva kiválott, sugaras-körkörös szerkezetű, aragonit anyagú pizolitok töltötték ki. A pizolitok nagysága borsszemtől kilós súlyt elérő, gyermekfej nagyságúakig változott. A fenékre hullott pizolitok 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 dülő 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
	<hr/> 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 pizolittlepről. 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 válománya). 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), Továbbnéves 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 gellérthegeyi 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 hegységekben. 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), Hévíforrások 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 pseudomorphosák 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 előfordulási baritkristályok Óbudáról, és Kapnikbányáról. Ann. Mus. Nat. Hung. **XXVII.** 247.
- [40] SZENTIVÁNYI F. (1932), Termális 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 szép völgyi 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 harangolvadékból keletkezett kupritkristályok. Földt. Közl. **LXXXII.** 102.
- [54] TOKODY, L. (1943), Eine geochemische Regel u. ihre Anwendung. Földt. Közl. **LXXXIII.** 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 vitauilésokról. **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 hévvízes barlangok ásványos kitöltése. Karszt- és barlangkutató 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, és pedig 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 rétegcsoportozathoz 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 szem-nagyság) 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, mikrorétegzettségére évszak-vagy hőmérséklet-ingadozásra mutat.

Legszebb változata enyhén ibolyás színű, durván pátos.

A másik típus apróbb szemcsés, benne jellegzetes világos-zöldesszürke vagy barna, illetve lilászvörös, 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 váltott 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 szerpentin átjáró, apró csúszási felületeken, repedésekben található. A rostos gipsz és anhidrit felületén fennőve ülnek a gipsznek apró, víztiszta kristálykái. A kristálykákat a

$$b \{010\} \quad m \{110\} \quad l \{111\}$$

formák lapocskái építik fel, uralkodnak a harmadik fajta prizma lapjai. Az Új akna 39,5 m-es mélységben megjelenő, agyaggal szennyezett gipsz repedéseiben a *kősonak* cm-t is elérő víztiszta kocka alakú kristályait észlelték mint ritkaságot. Kísérletében — a gipsz felületén — 1–2 mm-es kristálykákból 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

$$a \{100\} \quad c \{001\} \quad m \{110\} \quad s \{111\}$$

formák lapjai léptek fel. A kristályok a $\{001\}$ lapjai szerint táblásak. A víztiszta, néha fehéres színű kristályok elemzésének eredménye

	%
Na ₂ O	21,62
CaO	20,80
SO ₃	57,30
oldhat.	0,47
	<hr/> 100,19,

anal. CSAJÁGHY G.

A *glauberit*et 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-lemezek alakjában nem ritka az evaporitokban. Nyomokban megtaláljuk az anhidrit szulfátgyökének redukciója révén keletkezett *termésékén* kisebb foltjait is. Nagyobb mennyiségben eddig még nem fordult elő.

Az evaporitokat gabbró és az átalakulása útján keletkezett *szerpentin* kíséri.

Irodalom

- [1] MAURITZ B., CSAJÁGHY 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 KŐSZÉNTÉLEPEINKBŐL

Köszén 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 ismertettem.

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 szferoszideritekről lásd: 321. oldal.

Komló

(Baranya megye)

A komlói kőszén meddő anyagában gyakori mint másodlagos képződés a kovás bekérgezés, valamint fehér, sárga vagy vörös színű, gömbös *kalcit*.

Igen gyakori a *pirit*. Középtértékben 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-, tyúktójas-nagyságú betelepülések alakjában fordul elő a fosszilis gyantának 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 aranyssárga 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 kettőtörés 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 kén-tartalmán 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 szénéből 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

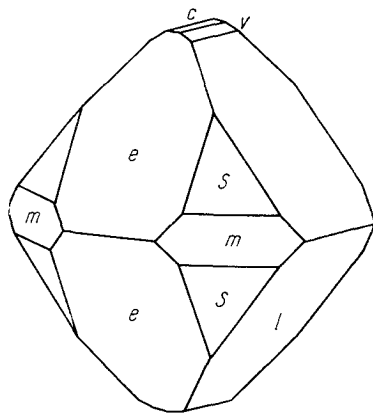
m {110} c {001} v {013} s {111}

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 kőszénéből. (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 kősi 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 barnakőszének, javarészt triász alaphegységen települt karsztkőszének. Anyagukat kisebb mértékben parti láperdők, de inkább mélyebb karszt-lápok szolgáltatták.

Tatabánya (Komárom megye)

A Vértes hegység ÉNy-i peremén, Mór—Pusztavám—Oroszlány—Tatabánya vonulatában az alsó-eocén barnakőszén-összetlet közvetlenül a karsztos triász mészkőre települ. Érdekes és jellemző kísérője ennek a kőszénösszetletnek a Tatabányáról már régebben ismert, a többi előfordulási helyén újabban észlelt „huszárzsinór”. Így nevezi a tatai bányász az ottani kőszénre oly annyira jellemző, mogorónyi 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 telepösszetlet 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 barnakőszéntelepből ma már igazolt.

A huszárzsinór lencses-gumócskás anyaga a barnakőszénben a rétegzéssel párhuzamos sorokban helyezkedik el. Az ásványos kiválások felső határán levő barnakőszén tömött, fényes erekkel átszótt. A szervesetlen ásványi gumócskák anyaga jobbára gömbös-sugaras, fehéres-sárgás színű alumíniumhidroxidból és ugyanilyen szerkezetű, tömött piritoidokból áll. Az ásványok *hidrargillit*, *alumohidrokalcit*, *böhmit*, *pirit*, *kalcit* és amorf alumíniumhidroxid.

A zsinórok ásványos összetétele a tatai medence belseje felé erősen leegyszerűsödik, amennyiben uralkodólag piritessé jellegűvé válik. A XII. akna piritessé 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 lencséből állnak. A lencsék helyenként kemény pirit-gumók halmazába csapnak át.

Anyaguk elemzésekor azonban legalább csekély alumíniumhidroxid mennyiség mindig kimutatható. Az alumíniumhidroxidos ásványok jelenléte az egész tatabányai medencére jellemző.

Egy hidrargillites (1.), egy böhmtes, kalcitos (2.) és egy pirités (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 ₂ O ₃	58,05	33,40	2,38
Fe ₂ O ₃	4,05	nyom	—
CaO	—	29,92	—
MgO	—	2,50	—
MnO	—	0,04	—
Na ₂ O	—	0,74	—
K ₂ O	—	0,03	—
H ₂ O —	—	0,29	—
H ₂ O +	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 kénhidrogén 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 fekvő-telepéből előkerült libatojás-emberfej 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 CaCO₃ 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 szervesként 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
	<hr/> 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 kalcit-kérgen 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*, alumínium-timsó. 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

anal. EMSZT K.

99,77,

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, mészsízsapszerű 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 ₂ O ₃	0,05
CaO	13,71
MgO	33,49
H ₂ O -	2,37
H ₂ O +	3,19
CO ₂	43,98
	<hr/> 99,38,

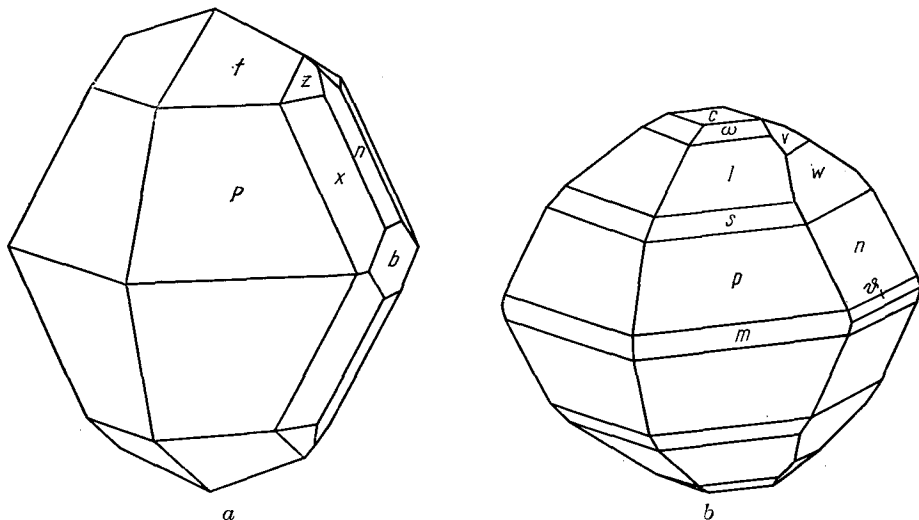
anal. CSAJÁGHY G.

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 kén-tartalmából.



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 kombinációkon öt, a lapokban leggazdagabb kombinációkon tíz kristályforma lapjai szerepelnek. A kristályképeken összesen 13 kristályforma lapocskáit sikerült észlelni, és pedig:

$c \{001\}$	$\vartheta \{031\}$
$b \{010\}$	$\omega \{117\}$
$m \{110\}$	$t \{115\}$
$v \{013\}$	$s \{113\}$
$w \{023\}$	$p \{111\}$
$n \{011\}$	$x \{133\}$
$z \{135\}$	

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 liptobiolitot, melyet *jásdít*nek nevezett el. A jásdít barnás vagy sárgás, lágy, a barnakőszénben fészkek, zsinórok alakjában jelentkezik. Nagy a kátrány-, illetve extrahálható bitumentartalma. GYÖRKI J. a tiszta jásdítból 68,15% bitument extrahált, és 44,02 őskátrányt párolt le.

Az őskátrányban nagyon gazdag, érdekes oligocén kőszénvátozat 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] TOBOREFFY Z. (1907), Adatok a magyar kalcitok és gipszek ismeretéhez. (Calcit Tatabányáról.) Földt. Közl. XXXVII. 247.
- [4] JUGOVICS L. (1913), Kódsi markazit. Földt. Közl. XLIII. 202.
- [5] LIEFA—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 Pilisszentivánról. 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), Szénközettan. 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 konkrécio a tatabányai fekütelepből. Földt. Közl. **XCI.** 445.

III. ÁTALAKULT (METAMORF) KÖZETEKHEZ KÖTÖTT ÁSVÁNYELŐFORDULÁSOK

Magyarország területén átalakult kőzeteket aránylag csak kevés helyen, főként a nyugati határszáron (Sopron, Kőszeg környékén) ismerünk a felszínen.

Az említett vidékek karbon előtti kristályos palákból, üledékes eredetű agyagpalákból álló, képződményei a Keleti Alpok kristályos masszívumainak legkeletibb végződésai. 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 amfibolitgabbro, 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* mállott, az oktaéderes kristályformát mutató kőzetüreget limonit vonja be.

Felszíni kibúvásokból ismert a *serpentin* és a *talk*. A *serpentin* 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 ₂ O ₃	0,61
Fe ₂ O ₃	1,74
FeO	2,94
MgO	28,20
CaO	9,52
H ₂ O	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-közetek antiklinálist alkotnak. Az antiklinális mindkét szárnyán megtaláljuk a *talkot*, mely a felszínen legtöbbször a szerpentin szegélyén, kloritpalával kapcsolatban jelenik meg. Változó vastagságú lencsákat alkot, legnagyobb mennyiségben Felsőcsatártól D-re, a művelésére nyitott bányában és ennek környékén jelenik meg. Friss állapotban sötét-világoszürke, vagy fehér. Tapintása zsíros. 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 ₂ O ₃	0,70	2,24
Fe ₂ O ₃	1,36	0,75
FeO	3,37	4,11
MgO	29,80	29,82
CaO	0,70	0,27
H ₂ O	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 feksége és fedője sötétszürke talk. Az érces tömeg szerpentin-erek bonyolult hálózataiból áll, az erek szövetségében 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 közetben.

Vaskeresztes

(Vas megye)

A vaskeresztesi Szőlő-hegy D-i oldalán kibukkanó zöld szerpentinből kiálló sötét érces tömbök anyaga ilmenites szerpentin. Az ércel átszőtt, sötétszínű tömböket általában litoklázisok, törések egymást keresztező vonalainál találjuk. Kisebb csomókban a zöld szerpentinben is találunk elszórva *ilmenit*-et. A szerpentin magnetit- és ilmenit-szemeket tartalmazó gabbróból keletkezett. Az *ilmenit* 44,4% FeO- és 52,1% TiO₂-tartalmú.

A vaskeresztesi Szőlő-hegy D-i részén kis kibukkanásokban található kloritpala kisebb, bennőtt magnetit-oktaédereket tartalmaz. A *magnetit*-kristályok nagyrészt kihullottak, *limonittá* mállottak el.

Velem

(Vas megye)

A velemi Vid-hegy DK-i lejtőjén 4–10 m mélységben mélyített kutató-aknákkal sikerült érc tartalmú kvarclencséseket 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 eruptívumok színes ásványainak bomlási termékei, s mint ilyenek, már a kristályos palák eredeti üledékanyagában felhalmozódtak. A metamorfózis folyamán a fémvegyületek nagyrésze újból mozgékonyvá váltott, és a palákká alakult üledékekben a palásság síkjával párhuzamosan lencsékben, fészkekben halmozódott fel. Az érc nem műrevaló.

A Vid-hegy és a Wiesinger-major körzetében a zöldpala kevés *pirit*-et, *kalkopirit*-et 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 Rendei 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 mészfilitben, illetve ennek mészlencséiben sziderittel, valamint részben porózus limonitot tartalmazó kvarc-erekben fordulnak elő a fuchsit 1 mm átmérőt meg nem haladó, smaragdzöld pikelykéi. Rendei 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

$\alpha = 1,572$

$\beta = 1,603$

$\gamma = 1,609$

Na fényre

$\gamma - \alpha = 0,037$

$\gamma - \alpha = 0,0365$

Velem

$\alpha = 1,572$

$\beta = 1,605$

$\gamma = 1,607$

$\gamma - \alpha = 0,035$

$\gamma - \alpha = 0,0351$

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 szerices ér járja át, ezekben az erekben gyakran találhatók 1–2 mm-es, szépen fejlett *pirit*-kockák.

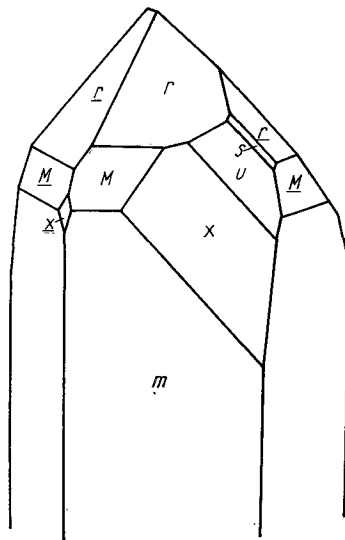
A cáki kőfejtő É-i és D-i falában kvarcos telérek húzódnak. A D-i telér egészen vékony, benne apró, víztiszta *kvarckristálykák* fordulnak elő kalцитos anyagba ágyazva. A kristályok 2–3, néha 11–12 mm hosszúak, 0,5–6 mm szélesek. A telér repedéseinek falán erősen mart *kalcit-romboéderek* nőttek fenn. 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 kvarc-kristályok 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 kvarc-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 F. (1937), Adatok a fuchsitok optikai ismeretéhez. Math. Term. tud. Ért. **LVI.** 346.
- [4] SZUROVY G. (1939), Kvarekristályok Cákrról. Földt. Közl. **LXIX** 52.
- [5] FÖLDVÁRY A.—NOSZKY J.—SZEBÉNYI L.—SZENTES F. (1948), Földtani megfigyelések a Kőszegi-hegységben. Jelentés a Jöv. Mélykutató 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 vasérc-előfordulásai. 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 metasomatózisa révén keletkezett serpentin. Anyaga nagyrészt foltosan zöld, ritkábban élénk kék, bányanedves állapotban fényes felületek mentén hullik szét, szobalevegőn kiszáradva azonban eléggé összetartó.

A serpentin alapanyagában hajszálvékonytól 5 mm-ig terjedő vastagságú erek sűrű hálózata figyelhető meg, az erek anyaga szín és szövet szempontjából rendkívül változatos. Fellelhető rajtuk az irány nélküli, 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 serpentin tömzs zömét kitevő anyag *lizardit*, az irány nélküli, tömött anyag *antigorit*-szerű, míg az ereket kitöltő rostok anyaga *klinokrizotil*, kisebb mennyiségben *kli-* és *ortokrizotil* keveréke. A NEMECZ E. által „kékszerpentinnek” nevezett minta anyaga kb. 40% rendkívül finom eloszlású *magnetit*et 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 ₂ O ₃	2,12	3,82
Fe ₂ O 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 ₂ O	0,33	—
P ₂ O ₅	0,02	—
SO ₂	0,25	—
H ₂ O -	0,90	—
H ₂ O +	11,92	12,48
	<hr/> 100,42	<hr/> 100,37,

1. anal. GRASSELLY GY., 2. anal. NEMECZ E.

A metasomatózis 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.

MAGYARORSZÁG TERÜLETÉN HULLOTT METEORITOK

Hullás éve	helye	
1857	Kaba (Hajdú megye)	Szenes hiperszténkondrit. Legnagyobb példányát a debreceni Ref. Kol- légium 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 Nem- zeti Múzeum őrzi.
1914	Kisvarsány (Szabolcs- Szatmár megye)	Kondrit. Két nagyobb darabját, 1424 és 1104 g súly- ban a nyíregyházi Jósza 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 LELŐ- HELYEIK

A

Adulár

Gyöngyösoroszi 190

Ajka

Ajka 378—379

Albit

Magyaregregy 71
Nadap 40

Almandin, lásd: gránát

Aluminit

Gánt 295—296
Halimba 292
Sümeg 291

Alumogél

Cserszeztomaj 288

Alumohidrokalcit

Tatabánya 380

Alunit

Cserszeztomaj 288
Iszkaszentgyörgy 294
Mád 240
Nyirád 292
Sárospatak 237

Ametiszt

Alsókéked 245
Aranybányafolyás 196
Gyöngyösoroszi 178—179
Mátraszentimre 195
Nadap 53
Nagybörzsöny 148

Amfibol

Balatonboglár 251
Balatoncsicsó 251
Borsosberény 285
Diósjenő 152
Drégely 285
Fonyód 251
Godóvár 153
Kapolcs 251

Magyaregregy (*aktinolit*) 71

Márianosztra 285
Mindszentkál 251
Nagyinóc 153
Sály 286
Szilvaskő 257
Szokolyahuta 285
Tobaj 251
Visegrád 285

Analcim

Dunabogdány (Csódi-hegy) 126
Gulács-hegy 267
Sulyomtető 158
Szébike 273
Szob? 155
Tátika 273

Andezin-labradorit

Celldömölk (Ság-hegy) 259
Visegrád 130
Zalahaláp (Haláp-hegy) 268

Anglezit

Rudabánya 116
Velencei hegység? 61

Anhidrit

Perkupa 376

Ankerit

Bájpatak 74
Erdősmecske 35
Rudabánya 89

Antigorit

Felsőcsatár 386
Perkupa 390

Antimonit

Asztalgő 201
Erdőbénye? 232
Gyöngyösoroszi 177—178
Mátraszentimre 195
Telkibánya 243
Velencei hegység (Kőrakás-hegy,
Pátka, Meleg-hegy) 46, 47, 48

Antimonokker

Telkibánya 243
Velencei hegység 61

Apatit

Badacsonytomaj 263
Badacsonytördemic 265
Celldömölk (Ság-hegy) 258
Dobogó-hegy 257
Gulács-hegy 267
Gyöngyösoroszi 192
Magyaregregy 71
Nagybörzsöny 135
Nagyláz-hegy 272
Pécsely (*karbonátos fluorapatit*)
331—332
Sarvaly-hegy 271
Szentgyörgy-hegy 271
Szob 154
Vindornyaszlós (Kovácsi-hegy) 274
Zalahaláp (Haláp-hegy) 268

Apofillit

Diszel (Halyagos-hegy) 262
Sarvaly-hegy 271—272
Vindornyaszlós (Kovácsi-hegy) 274

Aragonit

Badacsonytomaj 263—264
Badacsonytördemic 265
Bajót (Öregkő) 344
Bercehát 273
Budapest
Ördögórom 355
Róka-hegy 367
Szemlő-hegyi barlang 367
Törökugrató 358
Üröm 358
Diszel (Halyagos-hegy) 260—262
Dorog 338—340
Felsőgalla 347
Füzérkomlós 227
Gánt 298
Gulács-hegy 267
Hegyesdő 260
Hermántó 274
Kapolcs 252
Kis-Strázsa-hegy 343
Kopasz-hegy 263
Lábatlan (Nagypisznice) 318
Magyargencs 250
Medves-hegy 256
Nagyláz-hegy 273
Pilismarót 131
Pisze (Bockói bánya) 347
Rudabánya 118
Ság-hegy (Celldömölk) 259
Sarvaly-hegy 272
Sátorkőpuszta 342—343

Somoskő 274, 275
Szántói-hegy 273
Szentgyörgy-hegy 271
Szücsi 202
Tatabánya 381
Vecseklő 276
Velencei hegység (Kórákás-hegy) 52
Vindornyaszlós (Kovácsi-hegy) 274

Arany

Ács (*mosott arany*) 283
Aranybányafolyás 195
Ásványráró (*mosott arany*) 283—284
Bares (*mosott arany*) 284
Bolhó (*mosott arany*) 284
Dunaföldvár (*mosott arany*) 284
Gyöngyösoroszi 164
Hédervár (*mosott arany*) 283—284
Kisbodak (*mosott arany*) 283—284
Nagybörzsöny 145, 148
Reesk (Lahóca-hegy) 208, 212, 215
Rudabánya 113—115
Telkibánya 243
Tótszerdahely (*mosott arany*) 284
Velencei hegység (Meleg-hegy) 61

Argentit

Telkibánya 243

Arzenopirit

Alsókéked 245
Gyöngyösoroszi 177
Nagybörzsöny 138—139

Augit

Badacsonytomaj 263
Badacsonytördemic 265
Borsosberény 285
Diósjenő (*diopszidos*) 151
Dobogó-hegy 257
Dobra 250
Drégely 285
Kovácsi-hegy 274
Márianosztra 285
Medves-hegy 253, 255
Nagyláz-hegy 272
Sály 286
Sarvaly-hegy 271
Szentgyörgy-hegy 271
Szokolyahuta 285
Visegrád 285
Zalahaláp (Haláp-hegy) 268, 269

Autunit

Kővágószőlős 281

Azurit

Bájpatak 75
Balatonfüred 333
Kozári vadászház 333

Martonyi 121
 Recsk (Lahóca-hegy) 216
 Rudabánya 110–112
 Szabadbattyán 68
 Velem (Vid-hegy) 388
 Velencei hegység 63

B

Barit

Asztagkő 200
 Bajna 344
 Bajót 344
 Bakonya (*radiobarit*) 281
 Budapest
 Csillag-hegy 358
 Felső-Kecske-hegy 365
 Ferenc-hegy 366
 Gellérthegey 355, 366, 368
 Martinovics-hegy 361–362, 368
 Mátyás-hegy 364, 366, 368
 Pilisborosjenő 369
 Remete-hegy 364, 370–371
 Róka-hegy 358, 367
 Széchenyi-hegy 359
 Szemlő-hegy 367
 Törökugrató 359
 Üröm 369
 Várhegy 368
 Csóvár 347
 Dorog 339
 Erdőbénye 232
 Esztergom 282
 Fehérkő 223
 Füzérkomlós 226
 Gyöngyösoroszi 184–185
 Kővágószőlős (*radiobarit*) 281
 Lábatlan (Tölgyháti kőfejtő) 317–318
 Martonyi 120
 Nagybörzsöny 156
 Nyirjes 197
 Parád-vörösvár 223
 Recsk (Lahóca-hegy) 216
 Rudabánya 90–91, 116–117
 Sárospatak 237
 Sátorkőpuszta 343
 Szob (Csák-hegy) 156
 Tállya 232
 Tornaszentandrás (Osztramos-hegy) 82
 Uppony 122
 Velencei hegység (Meleg-hegy, Sukoró, Pákozd, Sár-hegy, Gécsi-hegy, Nadap) 50–52, 59

Bayerit

Fenyőfő (lásd: *hidrargillit*)

Bindheimit

Szabadbattyán 68

Biotit

Badaacsonytomaj 263
 Badaacsonytördemic 265
 Celldömölk (Ság-hegy) 259
 Kapolcs 252
 Nagyinóc 153
 Sály 286
 Tokaj (Nagy-hegy) 233
 Zalahaláp (Haláp-hegy) 268

Bizmut

Nagybörzsöny 145, 148

Bizmutin

Aranybányafolyás 195
 Nagybörzsöny 145, 148
 Velencei hegység (Meleg-hegy) 46, 48

Bizmuttellurid

Nagybörzsöny 148

Bornit

Bakonya 281
 Kővágószőlős 281
 Martonyi 121
 Recsk (Lahóca-hegy) 215
 Rudabánya 96, 102–103

Boulangerit

Gyöngyösoroszi 177
 Recsk (Lahóca-hegy) 214

Bourmonit

Gyöngyösoroszi 164, 176–177
 Recsk (Lahóca-hegy) 214
 Rudabánya 97
 Szabadbattyán 67

Böhmit

Tatabánya 380–381

Brochantit

Recsk (Lahóca-hegy) 217, 219

Brucit

Dunabogdány (Csódi-hegy) 127

Brushit

Pécsely 331

C

Cerusszit

Balatonfüred 333
 Gyöngyösoroszi 185–186
 Nagybörzsöny 145
 Rudabánya 115–116
 Szabadbattyán 67
 Telekes lásd Rudabánya

- Velencei hegység (Szűzvári malom, Kórákás-hegy, Pátka) 45, 61–62
- Cervantit*
 Asztagkő 201
 Mátraszentimre 195
 Telkibánya 244
- Chabazit*
 Badacsonytomaj 263
 Diszel (Halyagos-hegy) 262
 Dunabogdány (Csódi-hegy) 123–125
 Füzérkamlós 227
 Gulács-hegy 267
 Gyöngyösoroszi 185
 Parászasvár 199
 Szentendre 185
 Szentgyörgy-hegy 271
 Szob (Csák-hegy) 154
 Tolmács 153
 Velencei hegység (Nadap) 57
 Visegrád 130
 Zalahaláp (Haláp-hegy) 269
- Cinnabarit*
 Rudabánya 115
 Velencei hegység (Kórákás-hegy, Szűzvári malom) 46, 63
- Cirkon*
 Bánhida 287
 Sály 286
 Tihany 287
- Claudetit*
 Nagybörzsöny 149
- Coffinit*
 Kővágószőlős 281
- Copiapit*
 Recsk (Lahóca-hegy) 219
- Cosalit*
 Nagybörzsöny 146
- Cölesztin*
 Gyöngyösoroszi 185
- Cronstedtit*
 Nagybörzsöny 149
- Cubanit*
 Nagybörzsöny 140
- Cseppkő*
 Abaliget 344
 Aggtelek (Baradla, Béke-barlang) 334–335
 Bódvaszilás (Meteor-barlang) 336
- Budapest (Ferenchegyi, Mátyáshegyi, Pálvölgyi, Szemlőhegyi barlang) 366–367
 Égerszög (Szabadság-barlang) 336
 Jávorkút 336
 Jósvalfő (Baradla-, Béke-, Vass I., Kossuth-barlang) 334–335
 Lillafüred (István-barlang) 336
 Szepesi zomboly 336
- Csiklovait*
 Nagybörzsöny 148
- D**
- Dezmin*
 Dunabogdány (Csódi-hegy) 125
 Gulács-hegy 266–267
 Sarvaly-hegy 271
 Szob (Csák-hegy) 154
 Tátika 273
 Tolmács 153
 Velencei hegység, Nadap 53, 58
- Diadochit*
 Nagybörzsöny ? 149
- Dickit*
 Mád 240
 Recsk (Lahóca-hegy) 215
 Sümeg 291
 Velencei hegység (Kórákás-hegy) 43
- Diopszid*
 Badacsonytomaj 263
 Magyaregregy 71
- Dolomit*
 Alsókéked 245
 Bakonya 281
 Budapest (Farkasvölgy, Vadaskert) 355
 Erdősmecske 36
 Gyöngyösoroszi 182
 Kővágószőlős 281
 Recsk (Csákánykő) 222
 Recsk (Lahóca-hegy) 215
 Szabadbattyán 68
 Tállya 232
 Velencei hegység 52
- E**
- Emplektit*
 Nagybörzsöny? 146
 Recsk? 215
- Enargit*
 Recsk, Lahóca-hegy 208–209, 211
 Velencei hegység, Meleg-hegy 53

Epidezmin

Szob (Csák-hegy) 154
Velencei hegység, Nadap 58

Epidot

Velencei hegység, Nadap, Meleg-hegy
40, 55

Episztilbit

Velencei hegység, Nadap 56

Epszomit

Perkupa 377
Tatabánya 382

F

Fakolit lásd: *chabazit*

Famatinit

Recsk (Lahóca-hegy) 209

Faopál lásd: *opál*

Fluorapatit lásd: *apatit*

Fluorit

Budapest (Martinovics-hegy, Gellért-hegy) 362, 368
Csővár 347
Gyöngyösorosi 182—184, 190, 192
Nagybörzsöny 148
Nyirjes 196
Parádsasvári kutatótáró 198
Pécsely 331
Sátorkőpuszta? 343
Szabadbattyán 68
Velencei hegység (Gécsi-hegy, Szűzvári malom, Kőrakás-hegy, Pátka, Tompos-hegy, Nadap) 40, 49, 50, 55, 68

Forrásmészke lásd: *kalcit*

Fuchsit

Rendek 388
Velem 388

Füstkvarc

Bakonya 281
Kővágószőlős 281
Malomhegy (Dörgicse-Akali) 260

G

Galenit

Aranybányafolyás 195
Bájpatak 75
Bakonya 281
Balatonfüred 332
Erdősmecske 35
Fehérkő-hegy 222
Gyöngyösorosi 164—166
Kővágószőlős 281

Mátraszentimre 194

Nagybörzsöny 136, 144

Nagylápafő 197

Nyirjes 196

Parádsasvári kutatótáró 198

Parád-Veresvár 222

Recsk (Lahóca-hegy) 213

Rudabánya 96—97

Szabadbattyán 65—66

Telkibánya 243

Velencei hegység (Meleg-hegy, Pákozd, Sár-hegy, Szűzvári malom, Sági-hegy, Nadap) 41, 44, 55

Galenobizmutit

Recsk (Lahóca-hegy) 215

Geysirit

Budapest (Pálvölgyi barlang) 366

Gipsz

Alsódobsza 290

Bajna 344

Bajót 344

Bájpatak 75

Bakonya 281

Bódvaszilas (Meteor-barlang) 337

Budapest

Ferenc-hegy 366

Gellérthegy 368

Martinovics-hegy 362

Mátyás-hegy 364, 366

Nagy-Hárshegy (Báthory-barlang)
368

Péter-hegy 371

Remete-hegy 371

Róka-hegy 367, 370

Szemlő-hegy 367

Dorog 339, 341

Gánt 295—298

Gyöngyösorosi 185—187

Kis-Strázsa-hegy 343

Kősd 351

Kővágószőlős 281

Nagybörzsöny 149

Nagyigmánd 290

Nemesvita 320

Perkupa 376

Recsk (Lahóca-hegy) 220

Rudabánya 118

Sátorkő-puszta 342—343

Szeged 290

Szóc 294

Tatabánya 381

Úrkút 310

Velencei hegység (Nadap, Pátka) 63

Gismondin

Halyagos-hegy 262

Zalahaláp (Haláp-hegy) 269

Glauberit
Perkupa 377

Glaukodot
Nagybörzsöny 139

Glaukonit
Pécsely 332
Úrkút 302, 303

Gmelinit
Halyagos-hegy 262

Goethit
Aranybányafolyás 195
Bájpata (tűvasérc) 74
Budapest
 Martinovics-hegy 363
 Rókahegyi barlang 367
Cserszegtomaj 288, 289
Darnó-hegy 73
Magyaregregy (tűvasérc) 71
Nagybörzsöny 149
Nyirád 292
Rudabánya 97
Sümeg 291
Szokolya 326
Uppony 122
Úrkút 302
Velencei hegység (Gécsi-hegy) 46
Zengővárkony 325

Gránát
Bánhida (almandin) 287
Borsosberény (almandin) 285
Diósjenő (almandin) 152
Drégely (almandin) 285
Magyaregregy (andradit) 71
Márianosztra (almandin) 285
Sály (almandin) 286
Szarvaskő (andradit) 76
Szokolyahuta (almandin) 285
Tihany (almandin) 287
Visegrád (almandin) 285

Greenockit
Gyöngyösoroszi 185
Nagylápafő 198
Parádsasvári kutatótáró 198

Guanajuatit
Recsk (Lahóca-hegy) 215

Gyepvasérc, lásd: limonit

H

Halloysit
Budapest (Fehér-hegy, Márton-hegy) 369
Cserszegtomaj 288

Gyöngyösoroszi 186, 187
Szegilong 238

Halotrichit

Erdőbénye 232
Recsk (Lahóca-hegy) 218

Hegyi tej

Aggtelek Baradla-barlang 335
Jósvafő Vass I.-barlang 335

Hematit

Bernecebaráti (Huszár-hegy) 156—157
Budapest
 Farkasvölgy 369
 Felső-Kecske-hegy 365
 Remete-hegy 365
Cserszegtomaj 289
Csóványos, Miklós-bérc 157
Darnó-hegy 73
Magyaregregy 69
Nekézseny 323
Perkupa (vascsillám) 83, 377
Pusztakislalu 72
Recsk 216
Rudabánya (vascsillám, vörösvasok-
 ker) 86, 92—93, 97
Sály 285
Sümeg 291
Szob (Csák-hegy) 157
Szokolya 326
Tornaszentandrás (Osztramos-hegy) 81
Uppony 122
Velencei hegység (Nadap) 55

Hessit

Nagybörzsöny 148

Heulandit

Füzérkomlós 227
Sarvally-hegy 272
Sulyomtető 158
Velencei hegység (Nadap) 57

Hialit lásd: opál

Hidrargillit

Cserszegtomaj 288—289
Fenyőfő (bayerit) 294
Sümeg 291
Szóc 293
Tatabánya 380, 381

Hidroamezit

Haláp-hegy 270

Hidroantigorit

Dunabogdány (Csódi-hegy) 127—128

Hidrohalloysit

Mátraháza 203

Hidromuszkovít
Nagybörzsöny 133, 134
Recsk (Lahóca-hegy) 215

Hidropirít
Nagybörzsöny 137

Higany
Rudabánya 115

Hortonolít
Szentbékállya 249

Huntit
Dorog 383

I

Idait
Rudabánya 102–104

Illit
Füzérradvány 233

Ilmenit
Celldömölk (Ság-hegy) 258
Erdőbénye 229
Felsőcsatár 386
Sály 286
Szarvaskő 78
Tokaj (Nagy-hegy) 233
Vaskeresztes 388
Zalahaláp (Haláp-hegy) 268

Inezit
Gyöngyösoroszi 182

J

Jamesonit
Gyöngyösoroszi 177
Nagybörzsöny 145
Rudabánya 96

Jarosit
Gadna 282
Irota 282
Velencei hegység (Gécsi-hegy) 60

Jásdít
Jásd 384

Jáspis
Eplény 315
Gyöngyösoroszi 180
Komlóska 228
Mátraszentimre 180
Mátraszentistván 180
Mátraszentlászló 180
Sárospatak 237

Telkibánya 244
Tolcsva 238

K

Kakoxén
Rudabánya 101

Kalcedon
Alsókékéd 245
Asztagkő 199
Eplény 315
Erdőbénye 229
Füzérkomlós 226
Gyöngyösoroszi 178, 192
Komlóska 228
Mátraszentimre 194
Monok 240
Parádsasvár (kutatótáró) 199
Recsk (Lahóca-hegy) 215
Tar 202
Telkibánya 244
Tolcsva 238
Úrkút 309
Velencei hegység (szűzvári malom) 45

Kalcit

Aggtelek 334
Asztagkő 201
Badacsonytomaj 264
Badacsonytördemic 265
Bajna 344
Bajót 344
Bájpatak 75
Bakonya 281
Bolhás 330
Budapest
Csillag-hegy 358
Déli Pályaúdvár 368
Felső-Kecske-hegy 365
Ferenc-hegy 366
Gellérthegy 368
Húvösvölgy 356
Martinovics-hegy 360
Mátyás-hegy 363–365
Nagy-Hárs-hegy 368
Ördögórom 355
Pálvölgy 366
Remete-hegy 364, 370–371
Róka-hegy 356–357
Szemlő-hegy 365
Zugliget 363
Cák 389
Celldömölk (Ság-hegy) 259
Cserszegtomaj 288
Csóvár 347
Diósgyőr 348
Diszel (Halyagos-hegy) 260, 262
Dorog 338–340
Dunabogdány (Csódi-hegy) 126–127

Eplény 315
 Erdőbénye 232
 Erdősmecske 36
 Felsőcsatár 386—387
 Felsőgalla 347
 Füzerkomlós 227
 Gánt 298
 Gulács-hegy 267
 Gyöngyösoroszi 180—182, 190, 192
 Halimba 294
 Hegyestő 260
 Hidas 352
 Iszkaszentgyörgy 295
 Jósvafő 334
 Kemence 352
 Kis-Strázsa-hegy 343
 Komló 378
 Komlóska 228
 Kósd 350
 Kozári vadászház 333
 Kővágószőlős 281
 Lábatlan 317
 Magyaregregy 71
 Magyargenes 250
 Márkháza 353
 Medves hegység 256
 Nagybörzsöny 148
 Nagylápafői kutatótáró 197
 Nagylázhegy 273
 Nyírad 292
 Nyirjes 197
 Parádsasvár (kutatótáró) 198
 Perkupa 83
 Piszke 346
 Prágacsehi 273
 Recsk (Lahóca-hegy) 215, 222
 Rudabánya 90, 117—118
 Sarvaly-hegy 271
 Sátorkőpuszta 340—342
 Somogyszob (*tavikréta*) 330
 Sulyomtető 158
 Sümeg 348
 Szabadbattyán 68
 Szebike 273
 Szentgál 344—345
 Szentgyörgy-hegy 271
 Szob (Csák-hegy) 155
 Szóc 294
 Szücsi 202
 Tállya 232
 Tar 202
 Tatabánya 380, 381, 382
 Telkibánya 244
 Tokaj (Nagy-hegy) 233
 Tokod 349
 Tolcsa 238
 Tolmács 153
 Tornaszentandrás (Osztramos-hegy)
 81—82
 Tóti-hegy 268

Újhuta 225
 Uppony 122
 Úrkút 309
 Velencei hegység (Tompos-hegy, Nadap)
 50, 52, 59
 Vindornyaszőlős (Kovácsi-hegy) 274
 Visegrád 130
 Zalahaláp (Haláp-hegy) 269

Kalinit

Recsk (Lahóca-hegy) 220

Kalkantit

Recsk (Lahóca-hegy) 217

Kalkopirit

Aranybányafolyás 195
 Bájpatak 74
 Bakonya 281
 Balatonfüred 332
 Erdősmecske 35, 36
 Felsőcsatár 387
 Gulács-hegy 266
 Gyöngyösoroszi 166
 Kővágószőlős 281
 Lábatlan 318
 Martonyi 120, 121
 Mátraszentimre 194
 Nagybörzsöny 137, 143—144
 Nagylápafő 197
 Nyirjes 196
 Parádfürdő 222
 Parádsasvár (kutatótáró) 198
 Recsk (Lahóca-hegy) 214
 Rudabánya 94—95, 101
 Szabadbattyán 67
 Szarvaskő 77
 Telkibánya 243
 Újhuta 228
 Velem (Vid-hegy) 388
 Velencei hegység (Ördög-hegyi-, Suho-
 gó-i-telér, Meleg-hegy, Templom-
 hegy, Cseplek-hegy, Nadap) 41—45, 55

Kalkozin

Bájpatak 74
 Balatonfüred 333
 Erdősmecske 35
 Gyöngyösoroszi 166
 Martonyi 121
 Nagybörzsöny 149
 Parádfürdő 222
 Recsk (Lahóca-hegy) 212, 216
 Rudabánya 102, 104
 Szabadbattyán 68
 Velencei hegység (Pátka) 46, 63

Kaolin

Asztagkő 199
 Erdőbénye 233

- Hollóháza 233
 Mád 239
 Monok 233
 Ond 233
 Sárospatak (Király-hegy) 237
 Sima 233
 Szegilong 238—239
 Szerencs 233
 Végardó 236
- Kaolinit*
 Cserszegtomaj 288, 289
 Hollóháza 233
 Mád 239
 Nyirád 292
 Recsk 215
 Sümeg 291
 Szegilong 238
- Kapnicit* lásd: *wavelit*
- Kén* (monoklin)
 Recsk (Lahóca-hegy) 220
- Kén* (rombos)
 Ajka 379
 Asztagkő 201
 Gyöngyösoroszi 187
 Nagybörzsöny 149
 Perkupa 377
 Pilisszentiván 383
 Recsk (Lahóca-hegy) 220, 221
 Rudabánya 115
- Kiscellit*
 Budapest (Remete-hegy) 371
- Klaprothit*
 Recsk (Lahóca-hegy) 215
- Klinokrizotil*
 Perkupa 390
- Klorit*
 Bájpatak 75
 Gyöngyösoroszi 163
 Parádsasvár 199
 Perkupa 83
 Telkibánya 244
 Velencei hegység 38
- Kobaltin*
 Bakonya 281
 Kővágószőlős 281
- Kovellin*
 Bájpatak 74
 Bakonya 281
 Erdősmecske 35
 Fehérkő 222
- Gyöngyösoroszi 185
 Kővágószőlős 281
 Martonyi 121
 Nagybörzsöny 166
 Parád (Veresvár) 222
 Recsk (Lahóca-hegy) 212, 216
 Rudabánya 104
 Szabadbattyán 68
 Velencei hegység 63
- Kőolaj*
 Nagylápafő 198
 Parádsasvár (kutatótáró) 198
 Recsk (Lahóca-hegy) 208
 Sulyomtető 158
- Kősó*
 Perkupa 377
- Krantzit-rumänit csoportba tartozó gyanta*
 Budapest (Remete-hegy) 371
 Serényifalva 289
- Kriptomelán*
 Eplény 311
 Űrkút 305
 Velem 388
- Krisztobalit*
 Mecsek hegység 72
 Sárospatak 237
- Krizokolla*
 Recsk (Lahóca-hegy) 216
 Velencei hegység (Meleg-hegy) 63
- Krizotil*
 Dunabogdány (Csódi-hegy) 128
- Króndiopszid*
 Bondoró-hegy 249
 Sitke 245
 Szentbékállya 249
 Szentgyörgy-hegy 249
 Szigliget 249
 Tihany 249
- Krómhidrocsillám*
 Bakonya 281
 Kővágószőlős 281
- Kröhnkit*
 Nagybörzsöny 149
- Kuprit*
 Bájpatak 74
 Budapest (Belvárosi templom) 373
 Parádfürdő 223
 Recsk (Lahóca-hegy) 216
 Rudabánya 107—110

Szabadbattyán 68
Velencei hegység 63

Kvarc

Alsókéked 245
Aranybányafolyás 196
Asztagkő 199, 201
Bájpatak 74
Budapest (Martinovics-hegy, Gellért-hegy) 355
Cák 389
Darnó-hegy 73
Dunabogdány (Csódi-hegy) 123
Eplény 315
Erdőbénye 229
Erdősmecske 35
Füzérkomlós 227
Gánt 296
Gyöngyösoroszi 178, 179, 186–190, 192
Magyaregregy 71
Martonyi 121
Mátraszentimre 194
Medves-hegy 255
Monok 240
Nagybörzsöny 148
Nagylápafő 198
Nyírjes 197
Parádfürdő 223
Parádsasvár (kutatótáró) 198
Pusztakisfalu 72
Recsk (Lahóca-hegy) 215
Rudabánya 91–92, 118
Rudabányácska 246
Sály 286
Sárospatak 237
Szabadbattyán 68
Szarvaskő 80
Szob (Csák-hegy) 156
Telkibánya 244
Tokaj (Nagy-hegy) 233
Tolcsa 238–239
Újhuta 228
Uppony 122
Úrkút 309
Végardó 234
Velem (Vid-hegy) 388
Velencei hegység (Gécsi-hegy, Meleg-hegy, Templom-hegy, Csúcsos-hegy, Nadap) 39, 43, 48, 53

Kvarcin

Füzérkomlós 226

L

Laumontit

Bájpatak 75
Gyöngyösoroszi 185
Velencei hegység 57

Lautit

Recsk (Lahóca-hegy) 214

Lepidokrokit

Rudabánya 97
Uppony 122
Zengővárkony 325

Leucit

Badacsonytördemic 265

Levyn

Velencei hegység (Nadap) 56–57

Liebigit

Bakonya 280
Kővágószőlős 280

Limonit

Alsókéked 245
Asztagkő 201
Bagamér 329
Balatonfüred 333
Bolhás (*gyepvasérc*) 330
Budapest
Farkasvölgy 369
Felsőkecske-hegy 365
Martinovics-hegy 362
Mátyás-hegy 364
Pálvölgy 366
Remete-hegy 364, 365
Róka-hegy 367
Cserszegtoma 289
Dorog 341
Erdősmecske 36
Felsőcsatár 386, 387;
Gánt 296, 298
Gönc 226
Halimba 292
Mád 327–328
Martonyi 121
Mátraszentimre 195
Mecsek hegység (Kozári vadászház) 334
Nagybörzsöny 149
Nagylápafő 198
Nagyléta (*gyepvasérc*) 329
Nemesvita 320
Nyirád 292
Nyírjes 197
Nyírség (*gyepvasérc*) 330
Pécs (Vasas) 322
Piszke (Tölgyháti kőfejtő) 347
Regéc 328
Rudabánya 97–99
Sátorkőpuszta 343
Somogyszob (*gyepvasérc*) 330
Szarvaskő 80
Szendrőlád 324
Szokolya 326

Telkibánya 243
 Tolmács 154
 Tornaszentandrás (Osztramos-hegy)
 81–82, 324
 Uppony 122
 Vaskeresztes 388
 Velencei hegység (Templom-hegy,
 Meleg-hegy, Nyír-hegy, Cseke-hegy,
 Nadap) 46, 55, 59

Lizardit

Perkupa 390

Löllingit

Nagybörzsöny 139

Lublinit

Aggtelek (Baradla) 335
 Budapest (Ferenchegy, Rókahegy,
 Szemlőhegyi barlang) 366, 367
 Jósavató (Vass I. barlang) 335

Luzonit

Recsk (Lahóca-hegy) 209, 211

M

Magnetit

Badacsonytomaj 263
 Badacsonytördemic 265
 Celldömölk (Sághegy) 259
 Felsőcsatár (Vas-hegy) 386, 387
 Magyaregregy 69, 71
 Nagybörzsöny 148
 Nekézseny 323
 Perkupa 390
 Recsk (Lahóca-hegy) 216
 Sály 286
 Szarvaskő 77, 78
 Szentgyörgy-hegy 271
 Vaskeresztes 388
 Velencei hegység (Varga-hegy, Tom-
 pos-hegy, Pátka) 42

Magnéziachamozit

Dunabogdány (Csódi-hegy) 128

Malachit

Bájpatak 75
 Balatonfüred 333
 Erdősmecske 35
 Kozári vadászház (Mecsek hegység) 333
 Martonyi 121
 Recsk (Lahóca-hegy) 216
 Rudabánya 112–114
 Szabadbattyán 68
 Uppony 122
 Velem (Vid-hegy) 388
 Velencei hegység (szűzvári malom) 63

Manganit

Eplény 311
 Lábatlan 317
 Nekézseny 323
 Úrkút 305–307

Manganokalcit

Bakonya 281
 Erdősmecske 35
 Kővágószőlős 281
 Úrkút 302

Manganomelán

Velem (Vid-hegy) 388

Markazit

Ajka (Csingervölgy) 379
 Alsókékéd 245
 Alsópáhok 319–320
 Asztalgő 201
 Bakonya 281
 Balf 321
 Budapest (Remete-hegy) 370
 Csersegtomaj 319–320
 Gánt 298
 GyöngyöSOROSZI 164
 Karmacs 319–320
 Keszthely 319–320
 Komlóska 228
 Kősd 352
 Kővágószőlős 281
 Lesencefalu 319–320
 Nagybörzsöny 138
 Nemesvita 319–320
 Piszke (Tölgyháti kőfejtő) 347
 Recsk (Lahóca-hegy) 208, 221
 Rezi 319–320
 Rudabánya 94, 101
 Sulyomtető 158
 Tatabánya 381
 Úrkút 302, 309
 Vallus 319–320
 Velencei hegység (Ördög-hegy) 46
 Zalasántó 319–320

Maurizit

Erdőbénye 230

Mátrait

GyöngyöSOROSZI 174–176

Melanterit

Alsókékéd 245
 Nagybörzsöny 149
 Recsk (Lahóca-hegy) 217
 Rudabánya 101
 Sulyomtető 158
 Szóc 293

Melnikovit-pirit

Nagybörzsöny 137—138
Recsk (Lahóca-hegy) 216
Rudabánya 101

Mendozit

Recsk (Lahóca-hegy) 220

Meneghinit

Nagybörzsöny? 145

Metatiebigit

Bakonya 280

Mezolit

Gulács-hegy 267
Velencei hegység (Nadap) 58
Zalahaláp (Haláp-hegy) 269

Miargirit

Gyöngyösoroszi? 177

Müllerit

Velencei hegység (Sukoró) 52

Molibdenit

Bakonya? 281
Kővágószőlős? 281
Nagybörzsöny 148
Velencei hegység 40—41

Montmorillonit

Badacsonytördemic 265
Füzerradvány 233

Muszkovit

Velencei hegység 38

N

Nagyágit

Nagybörzsöny? 148

Natrolit

Gulács-hegy 266—267
Hermántó 274
Hird (Szamár-hegy) 32
Nagyláz-hegy 272
Parádsasvár 199
Prágacsehi 273
Sarvaly-hegy 272
Szántói-hegy 273
Szebike 273
Tik-hegy 260
Tóti-hegy 268
Vindornyaszlós (Kovácsi-hegy) 274
Zalahaláp (Haláp-hegy) 269

Nikkelin

Bakonya 281
Kővágószőlős 281

O

Oligoklász

Medves-hegy 255

Olivin

Bondoró-hegy 249
Dobra 250—251
Kapolcs 252
Kopácsi hegy 249
Magyargencs 250
Medves-hegy 252, 253, 255
Sitke 249
Szentbékállá 249
Szentgyörgy-hegy 249
Szigliget 249
Tihany 249

Opál

Abaújszántó 240
Alsókéked 245
Arka 240
Asztagkő 199
Bodrogkeresztúr 240
Boldogkőváralja 240
Budapest (Rákos) 372
Cserszegtomaj 289
Dorog (*hialit*) 341
Erdőbénye (Mulató-hegy) 230, 232
Erdőhorváti 240
Füzérkomlós 227
Gönc 226
Gulács-hegy 267
Gyöngyösoroszi 192
Komlóska 238
Monok (*nemesopál*) 240
Nagybörzsöny (*hialit*) 192
Parádsasvár 199
Rudabányácska 246
Sárospatak 237
Szokolya (*vasopál*) 326
Tállya 232
Tátika 273
Telkibánya 244
Tokaj (Nagy-hegy) 233
Tolcsva 238
Velencei hegység (szűzvári malom) 45

Ortoklász

Velencei hegység 38

Ortokrizotil

Perkupa 390

P

Pennin

Gyöngyösoroszi 192

Pentlandit

Gulács-hegy 265
Szarvaskő 77—78

Petzi

Nagybörzsöny? 148

Picoti

Bondoró-hegy 249
Sitke 249
Szentbékállya 249
Szentgyörgy-hegy 249
Szigliget 249
Tihany 249

Phillipsi

Badacsonytomaj 263
Bercehát 273
Diszel (Halyagos-hegy) 260
Gulács-hegy 266–267
Hermántó-hegy 274
Medves-hegy (Eresztvény) 255
Prágacsehi 273
Sarvaly-hegy 271
Somoskő 274
Szebike 273
Szentgyörgy-hegy 271
Szigliget 270
Taliándörög (Tik-hegy) 260
Tátika 273
Tóti-hegy 268
Vindornyaszlós (Kovácsi-hegy) 274
Zalahaláp (Haláp-hegy) 269
Zalasántó (Szántói-hegy) 273
Zsid (Nagyláz-hegy) 272

Pingu

Székesfehérvár (Rác-hegy) 63

Pirargit

Rudabánya 97

Pirit

Ács 284
Ajka 379
Alsókéked 245
Alsópáhok 319–320
Aranybányafolyás 195
Ásványráró 283–284
Asztalgő 201
Bakonya 281
Balatonfüred 333
Budapest (Martinovics-hegy, Mátyás-hegy, Gellérthege, Péter-hegy, Déli Pályaudvar) 354, 364, 368, 369, 371
Cák 389
Cserszegtomaj 319–320
Dunabogdány (Csódi-hegy) 123
Eger-Demjén 319
Erdősmecske 35–36
Felsőcsatár 386–387
Füzérkomlós 227
Gánt 298
Gyöngyösoroszi 163–164, 187, 192

Halimba 292

Hédervár 283–284

Karmacs 319–320

Keszthely 319–320

Kisbodak 284

Komló 378

Komlóska 228

Kővágószőlős 281

Lesencefalva 319–320

Magyaregregy 69

Martonyi 120–121

Mátraszentimre 195

Nagybörzsöny 136, 138

Nagylápafő 197

Nemesvita 319–320

Nyírad 292

Nyírjes 196

Parád (Fehérkő) 222

Parádsasvár (kutatótáró) 198

Pécs-Vasas 322

Perkupa 377

Pisze (Tölgyháti kőfejtő) 347

Recsk (Lahóca-hegy) 208

Rezi 319–320

Rudabánya 94

Sulyomtető 158

Sümege 348

Szabadbattyán 67

Szarvaskő 77

Szob (Csák-hegy) 156

Szőc 293

Tatabánya 381, 382

Telkibánya 243

Tolmács 154

Újhuta 228

Úrkút 302

Vallus 319–320

Velem (Vid-hegy) 388

Velencei hegység (Gécsi-, Templom-,

Nyír-, Cseplekhegy, Nadap) 40, 41,
46, 53, 54,

Veresvár 222

Piroluzi

Aranybányafolyás 196

Demjén 318

Eplény 311, 314–315

Mád 328

Noszvaj 318

Rudabánya 102

Uppony 122

Úrkút 305–306

Velem (Vid-hegy) 388

Velencei hegység (Székesfehérvári szőlők) 63

Piomorfit

Bájpatak 75

Szabadbattyán 68

Velencei hegység (Szűzvári malom) 62

Pirrhotin

Badacsonytördemic 254
Gulács-hegy 265
Nagybörzsöny 135–136
Recsk (Csákánykő) 222
Szarvaskő 75, 77–78
Velencei hegység (Meleg-hegy) 46

Pisanit

Nagybörzsöny 149
Recsk (Lahóca-hegy) 218

Pizolit

Budapest 372–373
Jósvafő 335

Platina

Tatatóváros (Általér)? 284

Pleonast

Medves-hegy 254

Prehnit

Prágacsehi 273
Szarvaskő 80

Proustit

Nagybörzsöny 146

Pszilomelán

Cserszegtomaj 288
Eplény 311
Lábatlan (Tölgyháti kőfejtő) 317
Rudabánya 102
Uppony 122
Úrkút 305

R

Réz

Bájpatak 74–75
Recsk (Lahóca-hegy) 216
Rudabánya 104–107
Szabadbattyán 68
Újhuta 228
Velencei hegység 63

Rodokrozit

Demjén 318
Eger 318
Eplény 310
Gyöngyösoroszi 182
Noszvaj 318

Rubellit

Úrkút 302
Velencei hegység (Csalai felsőmalom)
40

Rumänit

Budapest (Remete-hegy) 372

Rutil

Nagybörzsöny 135

S

Saléit

Kővágószőlős 281

Sárospatakít

Füzérradvány 233

Sartorit

Nagybörzsöny? 145

Seligmannit

Recsk (Lahóca-hegy) 214

Semseyit

Gyöngyösoroszi 177
Nagybörzsöny 145

Senarmonit

Asztagkő 201

Sheridanit

Dunabogdány (Csódi-hegy) 127–128

Skolecit

Gulács-hegy 267
Nagyláz-hegy 272
Tóti-hegy 268
Velencei hegység (Nadap) 58

Soddyt

Bakonya 280
Kővágószőlős 280

Stannit

Gyöngyösoroszi 167

Stefanit.

Nagybörzsöny? 146

Sternbergit

Nagybörzsöny? 146

Stibiolumonit

Recsk (Lahóca-hegy) 209

Stilpnomelán

Nagybörzsöny 149

Sz

Szanidin

Haláp-hegy 268
Sály 286
Végardó 234–235

Szarukő

Budapest (Farkasvölgy, Hármashatár-

-hegy, Kakuk-hegy, Kiskellért-hegy,
Látó-hegy, Mátyás-hegy, Tűzkő-
hegy) 355

Szericit

Rudabánya 86

Serpentin

Dunabogdány (Csódi-hegy) 127
Felsőcsatár 386
Perkupa 377
Vaskeresztes 388

Szفالerit

Aranybányafolyás 195
Asztagkő 201
Bakonya 281
Balatonfüred 333
Gyöngyösoroszi 166—170, 187, 192
Kővágószőlős 281
Mátraszentimre 194
Nagybörzsöny 137, 139—143
Nagylápafő 197
Nyirjes 196
Parád (Fehérkő) 222
Parádsasvár (kutatótáró) 198
Recsk (Lahóca-hegy) 213
Rudabánya 94
Telkibánya 243
Velencei hegység (Gécsi-, Kőrakás-
-hegy, Nadap, Ördög-hegy, Pátka,
Suhogó, szűzvári malom) 41, 42, 44,
53, 55,
Veresvár 222

Szferosziderit

Erdőbénye 231
Pécs (Vasas) 322
Rudabánya 97, 99—100
Tállya 232

Sziderit

Erdőbénye 231
Martonyi 120
Nagybörzsöny 138
Rudabánya 86—89, 100
Telkibánya 243
Tornaszentandrás (Osztramos-hegy)
81

Szülvanit

Nagybörzsöny? 148

T

Talk

Felsőcsatár (Vashegy) 286

Tellúr

Aranybányafolyás? 195

Tellurit

Aranybányafolyás 195

Tennantit

Erdősmecske 35
Parád (Fehérkő) 222
Parád (Veresvár) 222
Recsk (Lahóca-hegy) 212
Velencei hegység (Pátka) 46

Tenorit

Recsk (Lahóca-hegy) 211, 216
Rudabánya 111

Tetradimit

Aranybányafolyás 195
Nagybörzsöny 146, 148

Tetraedrit

Bakonya 281
Gyöngyösoroszi 176
Kővágószőlős 281
Martonyi 120—121
Nagybörzsöny 145
Rudabánya 96
Szabadbattyán 67
Velencei hegység (Gécsi-hegy, Nadap,
szűzvári malom) 42, 45, 46, 55

Thaumasit

Sarvaly-hegy 272
Zalahaláp (Haláp-hegy) 269

Thomsonit

Gyöngyösoroszi 182
Nagyláz-hegy 273
Sarvaly-hegy 272
Zalahaláp (Haláp-hegy) 269

Titánaugit

Bondoró-hegy 249
Celldömölk (Ság-hegy) 259
Sitke 249
Szentbékállya 249
Szentgyörgy-hegy 249
Szigliget 249
Tihany 249

Titanit

Magyaregregy 71

Titanomagnetit

Bondoró-hegy 249
Kaposcs 252
Kopácsi-hegy 249
Medves-hegy 255
Sitke 249
Szarvaskő 75, 78—79
Szentbékállya 249

Szentgyörgy-hegy 249
 Szigliget 249
 Tihany 249
Topáz
 Velencei hegység (Gécsi-hegy) 40
Tridimit
 Erdőbénye 229
 Füzérkomlós 226
 Gyöngyössolymos 202
 Tokaj (Nagy-hegy) 232—233
Tschermigit
 Tokod 382
Tujamunit
 Pécsely 332
Turmalin
 Nagybörzsöny 134—135
 Sály 286
 Velencei hegység (Gécsi-, Antónia-hegy)
 39—40
Tűvasérc lásd: *goethit*
Tűzkő
 Cserszeztomaj 288

U
Ungvárít
 Gönc 226
Uraninit
 Bakonya 280
 Kővágószőlős 280
Uranopilit
 Kővágószőlős 280

V
Valentinit
 GyöngyöSOROSZI 187
Vallerit
 Gulács 266
 Nagybörzsöny 140
Vernadit
 Úrkút 302
Vezuvian
 Magyaregregy 71
Vivianit
 Bagamér 330

Bolhás 330
 Nagybörzsöny? 149
 Nagyléta 330
 Rudabánya? 118
 Sándorfalva 290
 Somogyszob 330
 Tiszalök 290

W

Wad
 Aranybányafolyás 196
 Cserszeztomaj 288
 Fenyőfő 294
 Rudabánya 102
 Szob (Csák-hegy) 156
Wavellit
 Parádfürdő (Etelka táró) (*kapnicit*)
 223
Wehrlit
 Lásd: *tetradimit*, *csiklovait*, *bizmut-*
tellurid
Whewellit
 Recsk (Lahóca-hegy) 220—221
Wittichenit
 Recsk (Lahóca-hegy) 215
Wollastonit
 Magyaregregy 71
Wurtzit
 GyöngyöSOROSZI 170—174

Z

Zafir
 Bánhida 287
Zippeit
 Kővágószőlős 280
Zoizit
 Magyaregregy 71
Meteoritok
 Kaba 395
 Kisgyőr? 395
 Kisvarsány 395
 Malomháza 395
 Mike 395
 Nagyvázsony 395
 Ófehértó 395

MAGYARORSZÁG BÁNYAHELYEI ÉS ÁSVÁNYLELŐHELYEI BETŰRENDEN

A

Abaliget 344
 Abaujszántó 240
 Ács 283
 Aggtelek 334—335
 Ajka 378—380
 Álmosd 329
 Alsódobsza 290
 Alsókéked 245
 Alsópáhok 319—320
 Alsótelekes, lásd: Rudabánya
 Általér 284
 Antónia-hegy, lásd: Velencei hegység
 Aranybánya-folyás 195—196
 Arka 240
 Ásványráró 283
 Asztagkő 199—201

B

Badacsonytomaj 263—264
 Badacsonytördemic 264—265
 Bagamér 329
 Bajna 344
 Bajót 345
 Bájpaták 74—75
 Bakonya 278—282
 Balatonboglár 251
 Balatoncsicsó 251
 Balatonfüred 332—333
 Balf 321
 Bánhida 287
 Baradla 334—335
 Barcs 284
 Bazsi 273
 Bercehát 273
 Bernecebaráti 156—157
 Bodrogkeresztúr 240
 Bódvarákó 81—82, 324
 Bódvaszilas 337
 Boldogkőváralja 240
 Bolhás 330
 Bolhó 284
 Bondoróhegy 299
 Borsosberény 285
 Budapest 354—376

C

Cák 389—390
 Celldömölk 257—259

Cs

Csák-hegy (Mária-nosztra) 157
 Csárdahegy, lásd: Úrkút
 Csekés-hegy, lásd: Velencei hegység
 Cseplek-hegy, lásd: Velencei hegység
 Cserszegtomaj 288—289, 319
 Csódi-hegy 123—129
 Csóvár 347
 Csúcsos-hegy, lásd: Velencei hegység

D

Darnó-hegy 73
 Demjén 318—319
 Diósgyőr 348
 Diósjenő 151—152
 Diszel 260—263
 Dobogó-hegy 257
 Dobra 250—251
 Dorog 336—343, 383
 Drégely 285
 Dunaalmás 283
 Dunabogdány 123—129
 Dunaföldvár 284

E

Eger 318—319
 Égerszög 336
 Egregy 319
 Eplény 310—316
 Erdőbénye 229—233, 240
 Erdőhorvát 240
 Erdőmecske 35—36
 Eresztvény 255
 Esztergom 282

F

Felsőcsatár 386—387
 Felsőgalla 347
 Fenyőfő 294
 Fonyód 251

Füzérkomlós 226—227
Füzerradvány 233—234

G

Gadna 282—283
Gánt 295—299
Gécsi-hegy, lásd: Velencei hegység
Godóvár 153
Gönc 226
Gulács-hegy 265—267

Gy

Gyöngyösorosi 159—194
Gyöngyössolymos 202
Gyöngyösszücsi, lásd: Szücsi

H

Haláp-hegy 268—270
Halimba 292—294
Halom-hegy 260
Halyagos-hegy 260
Hédervár 283
Hegyesztő 260
Hermántó-hegy 274
Hidas 352
Hird 72
Hollóháza 233
Huszár-hegy, lásd: Bernecebaráti

I

Irota 282—283
Iszkaszentgyörgy 294—295

J

Jásd 384
Jávorkút 336
Jósvafő 334—335

K

Kaba 395
Kapolcs 251
Káptalantóti 268
Karmacs 319
Kemence 352
Keszthely 319
Kisbodak 283
Kisgyőr 395
Kis-Strázsa-hegy, lásd: Dorog
Kisvarsány 395
Kokad 329
Komló 378
Komlóska 228—229
Kopácsi-hegy 249
Kopaszhegy 263
Kósd 350
Kovácsi-hegy 274
Kozári vadászház 333—334

Kőrakás-hegy, lásd: Velencei hegység
Kővágószőlős 278—282

L

Lábatlan 317—318
Lahóca-hegy 204—224
Lesencefalu 319—320
Lillafüred 337

M

Mád 239—240, 327—328
Magyaregregy 69—72
Magyargencs 250
Makkoshotyka 237
Malomháza 395
Márianosztra 157, 285
Márkháza 353
Martonyi 120—122, 324
Mátraháza 203
Mátraszentimre 180, 194—195
Mátraszentistván 180
Mátraszentlászló 180
Medves-hegy 252—257
Megyaszó 240
Meleg-hegy, lásd: Velencei hegység
Mike 395
Mindszentkállya 251, 263
Monok 233, 240

N

Nadap 53—59
Nagybörzsöny 131—151
Nagyigmánd 289—290
Nagyinóc 153
Nagylápaő 197—198
Nagyláz-hegy 272—273
Nagyléta 329
Nagyvázsony 395
Nekézseny 323
Nemesgulács 265—267
Nemesvita 319—320
Noszvaj 318—319

Ny

Nyírábrány 329
Nyírád 292
Nyír-hegy, lásd: Velencei hegység
Nyírjes 196—197
Nyírség 330

O

Ófehértó 395
Ond 233
Osztramos-hegy 81—82

Ö

Ördög-hegy, lásd: Velencei hegység
Ösi-hegy, lásd: Velencei hegység

P

Pákozd, lásd: Velencei hegység
Parádfürdő 222—223
Parádsasvár 198—199
Pátka, lásd: Velencei hegység
Pécs—Vasas 321
Pécsely 331
Perkupa 83, 376—377, 390—391
Pilisborosjenő 282
Pilismarót 131
Pilisszentiván 383—384
Piszke 346
Prágacsehi 273
Pusztakisfalva 72

R

Recsk 73, 204—222
Regéc 328
Rendek 388
Rezi 319
Rudabánya 83—120, 324
Rudabányácska 246

S

Ság-hegy 257—259
Sály 285—287
Sándorfalva 290
Sárospatak 237
Sarvaly-hegy 271
Sátorkőpuszta 341—342
Serényfalva 289
Sima 233
Sitke 249
Somlyó-hegy, lásd: Szabadbattyán
Somogyaszob 330
Somoskő 274
Somoskőújfalu 274
Sukoró, lásd: Velencei hegység
Sulyomtető 157—158
Sümeg 291, 348

Sz

Szabadbattyán 65—69
Szántói-hegy 273
Szár-hegy, lásd: Szabadbattyán
Szarvaskő 75—80
Szebike 273
Szeged 290
Szegilong 238—239
Szendrőlád 324
Szentbékálva 249
Szentendre 130
Szentgál 344
Szentgyörgy-hegy 249, 271
Szentkút (Velem) 388
Szerencs 233
Szigliget 249, 270

Szilvaskő 257
Szob 154—156
Szokolya 325
Szokolyahuta 285
Szóc 292—294
Szücsi 202
Szűzvári malom, lásd: Velencei hegység

T

Tállya 232
Tajándörög 260
Tar 202
Tatabánya 380—382
Tátika 273
Telkibánya 241—245
Templom-hegy, lásd: Velencei hegység
Tihany 249, 287
Tikhegy 260
Tiszalók 290
Tobaj 251
Tokaj 232—233
Tokod 349, 382
Tolcsva 327—328
Tolmács 153
Tompos-hegy, lásd: Velencei hegység
Tornaszentandrás 81—82, 324
Tóti-hegy 268
Tótszerdahely 284

U

Újhuta 228
Uppony 122
Úrkút 299—310

Ü

Üveg-hegy, lásd: Velencei hegység

V

Vallus 319
Varga-hegy, lásd: Velencei-hegység
Vas-hegy (Felsőcsatár) 386
Vaskeresztes 388
Vecseklő 276
Végardó 234—236
Velem 388—389
Velencei hegység 36—65
Veresvár 222
Vid-hegy (Velem) 388—389
Vindornyaszőlős, lásd: Kovácsi-hegy
Visegrád 130, 285

Z

Zalahaláp 268—270
Zalaszántó 273, 319
Zengővárkony 324—325

Zs

Zsid 272

NÉVMUTATÓ

A

AGRICOLA, G. 9, 16
ANDRIAN, F. V. 75, 160, 193, 223

B

BALÁZS D. A. 337
BALOGH K. 84, 323
BANDAT, H. 388, 390
BARABÁS K. 17, 282
BÁRDOSSY Gy. 17, 289, 292, 293, 299
BARTKÓ L. 328
BECKE, F. 15
BÉL M. 131
BEM B. 246
BENDA L. 390
BENEDEK E. 344
BENKŐ F. 9, 11, 16
BERNÁTH J. 374
BERTALAN K. 17
BERZELIUS, J. 150
BEUDANT, F. S. 12, 16, 223, 244, 246, 276, 374
BIDLÓ G. 299
BITSKEI N. 68
BITTSÁNSZKY N. 212
BODA A. 326
BORN, I. 9, 16, 132, 147, 150
BOUSKA, B. 19, 120
BÖCKH H. 355, 374
BRADLEY, W. F. 233, 241
BRAUN Gy. 60, 374
BROWN, E. 9, 16
BRUMMER E. 119, 375

C

COTTA, B. 14, 16, 75, 193, 223, 244
CRAMER H. 366

Cs

CSAJÁGHY G. 146, 226, 377, 381, 382, 385
CSEH-NÉMET J. 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 319
CSESZKÓ M. 156

CSIKY J. 241
CSILLAG P. 17
CSILLAG P.-NÉ 289

D

DARNAI B. 321
DÉNES Gy. 336, 337
DONÁTH E. 71, 72, 80, 82, 91, 98, 119, 122, 192, 324, 325, 327, 328, 329
DÓZSA A. 361, 371
DÖMÖK T. 338, 340
DUBANSKY, A. 218, 219, 224
DUDICH E. 337

E

EMSZT K. 207, 330, 382, 384
EMSZT M. 236, 239
ENDELL K. 233
ERDÉLYI J. 15, 46, 51, 52, 55, 56, 59, 63, 64, 65, 125, 126, 127, 129, 145, 148, 151, 156, 203, 204, 247, 248, 249, 261, 265, 270, 277
ERDÉLYI M. 321
ESMARK, J. 9, 16
ESTNER, V. 147, 150

F

FAZOLA H. 159
FEHÉR J. 298, 299
FELLENBERG, E. 14, 16, 193, 223, 244
FICHTEL, I. 10, 16, 244
FINKEY I. 330
FISCHER H. 76
FOETTERLE, Fr 244
FÖLDVÁRI A. 36, 64, 69, 299, 316, 337, 390
FÖLDVÁRINÉ VOGL M. 50, 78, 80, 82, 97, 299, 325, 332, 391
FRANZENAU Á. 14, 129, 155, 156, 287, 344, 348, 349, 351, 352, 353, 358, 360, 363, 372, 375
FRITS J. 241
FRIVALDSZKY, J. 9, 16

G

GEDEON T. 132, 294, 295, 296, 299, 387
 GONDOZÓ GY. 385
 GÖBEL E. 17, 246
 GRASSELLY GY. 45, 72, 75, 78, 80, 81, 82, 87, 88, 89, 90, 92, 93, 95, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104, 110, 111, 119, 120, 121, 122, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 145, 146, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 194, 228, 229, 265, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 324, 325, 327, 328, 329
 GRICSAENKO, G. SZ. 187, 235, 236
 GRIM, R. E. 233, 241
 GUCKLER V. 115, 119
 GUZYNÉ SOMOGYI A. 73, 89, 100, 277, 298

Gy

GYÖRGY A. 298
 GYÖRKY J. 384

H

HAHN A. 119
 HAIDINGER, W. 75, 150, 223
 HAJÓS M. 375
 HAUER, F. 244
 HELKE, A. 224
 HERRMANN M. 151, 245
 HIDEGH K. 285
 HLASIWETZ, H. 384
 HOFFER A. 240, 241, 246
 HOFFMANN K. 276
 HOFMANN U. 233
 HUEBER K. 254
 HULYÁK V. 156, 246, 276, 368, 374
 HUNEK E. 64
 HUOT, V. 132, 147, 150

I

INKEI B. 36, 276

J

JAKUCS L. 334, 335, 337, 341, 344, 376
 JÁMBOR Á. 283
 JANTSKY B. 17, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 46, 48, 50, 63, 65
 JASKÓ S. 17, 246, 375
 JÁVORKA S. 5, 17
 JOHN, C. 76, 80
 JONÁS J. 10, 12, 16, 150, 241, 244, 285
 JUGOVICS L. 158, 232, 253, 254, 255, 274, 276, 277, 348, 350, 351, 352, 358, 375, 384

K

KALECSINSZKY S. 246, 274, 276
 KÁROLY E. 355, 375
 KASZANITZKY F. 42, 44, 65, 164, 194
 KENGOTT A. 147, 150
 KERPELY A. 119
 KERTAI GY. 112, 116, 119, 202, 347, 375
 KESSLER H. 334, 337, 344, 376
 KISS J. 35, 36, 43, 44, 65, 66, 68, 69, 73, 74, 75, 159, 196, 201, 279, 280, 281, 282, 299, 331, 332
 KISVARSÁNYI G. 73, 74, 80, 151, 222, 224
 KITAIBEL P. 10, 132, 147, 223
 KLAPROTH N. A. 147, 150
 KLEINSCHMIDT L. 225
 KLIVÉNYI F.-né, lásd: DR. RÓZSA ÉVA
 KOBELL, F. 75, 80
 KOBLENCZ V. 97, 129, 151, 215, 265, 277, 381, 385
 KOCH A. 14, 16, 82, 84, 119, 129, 130, 131
 KOCH F. 369, 374
 KOCH S. 17, 67, 68, 72, 80, 82, 87, 88, 90, 92, 93, 95, 98, 99, 103, 111, 116, 119, 122, 137, 140, 141, 142, 143, 145, 146, 151, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 182, 183, 191, 192, 194, 229, 241, 289, 312, 313, 314, 315, 316, 318, 319, 324, 325, 328, 329, 375, 383, 384
 KOPEK G. 322, 325
 KOTSIS T. 386, 387, 390
 KOVÁCS É. 381, 385
 KRENNER J. 14, 15, 241, 287, 373, 374
 KRIVÁN P. 334
 KUBINYI F. 75, 223
 KUBOVICS I. 38, 40, 42, 46, 47, 48, 61, 65, 196
 KULCSÁR K. 318
 KULCSÁR L. 228, 257, 258, 277

L

LEITMEIR 292
 LENGYEL E. 76, 77, 80, 237, 238, 241, 243, 244, 245, 326, 390
 LEONHARD, C. 150
 LIFFA A. 132, 144, 148, 149, 151, 153, 226, 241, 242, 244, 245, 246, 264, 276, 326, 384
 LIPOLD, M. V. 322
 LOCZKA J. 14, 372, 374
 id. LÓCZY L. 36, 64, 158, 319, 321, 366
 LÓW M. 75, 193, 224
 LUX K. 373

M

MADERSPACH L. 82, 84, 118, 119, 121, 122

MAEGDEFRAU, E. 233, 241

MAKLÁRI L. 282, 375

MÁNDI T. 232, 332, 333

MÁRIÁSSY M. 293

MARSCHALKO B. 316

MARSIGLI, A. F. 9, 16, 84

MAURITZ B. 15, 36, 40, 57, 58, 64, 72,
158, 202, 223, 247, 251, 253, 255, 260,
261, 262, 264, 272, 273, 276, 277, 285,
376, 377

MÉHES K. 246

MEINHARDT V. 316

MELZER G. 14, 356, 357, 358, 360, 361,
362, 365, 374

MÉSZÁROS M. 376, 377, 378, 381, 391

MEZŐSI J. 5, 75, 182, 183, 188, 189, 191,
192, 194, 199, 201, 202, 240, 241

MIKÓ L. 331

MIKSA M. 344

MOLNÁR J. 319, 321

MORVAI G. 319

MÓRY B. 42

MÓSER K. 120

MÜLLER v. REICHENSTEIN 147

N

NAGY K. 303, 317

NEMECZ E. 194, 299, 302, 317, 385, 390,
391

NENTVICH K. 211, 223

id. NOSZKY J. 75, 158, 193

ifj. NOSZKY J. 299, 317

O

ORCZY J. 159

OTTLIK P. 382, 385

OZORAY Gy. 376

P

PAÁL Á.-né 385

PÁKOZDY V. 96, 119

PÁLFY M. 42, 64, 76, 80, 82, 84, 119, 224,
244, 284

PANTÓ D. 285

PANTÓ E. 120

PANTÓ G. 17, 22, 65, 72, 74, 75, 82, 83,
84, 85, 86, 92, 97, 98, 99, 119, 120, 121,
122, 132, 133, 145, 146, 151, 162, 194,
205, 206, 207, 215, 216, 224, 245, 319,
323, 325, 328, 378, 391

PAPP F. 80, 119, 151, 155, 156, 157, 193,
224, 316, 321, 332, 333

PAPP K. 80, 119, 122, 330

PÁVAY-VAJNA F. 320, 321

PESTHY L. 65

PETERS K. 13, 16

PETTKO J. 223

PODÁNYI T. 120

POJJÁK T. 277, 321

POLLÁK G. 284

POLLNER Ö. 79, 224, 244, 245

R

RAAB, E. 10, 132, 147

RADNÓTHY E. 290

RÁKÓCZY S. 284

REICHERT R. 15, 57, 64, 129, 152, 153,
264, 276, 379, 384

RICHTHOFEN F. 244

RIEGEL A. 322

ROSE H. 150

ROZLOZSNIK P. 160, 194, 224, 241, 328

RÓZSA É. 5, 49, 52, 66, 135, 136, 174, 175,
178, 179, 180, 181, 194, 231, 249, 250,
296, 297, 315, 337, 342, 359, 373

S

SASVÁRI K. 174, 194, 299

SCHAFARZIK F. 36, 40, 64, 129, 252, 276,
372, 374, 375

SCHERF E. 242, 245, 369, 375

SCHLEICHER A. 151

SCHLENKER, I. 244

SCHMIDT S. 14, 115, 116, 117, 119, 330,
368, 374

SCHNEIDERHÖHN H. 224, 320

SCHÖNBAUER, V. 10, 16, 150

SCHRÉTER Z. 244, 245, 285, 373, 375

SEMSEY A. 14

SERÉNYI E. 44, 45

SIKABONYI L. 317

SIMÓ B. 332, 335

SIPŐCZ L. 14, 147, 151

SPENCER, L. I. 223

SÚRÚ J. 157

Sz

SZABÓ J. 12, 13, 14, 76, 80, 129, 130, 153,
154, 156, 193, 223, 232, 241, 355, 374,
384

SZABÓNÉ DRUBINA M. 299, 302, 303,
311, 317

SZÁDECHY-KARDOSS E. 16, 17, 35, 69,
76, 80, 158, 159, 162, 163, 205, 206,
246, 247, 248, 267, 277, 283, 284, 285,
378, 380, 382, 384, 388, 389, 390

SZEBÉNYI L. 390

SZÉCHENYI F.-NÉ FESTETICS J. 10

SZÉKELY P. 321

SZÉKYNÉ FUX V. 242, 245, 329, 330

SZENTES F. 17, 321

SZENTIVÁNYI F. 375

SZENTPÉTERY Zs. 78, 80
 SZILAS Gy. 208, 215, 224
 SZNAGYIK L. 334
 SZÓTS E. 17
 SZTRÓKAY K. 69, 70, 71, 72, 132, 147,
 148, 151, 164, 177, 182, 193, 194, 208,
 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 224,
 277, 324, 325, 337
 SZUROVY G. 200, 201, 326, 389, 390

T

TAKÁTS T. 233, 237, 239, 241
 TOBORFFY Z. 246, 276, 290, 297, 298,
 346, 347, 356, 375, 384
 TOKODY L. 15, 17, 41, 53, 54, 64, 65,
 106, 109, 110, 112, 117, 119, 220, 221,
 224, 227, 229, 231, 232, 287, 299, 333
 334, 337, 349, 375
 TOLLIUS, J. 9, 16
 TOLNAI V. 47, 60, 62, 65, 89, 93, 134, 151,
 203, 265, 277, 281, 332
 TOÓKOS I. 100
 TÓTH G. 289, 371, 372, 375
 TÓTH M. 5, 14, 15, 16, 74, 75, 76, 82, 84,
 119, 121, 122, 123, 129, 130, 132, 151,
 154, 160, 193, 223, 238, 241, 243, 244,
 276, 284, 285, 322, 354, 374, 382, 383,
 TRAUBE H. 360, 374

U

UPPOR E. 281, 332
 URBANCSEK J. 330

V

VADÁSZ E. 5, 16, 17, 72, 122, 131, 157,
 293, 294, 295, 298, 299, 316, 317, 325,
 378, 380, 384, 390
 VARGA Gy. 203
 VARGA S. 127, 128, 129, 230, 231, 232,
 270, 277
 VARRÓK K. 205, 206, 325, 386, 390
 VASS Á. 75, 193, 223
 VASS G. 159
 VASTAGH G. 326
 VAVRINECZ G. 212, 217, 218, 219, 220,
 224, 369, 375
 VECSENYÉS Gy. 331

VENDL A. 36, 48, 49, 59, 60, 64, 68, 76,
 80, 125, 255, 276, 277, 375
 VENDL MÁRIA 15, 64, 117, 129, 130, 224,
 256, 276, 321, 345, 346, 349, 351, 352,
 359, 371, 375
 VENDL (VENDEL) MIKLÓS 84, 119, 234,
 241, 244, 251, 252, 276, 316, 321, 375,
 388
 VENKOVICH I. 338, 339, 340, 341, 383
 VIDACS A. 113, 114, 159, 161, 162, 163,
 179, 180, 194, 195, 196, 198, 225
 VIGH GYÖRGY 318
 VIGH GYULA 132, 148, 151, 153, 316, 326,
 330, 344, 347
 VIRÁGH K. 332
 VITÁLIS I. 16, 17, 75, 216, 224, 276, 316,
 378, 384
 VITÁLIS S. 224
 VRÁNYI Gy. 159

W

WARTHA V. 374
 WEHRLE, A. 75, 147, 150
 WENZEL G. 119
 WERNER Á. G. 9, 16, 150
 WŁASSICH F. 373, 375

Z

ZALAI Á. 299
 ZAMARÓCZY D. 385
 ZAPP E. 61
 ZAY S. 9, 16
 ZECHMEISTER L. 371, 375, 377, 384
 ZELLER T. 15, 223
 ZEPHAROVICH V. 12, 15, 16, 74, 75, 76,
 82, 84, 119, 123, 129, 130, 132, 150, 154,
 160, 193, 223, 238, 241, 244, 276, 285,
 322, 354, 374
 ZIMÁNYI K. 14, 15, 82, 237, 238, 241,
 361, 374
 ZIPSER, A. 10, 16, 75, 80, 150, 244,
 285

Zs

ZZIVNY V. 61, 65, 69, 116, 119, 209, 211,
 215, 220, 223, 224, 235, 241, 321, 333,
 334, 369, 375