
ERDÉLYI TUDOMÁNYOS FÜZETEK

SZERKESZTI:
DR. GYÖRGY LAJOS

1926.

„ERDÉLYI IRODALMI SZEMLE” KIADÁSA

6. SZ.

Kvarc az erdélyi Medence felső mediterrán gipszeiben

Quarz in den obermediterranen Gipsen
des siebenbürgischen Beckens

NÉMETNYELVŰ KIVONATTAL

IRTA:
DR. BALOGH ERNŐ.

CLUJ—KOLOZSVÁR
MINERVA IRODALMI ÉS NYOMDAI MŰINTÉZET RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
1926.

A kvarcnak erre az érdekes előfordulására először a Kolozsvár melletti Békáspatakban levő gipszben akadtam. Később azon analógiánál fogva, melyben a települési viszonyokat illetőleg a békáspatakival a Torda környéki gipszelőfordulások vannak, ezeket is felkerestem. Az itt nyert eredmények a további kutatásra sikerrel kecsegtetve, a Mendencének több gipsztelepét kutattam át s átvizsgáltam továbbá az Erdélyi Nemzeti Múzeum Ásványtárának gipszanyagát is.

Dr. Koch professzor az Erdélyi Medence harmadkorú üledékei között 4 gipsz szintet különböztet meg (1. I. 32, 76 l. II. 67, 158 l.) 1. a középeocen perforata rétegek alján; 2. a középeocen felső durvamész rétegek alsó határán; 3. a felső mediterrán üledékek között; 4. a szarmat emelet rétegei között. Előfordulnak ezeken kívül gipsz betelepülések a pannoniai rétegek között is (2. 14 l.)

Azok a gipszek, melyekben kvarcot találtam, valamennyien felső mediterrán koruak. A Medence összes ily korú gipsz előfordulásait azonban nem kereshettem fel, a nevezett gyűjteményben sincs mind képviselve, így dolgozatom nem öleli fel a Medence összes felső mediterrán korú gipszeit. A kimutatott előfordulások nagy száma s egyéb körülmények azonban elég alapot adnak a szélesebb körű általánosításra.

A Medence más korú gipszeiben kvarcot nem találtam, pedig nemcsak igen sok múzeumi példányt vizsgáltam át, hanem a perforata rétegek alján levőt Nagykapusnál s a durvamész alatti levőt Magyarbóronnál a helyszínen is láthattam.

A hasonló körülmények között előforduló külföldi kvarcokat — mintegy összehasonlításként — majd dolgozatom végén említem meg.

A használt irodalom, melyre dolgozatomban hivatkozás történik, a következő:

1. Dr. Koch Antal: Az erdélyrészi Medence harmadkorú képződményei. I.—II. kötet. Budapest, 1900. — 2. Dr. Böckh Hugó: Az Erdélyi Medence földgázt tartalmazó antiklinalisairól. Budapest, 1911. — 3. Jelentés az Erdélyi

¹ E tanulmányomról, előzetes jelentés alakjában, az Erdélyi Múzeum Egylet math.- és term.-tud. szakosztályának már az 1909. decemberében tartott szakülésén megemlékeztem. Magát a kész dolgozatot ugyanezen egyesület 1922 jan. 23-iki szakülésén mutattam be.

Medence földgáz előfordulásai körül végzett kutató munkálatok eredményeiről. A m. kir. pénzügyminiszterium kiadása. Budapest. 1913. — 4. Múzeumi Füzetek. Ásványtári Értesítő. Kolozsvár. — 5. Orvos-term.-tud. Értesítő. Term.-tud. szak. Kolozsvár. — 6. Koch Emlékkönyv. Budapest. 1912. — 7. A m. kir. földtani intézet Évi Jelentése. — 8. A m. kir. földtani intézet Évkönyve. — 9. Földtani Közöny. — 10. A magyar orvos- és term. vizsgálók XXXII. vándorgyűlésének tört. vázlatja és munkálatai. Budapest. 1905. — 11. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. — 12. Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft. — 13. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. — 14. Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie. — 15. Zeitschrift für prakt. Geologie. — 16. Tschermak's mineralogische und petrographische Mitteilungen. — 17. F. Zirkel: Lehrbuch der Petrographie. II. Auflage. — 18. Dr. C. Hientze: Handbuch der Mineralogie I. Bd. Leipzig 1905.

I. Az egyes előfordulások leírása.

1. A *békáspataki előfordulás*. A gipsznek összeszakadozott telepe a Békáspatak árkában mintegy 200 m. hosszan van feltárva, de kisebb rögökben és darabokban előfordul gipsz a tordai országút mellett, a békás-szőlőskertben, sőt kerültek elő gipszdarabok Kolozsvár város területéről is egy Görögtemplom-utcai ház alapozásánál. Mindezek az egymáshoz aránylag közel fekvő előfordulások bizonyosan egy régebben összefüggő telep szétszakadozott rögei, bennük a kvarc megjelenési formája is ugyanaz, tehát összefoglalva szólhatok róluk. A békáspataki legszebb feltárásnál tisztán látható, hogy a gipsz kékes-szürke u. n. mezősegi márgára (felső mediterrán) települ, melyben néhány *Tellina Ottnangensis* R. Hörn. kővületen kívül egy *Delphinus* féle koponyatöredéket is találtam.

A gipsztelep, melynek egész vastagsága mintegy 6 m, uralkodólag rostos- és durvaszemcsés gipsz 1—4 cm. vastag rétegeinek sorozatából áll, közöttük alárendelten vékony homokkő és tufa rétegekkel, továbbá meszes márga rétegekkel. Ezek sűrű váltakozása adja a gipsztelepnek jól rétegezett, sőt a felső részén inkább levelesnek mondható szerkezetét. Finom szemcsés fehér gipsz (alabástrom) számottevő rétegben csak a telep legalján van, hol ez 25—30 cm. vastagságú. Ilyen anyagú a rétegsor felső harmadában levő 10—15 cm. vastag, erősen gyűrűt réteg is, mely fölött feltűnő még egy 20—25 cm. vastag gipszréteg is, mely tömött anyagát illetőleg az alabástromhoz hasonló, de szürkés vagy barnás színű. Nevezhetjük ezt tisztátalan tömör gipsznek. A durvaszemcsés gipszek is hasonló színűek a bennük gyakran nagyon felszaporodó márgától. A rostos gipszek mindig tiszták. A gipsz rétegsorra felül legalább 1 m. vastagságban bitumenes mészkő települ, mely azonban már csak roncsaiban van meg. (4. I. 4. l.) Erre tovább ismét mezősegi márga következik.

A gipszdarabok felületén a kvarc hamar feltűnik, különösen a patak medrében levő darabokon. A víz ugyanis a gipszet oldja, így a gipszből mintegy kipreparálja a kvarcot. A gipsz belsejében levő kvarcok azonban már nehezebben ismerhetők

fel, mert a gipsz széttörésénél ezek is eltörnek és minthogy sok gipsz és anhidrit zárványuknál fogva színük sem elütő, csak úgy vehetjük észre, ha a gipsz törési felületét késsel kaparjuk.

A kvarcok között a megjelenési forma szerint a következő 4 típus van: magános kristályok, szferokristályok, porózus testű alakatlan szemek és hasáb formájú pszeudomorf alakok.

A magános kristályok mindig körül ki vannak képződve s alakjuk a legegyszerűbb, amennyiben csak az oszlop és a látszólagos törzspiramis kombinációjából állanak. E két forma viszonyos fejlettsége olyan, hogy a kristályok hosszúsága általában kétszer akkora, mint a szélessége. A látszólagos piramist alkotó két törzsromboéder a legtöbb esetben egyformán van kifejlődve. A kristályok többnyire nagyon aprók úgy, hogy némelyek szabad szemmel csak alig látszanak. 0,5—1 cm. nagyságúak szórványosan még találhatók, de nagyobbakra már alig akad példa. A legapróbbak víztisztáknak látszanak, a nagyobbak zavaros fehér színnel áttetszők, a buzaszemnél nagyobbak, tejfehér színűek s átlátszatlanok. Minél nagyobbak a kristályok, annál jobban össze vannak repedezve, ami a lapokat töredezetten egyenetlenekké teszi s okozza, hogy aránylag már gyenge ütésre darabokra hullanak.

Az a sok zárvány, mely a kristályokat többé-kevésbé átlátszatlanokká teszi, vékony csíszolatban mikroszkop alatt nézve uralkodólag anhidritből, gipszből, alárendelten pedig kalcitból áll. Az anhidrit átmetszetei téglalakúak. Nagyságuk 0,2 mm.-ig emelkedik. Eltekintve alakatlan szemcséitől, a gipsz zárványoknak is ez az alakjuk, ami kétségtelenné teszi, hogy anhidritből alakultak át. Ezt bizonyítja a pszeudomorf alakon kívül az is, hogy bennük néha még át nem alakult anhidrit szemcsék is vannak. Sőt egy ízben találtam egy 0,1 mm. nagyságú olyan téglakú zárványt is, mely haránt felerészben még anhidrit, másik felerészben már gipsz. A kalcit a kvarcnak rendes, de az előbbiekhöz viszonyítva csak alárendelten megjelenő zárványa. Alakatlan szemcséi vagy roncsolt törzsromboéderei legfeljebb 0,2 mm.-t érnek el. E zárványok különösen a nagyobb kristályokat annyira telezsufolják, hogy azok belseje gipsz módjára faragható. Elhelyezkedésük a kvarcban irány nélküli, csak annyiban van szabályosság, hogy a kristályok legkülső 0,2 mm. széles rétege zárvány nélküli szokott lenni.

A szferokristályok sok kristályegységből gömbsugárszerűen összenőtt 0,2—2,5 cm. átmérőjű gömbölyded alakok. Az őket alkotó kvarckristályok kiképződött szabad vége épen olyan kombinációval bír, mint a magános kristályok, épen olyan fehérek és repedezettek is. Egy ilyen szferokristály vékonycsíszolata mikroszkop alatt a következő szerkezetet mutatja. Közeponti 2 mm. átmérőjű magva quarzin szferokristály, melyben alig akad egy-egy anhidrit zárvány. Erre kifelé apró poliedrikus kvarcsemmekből álló 0,3 mm. széles zóna következik, melyben

kötő szabálytalan kvarcsezemcsékhez vannak növe úgy, hogy azokkal optikai orientációjuk is megegyezik.

A kvarc ezt az idegen formát kétségtelenül más ásvány után vette fel, mely az alak mellett az előfordulási körülményeket is tekintetbe véve, nem lehet más, mint anhidrit. Mint ezt megerősítő körülmény megjegyzendő, hogy a szentbenedeki mélyfúrásból származó egyik anhidrit darabból készült vékony csiszolatban az apró anhidrit szemcsék tömegében, mint alapanyagban szélszórt nagyobb anhidrit kristályok a külső formát, sőt egészben véve a nagyságot tekintve is szinte hajszálnyira ugyanolyanok, mint egyes durvaszemcsés gipszekben ez a kvarc.

A kvarc e pseudomorfi típusánál leírt gipszdarab az egyedüli, melyben a kvarc repedések mentén sorakozik, illetőleg üregek falán ül. A többi gipszbe a kvarc rend nélkül van beágyazva, de a gipsz rétegsor különböző rétegeiben nem egyforma sűrűn. Legtöbb kvarc van a rétegsor legalján, hol a kvarc a mezősegi márga és az alabástrom érintkezési vonalán 0,5–2 cm. vastagságban valóságos réteget alkot, de itt a kvarc egészen össze van morzsolódva s helyenként ez a roncs kalcedonosodni is kezd. Mikroszkop alatt azonban ez az összetört kvarc épen olyan képet mutat, mint az alabástromban levő kvarckristályok. Ez a kvarcréteg itt úgy keletkezett, hogy a lezivárgó víz a márgán át nem hatolhatván, annak a hátán folydogált tovább, folytonosan oldva a márgára települő ala-

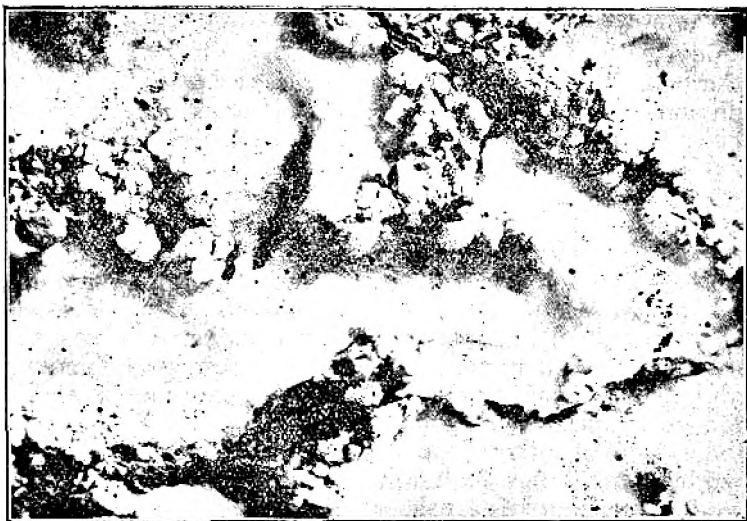


2. kép. Gyűrött gipsz rétegek. Az alsónál érdekes, hogy a gyűrött réteghez két szomszédos rétege plasztikusan idomul. A második szép szabályos redőkre gyűrű durva szemcsés gipsz réteg, alsó szomszédja rostos gipsz, mely a ráncosító erő hatására lépcsőzetesen elvetődött. A harmadik alabástromszerű gipsz, begyűrű márga anyagokkal. Jobb és bal végén a gyűrődés meglehetősen elmosódott. A legfelső gyűrődött réteg csak 3 mm. vastagsága. $\frac{1}{2}$ torn. nagyság.

bástromot, melyből aztán így a kvarcristályok kiszabadultak s valóságos réteggé halmozódtak fel. A szétmorzsolódás oka lehet egyfelől a gipszrétegsor nyomása, másfelől ennek a márgán való megcsúszása.

Általában az alabástromban kevés kvarc van, a durvaszemcsés gipszek azonban sokszor szinte zsufolva vannak vele, de mennyiségük ezekben sem egyforma. Rostos gipszben kvarc nincs, hiányzik a gipszrétegek közé települő márga rétegből is s az ugyanígy előforduló dacittufa és homokkő is csak olyan kvarcot tartalmaz, mely eredeti alkotó részük.

Gyakran fordulnak elő e gipsz telepben olyan rétegek, melyek többé-kevébbé erősen össze vannak gyűrve. Ezt már Dr. Koch is észrevelte, sőt a gyűrődés okát is megmagyarázta (5. XII. 141. l.). A gyűrődés foka tág határok közt ingadozik, épen ilyen nagy a változatosság a formában is, úgy hogy valóságos kis tektonikai gyűjtemény állítható össze belőlük. Ha a réteg gyűrődése oly erős, hogy a ráncok szárnyai szorosan egymáshoz préselődnek, az eredeti réteg sokszor annyira elmosódik, hogy csak a réteg hátának gumós felülete árulja el a réteg gyűrődött voltát. Gumóssá ugyanis az összegyűrűt réteg felületét a redők kiálló gerince és bubjai teszik. Az alabástromszerű gipszréteg szintén ilyen gumós felületű s legtöbb esetben csak erről lehet felismerni gyűrődését. Erős gyűrődésnél az illető



3. kép. Alabástrom felület látszólagos repedésekkel s ezekben többnyire össze-morzsolódott kvarccal és márgával, melyek ide tulajdonképpen begyűrve vannak.
2/3 term. nagyság.

rétegbe valósággal begyűrődik sokszor a szomszédos más anyagú réteg is. Ha alabástromba agyagos réteg gyűrődik így

be, az az erős nyomásnál a gipszben finoman szétmorzsolódik s okozza az alabástrom márványos rajzolátát. A békáspataki gipsztelep legalsó részén levő alabástrom rétegnél ezt a jelenséget azért kellett külön kiemelni, mert ennek az alsó felületén a kvarc látszólagos repedések mentén sorakozik, holott ézek a kvarcok az alsó kvarcrétegből több-kevesebb márgával együtt ilyen begyűrészsel kerültek az alabástromba. Ezt igazolja az is, hogy ezekben a látszólagos repedésekben a kvarcok össze vannak morzsolva.

2. *Torda környéki előfordulások.* Torda vidékén a szőlőskert mellett 3—4 m. vastagságra becsülhető gipsztelep É-D. irányú csapás mellett egészben véve függőlegesen jön ki a keskeny gerincen, melynek sárgás márgából álló K-i oldala meredéken esik le a Sösvölgy D-i részén levő sötét felé. Nyugat felől a gipszhez nagyobb vastagságban dacitufa támaszkodik. A gipsztelep anyaga alárendelten alabástrom, főképen durvaszemcsés és rostos gipsz, mely utóbbiaknak 1—4 cm vastag rétegei a telepnek a békáspatakihoz hasonló jó rétegzettséget adnak. Kvarc itt is legtöbb van a durvaszemcsés gipszben, hol kifejlődése is ugyanolyan, mint a békáspatakiban. Az alabástrom már csak gyéren tartalmaz, de ebben is csak kristályalak nélküli porózus szemekben fordul elő. Mikroszkopi képük sem tér el a békáspatakiaktól. Rostos gipszben itt sincs kvarc.

A Torda környéki többi gipszben majdnem egy összefüggő nagy vonulatot alkotnak, mely Koppándnál a Dobogó-hegyen kezdődve, 10 km. hosszúságban Sinfalváig húzódik, sőt tovább az Aranyoson túl is folytatódik. (I. II. 68 l.) E telepek valamennyien alabástromszerű gipszből állanak, a rostos, még inkább a durvaszemcsés gipsz belőlük majdnem teljesen hiányzik. A hatalmas vastagságú (10—12 m.) alabástrom telepekben rétegzettségnek szinte semmi nyoma nincs. Lehet, hogy eredetileg volt rétegzettsége, de ezt felismerhetlenné tette a gipsz gyűrődése, mire az egyes tuskók gumós felülete enged következtetni.

E gipszekben legközönségesebbek a kvarcnak szferokristályai, magános kristályok nagyon ritkák. Ezeknek külső és belső formájuk olyan, mint a békáspatakiaké. Porózus alakatlan szemcséket itt nem találtam, pszeuomorf kvarcot sem. Fordulnak elő azonban 1—2 mm. nagyságú sima felületű kalcedon golyócskák, melyek a kvarcszferokristályok központi kalcedon magjával mikroszkop alatt nézve tökéletesen megegyező képződmények s úgy foghatók fel, mint fejlődésükben visszamaradt kvarcszferokristályok.

A vonulat legészakibb tagja a dobogóhegyi, hol a települési sorrend alulról felfelé a következő: mezősegi márga, gipsz, bitumenes mészkő, coelestin és barittelepek, mezősegi márga, lajtabreccsia. A gipsz vastagsága körülbelül 10 m., benne szórványosan csak a legfelső zónában találtam kvarcszferokristályokat s néhány kalcedon golyócskát.

A következő tag a torda—peterdi országút mellett, Szindtől É-ra van. A jól feltárt gipsz kb. 12 m. vastagságú s rá 0'5 m. vastag bitumenes mészkő, erre 1 m. vastag erősen biotitos dacittufa települ. Igen sok kvarc van a gipsznek a bitumenes mészkővel érintkező keskeny zónájában, honnan lefelé menő leg hirtelen fogy úgy, hogy 0'5 méterre a kvarcdus réteg alatt csak gyéren akad egy-egy szem, mélyebb szintekben meg egyáltalában nincs. Az itt előforduló kvarc szferokristályokat alkot, ritkábban kalcedon golyócskák is találhatók.

A Szind DK-i határában levő gipsz települési viszonyára megfelelő feltárás hiányában csak annyit mondhatni, hogy rá bitumenes mészkő települ. Az itt levő gipszben is találtam néhány kalcedon golyót.

A Mészőkö községnél feltárt gipsz települése a következő: lajta konglomerat, benne elég gyakori az *Ostrea cochlear* Poli., 10–12 m. vastag rétegzellen alabástromszerű gipsz, majdnem 1 m. vastagságú bitumenes mész, melyre végül sárgás, palás márga települ. Rengeteg kvarc van a gipsznek a bitumenes mészkővel érintkező felső keskeny zónájában, de ez lefelé rohamosan fogy s az alsó szintekből teljesen hiányzik. Egy-egy magános kristály is fordul elő köztük, de legnagyobb részük szferokristály.

3. A kajántó—magyarmacskási előfordulások. A m. kir. földtani intézettől kiadott „Kolozsvár vidéke” jelzésű (18. zóna, XXIX. rovat) 1:75.000 mértékű geológiai térképen a kajántói völgy egyik baloldali árkában Kajántó községen alul egy gipsz előfordulás van berajzolva. Bár e helyen többször kutattam, de itt gipsznek nyomára sem akadtam. Megtaláltam azonban a gipszet innen mintegy 3'5 km.-re Kajántó község mellett, továbbá innen ÉK-re 4'5 km.-re Magyarmacskásnál a Cigánydombon. Bár ez utóbbi helyen a gipszrétegeknek csak pár arasznyi kibúvását láttam, de ez és a szétszórva heverő gipszdarabok minősége azt árulja el, hogy e két telep kifejlődése tökéletesen egyforma, sőt talán régen összefüggésben is voltak. Erre mutat az is, hogy a település mindkét helyen egyforma: t. i. mindkét helyen a gipsz alatt világos sárgás globigerinás márga van, ez alatt pedig hatalmas kifejlődésű dacittufa padok következnek. A gipsztelep Kajántónál 3 m. vastagságban van feltárva. Uralkodólag rostos és durvaszemcsés gipszből áll, 5–10 cm. vastagságú dacittufa közbetelepülésekkel. Általában külsőleg is nagyon hasonlít a békáspataki előforduláshoz, sőt annyiban is, hogy alabástromszerű gipsz benne csak kevés van. A gipszben a kvarcok előfordulása és kiképződése is ugyanolyan, mint a békáspatakiban. Körül kiképződött magános kristályok és szferokristályok itt is csak az alabástromban fordulnak elő, de általában tömegesebben, mint a békáspatakiban. Így ha a gipszfeltárás körül a réten heverő alabástromtuskókat felfordítjuk, alattuk egész csomó olyan kvarcot talál-

lunk, mely az alabástromból szabadult ki, úgy hogy ez a víz (eső) oldó hatásának hosszú időn át ki volt téve.

A kajántói gipsznél még egy érdekes jelenséget kell megemlítenem. Egy helyen közvetlen a gipszfészkek mellett márgás jelenkori hordalékban, melybe a környezetből egyéb kőzetdarabok is kerültek (tufa, homokkő, bitumenes mész stb.), nagy számban fordul elő egy sajátságos kvarcos-kalcedonos képződmény, mely külsőleg szegletes szabálytalan alakjánál fogva hasonlít ugyan a hordalék egyéb kőzetdarabjaihoz, de csak külsejüket borítja pár mm. vékony kalcedonos kéreg, míg belsejük csak lazán van kitöltve kvarcos-kalcedonos anyaggal, sőt a kisebbek belül tökéletesen üresek.

E képződmények magyarázata a következő: A hordalékba bejutott gipszdarabok anyagát a víz kioldotta, az így kiszabadult kvarcok rovására bekövetkezett a kalcedonosodás, ami a kioldott gipsztől hátrahagyott üregek falát kalcedon kéreggel vonta be s természetesen kalcedonosodásnak indult az üregben levő laza kvarctömeg is. Az ebből készült vékony csiszolat a még el nem kalcedonosodott kvarc szemcsékben tisztán



4 kép. Odvas, kalcedonos gumó, nagyobb-részi már belsejében is elkalcedonosodva.
3/4 term. nagyság.

mutatja azt a sok anhidrit és gipsz zárványt, mely a gipszben levő kvarcokra jellemző, ami tehát kétségtelenül bizonyítja is ezen kalcedonos gumókilyenszármazását. Egyébként találtam olyan nagyon vékony kalcedonos héjú gumót is, melyből a gipsz még nem is volt tökéletesen kioldva. A kalcedonosodás, ha huzamosabb ideig tart, tökéletesen felemészti ezeket a porózus kvarcsemekeket, amivel természetesen eltűnnek az eredetet bizonyító anhidrit és gipsz zárványok is.

Valószínű, hogy ilyen származású, de már tökéletesen elkalcedonosodott képződmény az a jókora dió nagyságú kalcedon gumó, melyet a macskási völgynek a gipszelőfordulással szemben fekvő lejtőjén a szántóföldön találtam. Ennek ugyanis vékony csiszolatában luteicit rostok szövődékétől (quarzin) körülrézve helyenként olyan kvarcsemekek láthatók, melyek sok anhidrit zárványt tartalmaznak.

4. A *gyula*—*csomafájai előfordulások*. A magyarmacskási gipszelőfordulástól EK-re 5 km.-re, Gyula község K-i szélénél szintén ráakadtam a gipszre, ugyancsak e dombvonulat tulsó lejtőjén is Csomafájánál. A magassági és rétegdőlési viszonyok alapján mindkét hely ugyanegy gipsztelep kibuvása. Mindkét

helyen csak szétszórórt durvaszemcsés és rostosgipsz-törmeléket találtam, de meglehetősen mennyiségben. Megfelelő feltárás hiányában a gipsztelep vastagsága itt 0'5 m.-re becsülhető s ez a felületet borító talaj után ítélve sárgás márga közé van települve. A durvaszemcsés gipszek itt is sok kvarcot tartalmaznak, amelyek legnagyobb részt szintén alakatlan porózus szemek, de vannak 1—2 mm. hosszú, fehéres fénytelen hasábok is, amelyek — mint már a békáspatakinál szó volt róla — anhidrit után való pszeudomorfozák. Érdekes, hogy mikroszkoppal láthatni ez utóbbiak között olyan hasábokat is, melyekben egy-egy közbeékelt szelvény nem kvarc, hanem kalcit, vagyis egy pszeudomorf alakot kvarc és kalcit együttesen tölt ki.

5. A *szentbenedeki előfordulás*. Dés mellett, Szentbenedeken a felületen tulajdonképpen gipszelőfordulás nincs, ismeretes azonban a m. kir. pénzügyminiszteriumnak a földgáz kutatással kapcsolatos mélyfurásaiból. Három furás volt itt, melyekből kikerült furómagvakat alkalmam volt átvizsgálni, bár akkor már azoknak nem volt meg a teljes sorozata. A gipszet, illetőleg az ezzel megjelenő anhidritet mind a három furásnál megtalálták 57—90 m. mélységben. Vastagsága mind a három helyen 2'5 m. volt. Közvetlen felette 13—14 m. vastag konyhasó réteg fekszik, alatta pedig 2—3 m. vastagságú zöldes márga kapcsán 23—24 m. vastag dacituffa rétegsor következik.

A jól rétegezett gipszrétegsor rostos és durvaszemcsés gipszrétegekből áll, továbbá anhidrit rétegekből, melyek azonban inkább a rétegsor alján lépnek fel tömegesebben. Kvarc csakis a durvaszemcsés gipszekben van a már ismert kiképződésben. Érdekes, hogy a rétegsor legalján levő durvaszemcsés gipsz csiszolatában mikroszkoppal barit is található. Ennek téglá vagy rombuszos átmetszetű és átlag 0'1 mm. nagyságú kristályai elég közönségesek a gipszet össze-vissza szelvelő márgás erekben.

6. A *széki előfordulás*. Az Erd. Nemz. Muz. Ásványtárában „Szék, sóbányaoldal” jelzéssel egy almanagyságú fehér alabástrom darab van, melynek felületéből néhány fénytelen, fehérszínű kvarcszferokristály áll ki. A gipszből készült vékony csiszolatban egy szabálytalan alakú és gipsz zárványokkal telezsufolt kvarcszemen kívül egy apró quarzin szferokristály is látható.

7. A *kolozs—virágosvölgyi előfordulások*. Ugyancsak a nevezett Ásványtárban „Kolozs-alagút” lelőhelyről van egy tömör szürke gipszdarab, melynek csak csiszolatában találtam szabálytalan alakú s anhidrittel, illetőleg gipsszel telezsufolt kvarcszemeket, köztük olyanokat is, melyek quarzin mag körül szferokristályszerűen helyezkednek el. A gipszben meglehetősen gyakoriak apró (0'05 mm.) barit kristálykák is.

A kolozsi előfordulástól nem messze, Virágosvölgy mellett a vasut bevágásban, szintén fordul elő gipsz, melynek merede-

ken álló rétege 0,5 m. vastagságban tarajszerűen áll ki a környező sárgás márgából. A jól rétegzett gipsztelep főképen durvaszemcsés s alárendelten rostos gipszből áll, alabástrom csak egy 10 cm. vastag rétegben fordul elő. A durva szemcsés gipszben sok kvarc van a szokott szivacsos kiképződésben. Az alabástromban már kevesebb, de a kvarc ebben is alakatlan, porózus szemcsék formájában jelenik meg. Feltűnő, hogy a durvaszemcsés gipszek kvarcaiból az anhidrit, illetőleg a gipsz zárványok majdnem teljesen hiányzanak, azonban sok apró kalcit szemcse van bennük épen úgy, mint magában a gipszben is.

8. A *parajdi előfordulás*. Azok a gipszdarabok, melyeket Parajdon a Sóháta szakadékos oldalának homokos rétegei közül gyűjtöttem, mindössze 2 cm. vastag réteg töredékei. Anyaguk alabástromszerű, de rajta a réteg irányára merőlegesen elmosódott rostozottság is vehető észre. Bennük elég nagy számmal vannak fénytelen, fehéres, 1 mm.-nél nem nagyobb búzaszem alakú kvarc szemek, melyek hosszukkal a réteg síkjára merőlegesen helyezkednek el. Ezekkel a gipszdarabokkal szövetre, színre, vastagságra és kvarctartalomra nézve tökéletesen megegyeznek azok az anhidrit darabok, melyeket az Erd. Nemz. Múzeum Ásványtárában „Parajd, Erzsébettárna” jelzéssel találtam.

Az anhidrit vékony csiszolatban átlag 0,2 mm. nagyságú, uralkodólag téglalakú anhidrit kristálykák irány nélküli halmazata, melyben a gipszesedésnek még semmi nyoma nincs. A gipsz a belőle készült vékony csiszolat szerint igen apró gipszszemcsék halmazata, melyben azonban nagy gipsz kristályokból összenőtt szalagok húzódnak át, melyek olyan alakú és nagyságú anhidrit zárványt, mint amilyenből az előbbi anhidrit áll, bőven tartalmaznak.

Úgy az anhidritben, mint a gipszben levő kvarcok részint egyetlen, máskor több kvarc szemcséből állanak s ez utóbbi esetben *quarzin mag körül szferokristályszerűen* helyezkednek el. Az anhidritben és a gipszben levő kvarcok között csak annyi a különbség, hogy a gipsz kvarcaiban az anhidrit zárványok már részben gipsszé alakultak s maguk a kvarcok össze vannak repedezve, az anhidrit kvarcai pedig épek s bennük gipsszé alakult anhidrit zárvány még nincs.

A parajdi Erzsébettárna mellett a hegyoldalon talált gipszet és bent a tárnából származó anhidritet a külső formán kívül a mikroszkopos vizsgálat annyira közel hozza egymáshoz, hogy azokat ugyanazon réteg darabjainak tarthatjuk, melynek a tárnában maradt része anhidrit maradt, másik része pedig az átalakító hatásoknak kitéve gipsszé változott.

9. Az *alsórákosi előfordulás*. Innen az Erd. Nemz. Múz. Ásványtárában több darab durvaszemcsés, alabástromszerű és rostos gipsz darab van. A durvaszemcsés gipszekben sok fény-

telen, porózus s a rétegzés síkjára merőlegesen megnyúlt kvarc van, melyek mikroszkop alatt a szokott képet mutatják. Az alabástromban kevesebb a kvarc s ez részben hasonlít az előbbi kvarc szemekhez, részint jó kiképződésű kristályokból álló szferokristályokat alkot.

10. *A balázsfalvi előfordulások.* Balázsfalva vidékéről az Erd. Nemz. Múz. Ásványtárában két előfordulásból vannak gipszdarabok. Az egyik hely „Peru DNy-i oldalán a gipszbánya”, a másik „Magyarpéterfalvától DNy-ra 1 km.” Az előbbi lelőhelyről származó gipszek alabástromszerűek, az utóbbiról durvaszemcsések. A durvaszemcsés gipszekben aránylag kevés a kvarc, mely itt is laza, szivacsos szemeket alkot, mikroszkopos képük is a szokott. Az alabástromszerű gipszekben még kevesebb kvarc van, amely itt magános kristályok és jól kiképződött szferokristályok alakjában fordul elő. Az egyik alabástromba szabálytalan alakú, néha vaskos lemezes, dudoros kalcedon darabok vannak begyűrve. Olyanforma sajátságos megjelenés ez itt, mint a békáspataki alabástrompad alsó felületén a kvarcnak a begyűrődése a gipszbe, csak hogy a balázsfalvi gipsznél ez a begyűrűrt kvarctörmelék már elkalcedonosodott.

11. *Az ompolyicai előfordulás* (Alsófehér megye). Innen az Erd. Nemz. Múz. Ásványtárában „Ompolyica, Pareu Varului” lelőhellyel egy világossárga, kissé durvaszemű gipszpéldányt találtam. Ennek felületén szabad szemmel is felismerhető volt néhány, barnás-fehér, kölesnagyságú kvarc szem. Mikroszkoppal vizsgálva, ezek részint szabálytalan alakú magános szemeknek, részint tökéletlen kifejlődésű szferokristályoknak bizonyultak a szokott zárványokkal.

II. A kvarctartalmú gipszek geológiai helyzete.

Az előbbieken ismertetett gipszek mind felső mediterrán korúak ugyan (bár egyesek a szármata emelethez közel esnek), ezzel azonban pontosabb szintjük még nincs meghatározva, mert Dr. Koch szerint (1. II. 156. l.) a mediterrán gipszek zöme a kőso testek alatt fekszik, csak kis részük fölötté. Ujabban azonban az a felfogás (3. 24. l.), hogy a Medence redőiben kősonál régibb üledékek sehol sem kerülnek a felszínre s különben maga a kőso is a felső mediterránból az alsó mediterránba (schlier) helyezendő (2. 12. l.). A Medence egyhangú és kövületekben szegény üledékei között valamely szint pontosabb megállapításánál legfontosabb vezérfonalak a közbetelepült dacittufa rétegek, melyeknek alsó főszintája sem esik a kőso testek alá (2. 9. l.)

A macskási és kajántói gipsznél említettem, hogy annak fekéjében hatalmas dacittufa rétegkomplexus van, melynek legszilárdabb anyagú 80 cm. vastag padja a gipsz alatt körülbelül 25–30 m. mélyen fekszik. Kirándulásaimból tudom, hogy ez

az a tufaréteggkomplexus, mely innen K-re Iklódnál a térszín alá süllyed, majd az apahidai ívbén ismét a felszínre kerül, É és ÉK-felé pedig Solyomkőnél várromszerűleg kiemelkedő sziklákat alkot a dombok tetején, Ormáynál már 450 m. körüli magasságban találjuk, hol alatta mintegy 100 m. mélyen egy másik, körülbelül 15 m. vastag tufaréteget tár fel a község felett a patak. Eszerint a kajántó—macskási gipszek alatt két tufaréteg is van, szintje tehát jóval a kőszó fölé esik.

A kajántói gipsz fölött a fedőrétegek sora is jól megállapítható. Közvetlen felette mintegy 40—50 m. vastagságú mezősegi márga van alárendelten finom homokos, iszapos rétegekkel, erre pedig homokkő padok települnek. A márga rétegsor legfelső részében, majdnem a homokos rétegek határán 15 m. vastag finom iszapos anyagú tufaréteg van, mely tehát már a III-ik (I-ső, a legalsó az Ormáynál említett, II-ik a középső, a macskás—solyomkő—iklód—apahidai). Ezt a tufát megtalálhatjuk innen Kolozsvár felé menőleg a Pokolköz oldalán s a Lombihegy Gecse nevű árkában sőt a Szamoson túl a Felekiető E-i lejtőjén is. Hogy e felsorolt helyeken a tufák ugyanazon réteghez tartoznak, kitűnik abból, hogy alatta uralkodólag márgás, felette pedig homokos rétegek foglalnak helyet, melyek a Feleken talált kővületek alapján kétségtelenül szarmat korúak. E tufa tehát fontos vezérréteg, mely a mediterrán és szarmat rétegek határán húzódva azok szétválasztását nagyon megkönnyíti. Valószínű, hogy azonos ezzel az a tufaréteg, melyet a Medence más részén is ilyen határnak tekintenek (3. 12. l. 16. l. 28. l.).

Az előzők alapján világos, hogy a macskás—kajántói gipszek a felső mediterrán legfelső szintjébe, majdnem a szarmat emelet határára esnek. Világos továbbá, hogy idetartozik a békáspataki gipsz is, hol ugyan a gipsz legfelső előfordulása és ezen tufa között 120—130 m-t tesz ki a szintkülönbség, de a békáspataki gipsz legfelső röge sem helytálló, hanem okveilen magasabb helyről csúszott le, hiszen az egész feleki oldal összecsúszott terület. Megemlítem, hogy Dr. Koch a békáspataki gipszet a kőszó alá helyezi (1. II. 67. l.), sőt ezt a helyzetet újabban Dr. Pávay is valószínűnek tartja azon az alapon, hogy a tufa alatt foglal helyet (3. 94. l.), úgyde ez már a III-ik tufaréteg.

Az a vastag (II) tufaréteg, mely a kajántó—macskási gipsz alatt van, a gyula—csomafájai gipszek fölött oly magasan húzódik, hogy ezek a gipszek a kajántóinál körülbelül 100 m-rel mélyebb szintben vannak. Gyulánál és Csomafájánál a gipsz feküjében, mégpedig meglehetősen közel szintén előbukkan ugyan tufa, de ez már az I. tufarétegsor. A gyula—csomafájai gipszekkel egy szintbe tartozónak tekintem a szentbenedeki gipszet, mely szintén az első tufára települ. Kőrőnél jól látszik, hogy a II. tufa alól kigyűrődik az I. tufaréteg, mely kijön innen É-felé a némai völgy nyílásánál is. A szentbenedeki furás tehát I. tufánál fiatalabbat nem találhatott, hiszen a furás antiklina-

lisra volt telepítve. Természetes, hogy a szentbenedeki só — minthogy tufára települ — nem tarthat a Medence többi sóival egy szintbe, hanem azoknál magasabb szintet jelöl, mint azt Dr. Gaál is kiemeli (6. 9. l.).

A parajdi gipsznek felső mediterrán kora világosan kiténik Dr. Papp Simon leírásából és szelvényéből (3. 74. l. 77. l.). Különben az átdőfött (diapir) redők magvaiként megjelenő sótesteket burkoló rétegek sokkal fiatalabbak is lehetnek a kősnál. Hasonlók a viszonyok a széki, kolozsi és a virágosvölgyi előfordulásnál is, sőt lehet, hogy ezek a mediterrán legfelső szintjébe tartoznak. All ez különösen a kolozsira, mely épen egy szinklinalisba esik.

A torda környéki gipszek közül a Sós-völgy mellett levő a kőst burkoló rétegek közé tartozik, tehát nem lehet a kőst alatt. Ide helyezi ezt Dr. Koch is szemben a koppánd—sínfalvai gipszekkel, melyek szerinte a kőst alá húzódnak (1. II. 68. l.). Ezek a gipszek azonban szintén a kőst fölött foglalnak helyet. Erre bizonyíték a torda—peterdi út mellett levő feltárás, hol a gipszre bitumenes mészkő kapcsán tufa települ. Minthogy itt diszkordancia nincs, a gipszszel együtt a tufának is a só alá kellene esni, ami pedig a mai felfogásnak nem felel meg. Különben ha igaz a már Dr. Kochtól valószínűnek tartott feltevés (1. II. 68. l.), hogy az Aranyoson túl Csegez és Hidas között, továbbá Oláhlapádnál felbukkanó gipsztelepek a koppánd—sínfalvainak a folytatásai, úgy T. Róth (7. 1897. 84. l.) és Dr. Pávay (8. XL. 344. l.) leírásai szerint ezek fekvő rétegei között is van tufa. Végre a kőst fölé, sőt a felső mediterrán legvégére helyezendők e gipszek azért is, mert Mészkőnél a gipsz fekvését alkotó lajtabreccsiában *Ostrea chochlear* Poli. fordul elő. Az ompolyicai gipsz szintén a mediterrán parti képződményei között fordul elő. Ennek közelebbi szintjére vonatkozólag adatom nincs.

A balázsfalvi gipsz kétségtelenül a felső mediterrán felső szintjébe tartozik, vagyis valószínűleg az a helyzete, ami a kajántó—macskási és békáspatakinak. Erre lehet következtetni Dr. Szádeczky leírásából (3. 219. l.). Az alsórákosi gipszet Dr. Herbich (9. 1878. 219. l.) „trachyttufa” és sósforrások társaságában említi meg, sőt Dr. Koch szerint (1. II. 77. l.) a környéken pár helyen kőst is kiüti magát. E körülményekből világos, hogy ez a gipsz sem eshetik a kőst fekvéjébe.

Minthogy a mediterrán kvarcos gipszek felső szintjára nagyon közel esik a szarmat emelet határához, könnyen megtörténhet ezeknek a szarmat emelethez való csatlakozása különösen a Medence olyan helyein, hol hiányzik a biztosabb támpont a mediterrán és a szarmat üledékek pontos szétválasztására. Ilyen kétséges esetekben kővéletszerű bizonyító ereje lenne e kvarcos gipszeknek, ha a kétségtelenül szarmat korú gipszekről kiderülne, hogy azok sehol sem tartalmaznak kvarcot.

III. A gipszek és a bennük levő kvarcok származása.

A felsorolt gipszek valamennyien kétségtelenül beszáradó tengerből váltak ki. Az is bizonyos, hogy eredeti anyaguk anhidrit volt. Ezt bizonyítja az, hogy a kvarcok anhidritet és csak olyan gipszet zárnak magukba, melyről az alak föltétlen azt árulja el, hogy eredetileg szintén anhidrit volt. Anhidrit eredet mellett szól a gipszrétegek gyakori gyűrődött volta is, mely az átalakulással járó térfogat nagyobbodás következménye. Nagyobb rétegzetlen gipsztelepekben maga a gyűrődés nem látszik ugyan, de a gyűrődést itt is elárulja a gipsztuskók gumós felülete. Különböző olyan helyeken, hol az átalakító tényezők még nem érvényesülhettek, a gipsz még eredeti, anhidrit alakjában is megvan, mint Parajdon és Szentbenedeken.

A kvarcok eredetét illetőleg első kérdés, hogy elsődleges, vagy utólagos származásúak-e? Minthogy a kvarc pszeudomorf alakban is megjelen, tehát csak utólagos származású lehet. E tekintetben még az sem lehet ellenvetés, hogy a pszeudomorf kvarc esetleg valami külön generáció, mint a kvarc kristályok, szferokristályok és alakatlan szemek, hiszen a mikroszkopos vizsgálat olyan példákat is szolgáltat (békáspataki előfordulás), hol a pszeudomorf kvarc alakú kvarcsczemcséhez van növe ugyanazon optikai orientációval úgy, hogy a kettő tökéletesen össze van forrva, közöttük semmi képződésbeli ugrás nincs, amit meg a zárványok szakadatlan sora mutat. *E gipszek kvarcai tehát utólagos származásúak, de mint zárványuk kétségtelenül bizonyítja, képződésük akkor történt, mikor a gipsztelepek anyaga még anhidrit volt.*

Másik kérdés a kvarcok képződéséhez szükséges kovasav eredete. Itt három eshetőség jöhet tekintetbe. 1., kovasavas forrásokból származott, 2., a szomszédos kőzetekből impregnálódott be, 3. eredetileg benne volt a gipszben, illetőleg az anhidritben.

Az első eshetőséget már az kizárja, hogy így minden gipsztelepnél egy-egy kovasavas forrást kellene feltételeznünk, a másodikat az, hogy a gipsz kísérő kőzetei nem mindenütt ugyanazok. Egyáltalában semmi olyan eshetőség nem foroghat fent, mely szerint a kovasav kivülről szívárgott volna be az anhidritbe. Ez ugyanis nyomot hagyott volna a gipsz közé települt egyéb anyagú (tufa, homokkő) rétegekben is, melyekben azonban ilyen kvarcos-kalcedonos kiválást mikroszkoppal sem lehet kimutatni még akkor sem, ha a szomszédos gipszrétegek kvarcban rendkívül gazdagok is.

Annak a kovasavnak tehát, mely később kvarc alakjában kivált, már eredetileg benne kellett lenni az anhidritben, hova pedig csak a beszáradó tenger vizéből kerülhetett. Ennek a víznek tehát a normálisnál több kovasavat kellett tartalmazni, ami könnyen megmagyarázható. A felső mediterrán tenger transzgredálása után ugyanis megkezdődött a csicsóhegyi, Dr. Szá-

deczky szerint a Medence más kitörési centrumaiból is az erupció, melynek nagy mennyiségben kidobott tufájából a tenger vize sok kovasavat oldhatott ki, de ezenkívül tetemes mennyiségű kovasav kerülhetett a tengerbe azon kovasavas források révén is, melyeknek működését e vulkáni kitöréssel kapcsolatban feltételezhetjük.

Ebben az időben a Medence már elzárt beltenger volt, mely a szomszédos Magyar Medencével legfeljebb csak szűk csatornákon át közlekedhetett (Érchegységen át? Hátszeg vidékén stb.), tehát vizének összetétele vízkicserélődés által vagy egyáltalában nem, vagy csak kevésbé módosulhatott, a belejutott kovasav ilyenformán benne is maradt. Világos tehát, hogy mikor ez a beltenger a fokozatos beszáradás következtében tavakra, öblökre szakadozott, belőle kovasavban dus anhidrit vált ki úgy az egyik, mint a másik helyen, kivéve azokat a helyeket, hol vízkicserélődés történhetett, pl. a Medence feltételezett kijáróinál. Részben talán ezzel magyarázható meg, hogy sem a romoszi (Szászváros mellett), sem a nagyági gipszben nem találtam kvarcot, bár mindkettőt a helyszínen is átvizsgáltam. Igaz ugyan, hogy ezek már az erdélyi Medencén kívül esnek, de e helyek a beltengerrel legalább időlegesen összeköttetésben voltak. A kvarc hiányt egyébként részben a korról is megmagyarázható. Dr. Pálffy (8. XVIII. 223. l.) ugyanis az Érchegység gipsztelepeit az alsó és felső mediterrán határára teszi, tehát oly korba, mikor a fenti felfézés szerint a Medencében sem rakodhattak le kovasavban dus anhidritek. Lehet, hogy a leirt kvarcos gipszekkel a romoszi sem egyező korú. Ez Stur szerint (11. XIII. 99. l.) származ, Dr. Koch szerint (5. VI. 160. l.) felső mediterrán, Halaváts (10, 192. l.) pedig egyszerűen mediterránnak mondja.

A kvarcos gipszek egyik csoportja majdnem közvetlen az I., a másik csoportja pedig a II. vastag tufaréteg fölé települ. Mindkét szintbe tartozó gipsz lerakodást tehát egy-egy erős tufa hullás előz meg, még pedig majdnem közvetlenül, ami jó összhangzásban van a kovasav származását magyarázó feltevessel. Ha ez helyes, úgy a kőso alatt levő gipszek kvarcot nem tartalmazhatnak, de ilyen gipsz a Medencében a felületen még nem is ismeretes. Kétségesnek látszik a kvarc előfordulása a származ, különösen pedig a pannoniai kora gipszekben, mert a tufahullás ugyan még e korokban is tart, de nagyon csökkent intenzitással ahhoz, hogy a belvizek kovasav tartalmát lényegesen növelte volna. ha csak a tufáknak ilyen irányú szerepét nem vették át a kovasavas források (3. 144. l.)

Az anhidritek lerakódása után hátramaradt oldatban kovasav még mindig számottevő mennyiségben maradt. Erre vall az, hogy az anhidritet, illetőleg a gipszet a képződésben közvetlenül követő bitumenes mészkőben is gyakoriak a kvarcos kalcidonos kiválások (4. I. 18. l.) A régibb korú, tehát kvarcot

nem tartalmazó gipszekre települő bitumenes mészkövekből ellenben hiányzik a kvarcos-kalcidonos kiválás, amint arról Magyargorbónál és Nagykapusnál meg is győződtem.

IV. Kvarctartalmú gipszek külföldi előfordulásai.

Az alábbiakból kitűnik, hogy a kvarctartalmú gipszek nem tartoznak a nagy ritkaságok közé, bár valószínű, hogy a rájuk vonatkozó irodalmi adatokat nem is tudtam mind összeszedni.

Legrégebben ismert előfordulás a spanyolországi. Innen kerülnek a gyűjteményekbe az u. n. „compostellai hyacinth“-ok, a mi gipszeinkben levő magános kristályokhoz hasonló körül kiképződött, de téglaveres kvarckristályok. Ezek Spanyolországban nagyon sok helyen találhatók (17., III. 514; 18., 1401, 1402, 1426 l.), sőt Römer szerint (13., 1864., 778 l.) a spanyolországi keuper gipszre és sóagyagra valósággal jellemzők. Ilyen agyagból valók (Pireneusok É-i oldala, Aude) azok a „hyacinth“-ok is, melyekből Beauguey (14., 1892., 274 l.) anhidrit zárványokat irt le. Zirkel szerint (17. II. 675 l.) ebben a gipszet kísérő márgában kvarcon kívül aragonit és apró hematit kristályok is szoktak előfordulni.

A szóbanforgó keuper gipszekről később azonban kitűnt, hogy mészkövekből képződtek kénsavas források hatására (12., 1867., 134 l.; 13., 1881. II. 235 l.) s ilyenek a Baleari szigeteken és az Algierban több helyen előforduló gipszek is (17. II. 675 l.), mely utóbbiak szintén tartalmazznak kvarcot, sőt piritet, furmalint, anhidritet és baritot is (13., 1890. 96 l. 402 l.)

Késztelen, hogy ezek a gipszek genetikailag egy összetartozó csoportot alkotnak s így bennük a kvarc eredete is azonos.

A kvarcos gipszek másik jól összefoglalható csoportja az olaszországi. Ide tartoznak a Toscanai Érhegységben levő Soraggio, Sovicille, Chianciano és Campilio de Orcia előfordulások, melyeket G. D. Achiardi vizsgált meg részletesen. (14. XXXII. 523 l.) Az itt előforduló kvarc körül kiképződött és a mieinkhez hasonló kombinációjú kristályokat alkot, melyek anhidrit, limonit és pirit zárványokat tartalmaznak, a zavaros feketés színűek pedig szénemű zárványokat. Genetikai szempontból e gipszekkel B. Lotti foglalkozott, aki szerint (15. XVI. 370 l.) a Toscanai Érhegységben gipsz a felső miocenben, a raeli emeletben fordul elő s egyes helyeken a középső liasz és az eocen rétegek között is. A felső miocen gipsz kétségtelenül eredeti tengeri származású, a többi azonban mind metamorf, amennyiben mészkőből alakultak át kénes források hatására. Kvarc csakis ezekben a metamorf gipszekben van s ilyen gipszet a Toscanai Érhegységből még többet sorol fel Lotti, sőt a Giglio és a Giannutri szigetéről is, hol azok szintén tartalmazznak kvarcot.

A kvarc tehát jellemző ásványa ezeknek a metamorf

gipszeknek. így ebbe a csoportba számíthatjuk — bár távol esik — az Olaszország ENy. határánál, az Quixnál levő gipszet is, mely szintén ugyanilyen származású (13., 1900 I. 27. I.), de benne kvarcon kívül csillám, pirit, turmalin, kén, dolomit, kősó és szfalerit is fordul elő.

A kvarcos gipszeknek eme spanyolországi és olaszországi csoportján kívül még sok helyről ismeretes kvarctartalmú gipsz. Ezek közül igen részletesen tanulmányozott a Jena melletti. Ez Zschimmer vizsgálatai szerint (16., XV. 457 I.) Chirotherium homokkőre (alsó trias) települ és csak a homokkővel érintkező keskeny zónájában tartalmaz kvarcot, mely 0.5—1.5 mm. hosszúságú körülkiképződött kristályokat alkot, telezsufolva anhidrit és gipsz zárvánnyal. Zschimmer e kvarcokat utólagos képződményeknek tartja s képződésüket kovasavas és magnéziumcarbonatos oldatok infiltrációjára vezeti vissza. Valószínűnek tartja, hogy maga a gipsz is anhidritből alakult át és ezen átalakulás közben történt az említett oldatok beszívargása is.

A Coburgtól ENy-ra, a Streudorf melletti gipsz Schrauroth vizsgálatai szerint (12., V. 725 I.) az alsó keuper rétegcsoporthoz tartozik és benne körül kiképződött kvarc kristályokat említ meg. Szerinte ezzel equivalens gipsz Coburgban még több helyen felszínre bukkan. Kérdés, hogy a Zirkeltől említett (17. III. 514 I.) kvarcos gipszek közül a tonnai és a fahnerni nem ezek közül való-e? Mindenesetre gyanítható, hogy közelebbi vizsgálatokkal itt is kibontakozna a kvarcos gipszeknek egy genetikailag összefüggő csoportja.

A kittelstahli (Eisenach melletti) gipsz fészket Senft (12., XIV. 173) másodlagos származásúnak tartja. Benne a kvarc (füsttopáz) körül kiképződött bipiramisos alakú alárendelt oszloplapokkal. Szt. Gotthard mellett, az Airolonál levő anhidrit maggal bíró gipszfészket is metamorf származásúnak tartják (13., 1889. II. 309 I.). Benne kvarc, csillám, sleatit, turmalin, disthen és zirkon fordul elő. Indiában az északi Pandschab sóvonulat kíséretében fellépő gipsz is tartalmaz kvarcot, mely keskeny oszloplapokkal kombinált bipiramisos alakú s tej fehér, vagy rózsaszínű (14., I. 70 I.) Ugyancsak Indiában a Mari mellett levő gipsztelep is tartalmaz kvarcot. Maga a gipsz itt metamorf eredetű (15., 1908. 372 I.) Rogers leírása szerint (13., 1911. II. 187 I.) Kansas (Amerika) permi kősó telepeiben s az ezt kísérő agyagban olyan vékonyabb anhidrit rétegek fordulnak elő, melyek kvarc kristályokat, kősót, dolomitot, coelestint és piritet tartalmaznak. Az említetteken kívül Zirkelnél közelebbi adat nélkül még két kvarcos gipsz előfordulást találunk közölve: Recoaro (Vicenzától ENy-ra) és Golling (Salzburg) (17., III. 514 I.) Végül megemlítem, hogy találtam alakatlan kvarc-szemeket az Erd. Nemz. Múz. Ásványtárában levő egy gipszdarabban, melynek cédulája szerint a lelőhelye „Ischl”.

Érdekes, hogy az összes előfordulásoknál a kvarc a leg-

egyszerűbb formájában jelenik meg, melyben csak az oszlop-lapok kisebb-nagyobb fokú kiképződése az egyedüli változatosság. A kristályok nagyságában is van bizonyos egyformaság, amennyiben 1 cm.-nél aránylag ritka esetben nagyobbak. Közös vonás az is, hogy a kristályok, melyek t. i. ilyen irányban is meg vannak vizsgálva, anhidrit zárványt mindig tartalmaznak, ha a bezáró gipsz metamorf származású is. Feltűnő ez különösen a Beaugeytől vizsgált kvarcoknál, melyek nem is gipszből, hanem agyagból származnak. (14., XX, 274. l.). Valószínűleg ezek a gipszből való kioldás után másodlagosan kerültek az agyagba, mint ahogy a kajántói előfordulásnál szó volt róla.

Zschimmeren kívül a kvarcok származásának kérdésére még csak G. D. Achiardi terjeszkedik ki. Ő a kvarcok eredetét úgy az olaszországi, mint a spanyolországi, továbbá a mari-i és a jenai gipszekben kovasavas források működésére vezeti vissza. (13., 1900. I. 12. l.) Úgy gondolom azonban, hogy a jenai gipszet, amely eredeti üledék, nem szerencsés gondolat egyformán bírálni el a többi gipszekkel, melyek metamorf származásúak. Ez utóbbiaknál a kvarc származásának az okát okvetlen a metamorfizáló tényezőkben kell keresnünk, ha t. i. a kvarcot a gipszszel egyidejű képződménynek tartjuk, mint azt Achiardi is felteszi. Hogy ezen metamorfizáló tényezők között geysir-féle kovasavas forrás is volt, ezt pusztán a kvarcok kedvéért felesleges feltenni, mert az ezek képződéséhez szükséges kovasav a metamorfizált anyagokban már eredetileg is meglehetősen.

A külföldi előfordulásokkal összehasonlításképpen az erdélyi Medence kvarcos gipszeiről röviden a következőket emelhetjük ki. Magános kvarckristályokon kívül itt jól kiképződött sferokristályok, alakatlan szemek és pszeudomorf alakok is előfordulnak. Ilyeneket a külföldi gipszekben levő kvarcokról az irodalom nem említ, bár valószínűleg — legalább részben — ezek ott sem hiányoznak. Maga a gipsz föltétlen tengeri származású, de mint anhidrit rakódott le. A kvarcok, — melyek a rostos gipszből mindig hiányoznak — utólagos származásúak s abból a finom eloszlású kovasavból képződtek, mely már eredetileg benne volt az anhidritben. A beszáradó tenger vizének magas kovasav tartalmát pedig a tufahullás s esetleg az ezen erupciókkal kapcsolatosan működő kovasavas források magyarázzák meg. Kvarc csakis a felső mediterrán gipszekben van, a fiatalabbakban legalább is kérdéses, az idősebbekben pedig egyáltalában nincs. A felső mediterranon belül azonban a kvarcos gipszeknek két szintája van, melyek közül a felső — legalább is a medence peremén — nagyon közel esik a származási emelet határához.

Az erdélyi Medence kvarcos gipszei úgy geográfiailag, mint geologiailag és genetikailag is nagyon jól összetartozó egységet alkotnak s a beletartozó tagok száma a későbbi megfigyelésekkel mindenesetre még szaporodni fog.

Dr. Balogh Ernő.

QUARZ IN DEN OBERMEDITERRANEN GIPSEN DES SIEBENBÜRGISCHEN BECKENS.

Zwischen den Tertiärablagerungen des siebenbürgischen Beckens findet man Gipse in den oberen und unten Teilen des mittleren Eocän's, weiters in dem Obermediterran, in den sarmatischen und pannonischen Schichten vor. In den Eocängipsen ist kein Quarz vorzufinden, jedoch in den obermediterranen Gipsen fand ich in den sämtlichen untersuchten Funden Quarz vor. Die Fundorte sind: Kolozsvár, Torda und Umgebung (5 Fundorte), Kajántó, Magyarmacs-kás, Gyula, Csoma-fája, Szentbenedek (hier kam der Gips, beziehungsweise der Anhidrit aus der Tiefe bei Gelegenheit der Erdgasbohrungen zum Vorschein), weiters Szék, Kolozs, Virágosvölgy, Parajd, Alsórákos, Balázsfalva, Ompolyica. Diese zahlreichen Fundorte berechtigen die Annahme, dass der Quarz sich auch in den nicht untersuchten obermediterranen Gipsen vorkommt.

Der Quarz kann auf Grundlage seiner Ausbildung in 5 Typen eingeteilt werden. Die seltensten sind die ringsherum entwickelten Kristalle, welche aus den Kombinationen von Säulen und von gleichmässig ausgebildeten $+$ und $-$ Grundromboedern bestehen und gewöhnlich kleiner sind, als 1 cm. Häufiger sind die Sphärokristalle, mit der c Axe radiusförmig zusammengewachsene Kristalle. Der Durchmesser der Sphärokristalle ist bis zu 25 cm. lang und sämtliche haben den Kern eines centralischen Quarzinsphärokristalles. Die Kristalle beider Art sind undurchsichtig, schneeweiss, nur die Kleinern sind durchscheinend mit trüb-weisser Farbe. Die Quarze sind mit Anhidrit und mit den aus diesem umgewandelten, daher pseudomorphen Gipseinschlüssen voll, neben denen noch ein wenig Calcit sich befindet. Bei den Quarzkristallen beider Art beweisen die mit Verwendung von Fluorsäure hervorgerufenen Ätzfiguren, dass Sämtliche Compositkristalle sind und zwar ohne Ausnahme aus 2 rechten und 2 linken Kristallen, d. i. Sämtliche sind brasilianer und gleichzeitig daufinéer Zwillinge.

Diese 2 Typen des Quarzes kommen nur in den alabasterförmigen Gipsen vor, jedoch verhältnissmässig seltner gegenüber dem dritten Typus, welcher hauptsächlich in den grobkörnigen Gipsen vorkommt. Zu diesem Typus gehören formlose Quarzkörper mit poröser Oberfläche, welche entweder alleinstehend oder um einen Quarzinkern in Form von Sphärokristall sich stellen. Mit den erwähnten Einschlüssen sind auch diese vollständig überhäuft, sogar zuweilen derart, dass der Quarz selbst eigentlich nur ein reiterförmiges Gerippe ist. Die Vertreter des vierten Typus sind einfache Quarzinkugeln mit glatter Ober-

fläche, welche so zu betrachten sind, wie in der Ausbildung zurückgebliebene Sphärokristalle. Nur in einigen Alabastern sind sie vorzufinden. In den Quarzinkugeln sind die erwähnten Einschlüsse spärlich vorhanden, sowie in jenen Quarzinen, welche als der Kern der Quarzsphärokristalle erscheinen. Die nähere mikroskopische Untersuchung bestärkt mich in meiner bereits früher gemachten Feststellung, dass *das Quarzin constructive kein homogener Körper ist, sondern Zwillingsverwachsung von Lutecitfasern.* (4. I. p. 17.)¹ Der fünfte Quarztypus ist der seltenste und zeigt sich als Pseudomorphose nach Anhydrit in ein paar mm. grossen, ziegelförmigen Prismen. Gemäss der mikroskopischen Untersuchung mit gleicher optischen Orientation können dieselben an formlose Quarzkörnchen angewachsen sein.

In faserigem Gips ist niemals Quarz. Die Verteilung der Quarze ist auch in den verschiedenen Schichten desselben Gipslayers eine verschiedene. In einigen grobkörnigen Gipsen können sie sich derart anhäufen, dass nach der Auslösung des Gipses der Quarz zusammenhängend zurückbleibt. Wenn solche Gipsstücke in secundärer Weise in irgendeinen Mergelschutt gelangen und wird der Gips ausgelöst, so verkalcidoniert sich mehr oder weniger die zurückgebliebene Quarzmasse in der Art, dass sich äusserlich eine Kalcedonkruste bildet, welche die Originalgestalt des Gipsstückes bewahrt. Aber auch der innere Teil der Quarzmasse kalcedoniert sich, manchmal derart, dass der Ursprung dieses Gebildes nur durch die typischen Einschlüsse jener Quarzkörnchen verraten wird, welche durch die Kalcedonisierung noch nicht verzehrt wurden. Einen Kalcedonknollen von solchem Ursprunge zeigt das Bild No. 4 in $\frac{3}{4}$ nat. Grösse.

Die Quarze sind in den Gipsen ordnungslos zerstreut, nur allein im Bilde No. 1 in $\frac{1}{3}$ nat. Grösse dargestellten Gipsen reihen sich die Quarze (pseudomorph) längs der Risse an, resp. sie sitzen an den Wänden der Höhlungen. Diese Höhlungen kamen in Folge der Auslösung von Steinsalzkristallen zu Stande und füllten sich nachher mit Alabaster an. Auf dem rechtseitigen Stücke (Bild No. 1.) ist aus der Höhlung der Alabaster ausgelöst. Auf der Oberfläche des im Bilde No. 3. in $\frac{2}{3}$ nat. Grösse gezeigten Alabasters erscheinen die Quarze ebenfalls so, wie wenn sie in Spalten wären, diese sind jedoch nur scheinbare Spalten aus der Zusammenfaltung des Alabasters herstammend und der Quarz ist hieher nur hineingepresst, daher ist er auch grösstenteils zerbröckelt.

Diese Gipse sind seeischen Ursprunges, bzw. dieselben waren ursprünglich Anhydrite. Der originale Anhydrit findet sich

¹ Siehe die Zusammenstellung der verwendeten Literatur im ung. Texte anfangs.

auch in den Tiefbohrungen bei Szentbenedek, sowie in den Salzgruben von Parajd tatsächlich vor. Im letzten Orte ist der Anhydrit quarzenthältig. Bei Gelegenheit der Umwandlung des Anhydrites zu Gips kommt die eingetretene Raumvergrößerung deutlich zum Ausdruck in der Zusammenfaltung einzelner Schichten, diesbezüglich veranschaulicht das Bild No. 2. in $\frac{1}{2}$ nat. Grösse einige Beispiele.

Die Bildung des Quarzes geschah nachträglich, welche dann erfolgte, als der Gips noch Anhydrit war. Die Kieselsäure konnte jedoch keinesfalls von Aussen kommen, dieselbe musste sich in feiner Verteilung im Anhydrit schon drinn befinden, was wir uns dermassen erklären können, dass der Ablagerung der Gipse im geschlossenen Miocänbecken Siebenbürgens ein starkes Fallen von Dacittuff vorherging. Davon dürfte das Meereswasser viel Kieselsäure ausgelaucht haben, auch konnte viel davon aus jenen kieselsäurigen Quellen in das Meer gelangen, deren Tätigkeit wir uns im Zusammenhange mit den Eruptionen gleichfalls vorstellen können. Das Resultat des Eintrocknens dieses Meeres war daher in ganz Siebenbürgen ein an Kieselsäure reicher Anhydrit, ausgenommen ganz specielle Orte, wo ein intensiver Wasseraustausch stattfand, oder wo irgend eine Gegend schon früher von Binnenmeere versperrt wurde. Dieser Fall dürfte bei dem vorausgesetzten Abfluss des Beckens vorhanden sein, wo die Gipse tatsächlich keinen Quarz enthalten (Romosz, Nagyág), obgleich das obermediterrane Zeitalter dieser Gipse auch nicht gewisslich ist. In den über den obermediterranen Gipsen lagernden bituminösen Kalksteinen finden sich Absonderungen von Quarz und Kalcedon, jedoch fehlen jedesmal diese aus den über den Eocängipsen befindlichen bituminösen Kalksteinen.

Zwei Horizonte der quarzhältigen Gipse konnte ich innerhalb des Obermediterranes genau konstatieren. Das eine ist nahe an der Grenze der sarmatischen Stufe, das andere zeichnet einen beinahe 100 m. tieferen Horizont (die Umgebung Kajántó—Csomafája). Beiden geht fast unmittelbar je ein starker Tuffenfall voraus. Wenn es so ist, dass der angenommene Ursprung der Kieselsäure mit dem Tuffenfall in genetischem Zusammenhange ist, so können wir in den sarmatischen, noch weniger aber in den pannonischen Gipsen Quarz nicht besonders erwarten, denn in diesen Zeitperioden nimmt der Tuffenfall bereits intensive ab. Möglich jedoch, dass diese Rolle durch kieselsäurige Quellen eventuell vertreten wurde. Es bot sich mir noch nicht Gelegenheit die bestimmt sarmatischen bzw. pannonischen Gipse zu untersuchen.

Eine zusammengehörende Gruppe der quarzhältigen Gipse kann in Spanien nachgewiesen werden (Hyazinthen von Compostella), wozu die auf den Balear-Inseln und Algier anzutreffenden quarzhältigen Gipse auch gehören. Ihr gemeinsamer

Charakter ist, dass diese Gipse aus Kalksteinen verschiedener Zeitalter durch die Einwirkung von schwefelsäurigen Quellen entstanden sind, zweifellos, dass in ihnen auch der Ursprung des Quarzes identisch ist. (17. II. p. 675; 17. III. p. 514; 18. p. 1401, 1402, 1446; 12. 1867. p. 134; 13. 1864. p. 778; 13. 1881. p. 235; 13. 1890. p. 96, 402; 14. 1892. p. 274.) Eine andere Gruppe der quarzhaltigen Gipse ist die von Italien, zu denen ausser den verschiedenen Fundorten in dem toscanischen Erzgebirge auch die Gipse von Giglio- und Giannutri-Inseln gehören (Rauchquarze von Chianciano). Diese Gipse sind ebenfalls metamorphischen Ursprunges, sie bildeten sich aus dem rätischen Kalkstein, resp. Mittellias- und Eocänkalkstein. (14. XXXII. p. 523; 15. XVI. p. 370.) Hieher kann hinzugerechnet werden — obwohl ferner gelegen — der in Oulx vorkommende quarzhaltige Gips von ähnlichem Ursprunge (13. 1900. I. p. 27.) Die entsprechenden literarischen Daten lassen auch in Deutschland eine zusammengehörige Gruppe der quarzhaltigen Gipse voraussetzen. Mit dem Streufdorfer Gipse, welcher quarzhaltig ist (12. V. p. 725.), erscheinen nämlich die equivalenten Gipse in Coburg noch an mehreren Stellen. Es ist fraglich, ob die quarzhaltigen Gipse von Tonna und Fahnern nicht zu diesen gehören (17. III. p. 514.) und ob sie nicht in irgend einem näheren Verhältnisse zu dem von Jena stehen? (16. XV. p. 457.) Die in der Literatur erwähnten anderen quarzhaltigen Gipse (Kittelstal. 12. XIV. p. 173; Airolo, 13. 1889. II. p. 309; Recoaro, Golling. 17. III. p. 514; India. 14. I. p. 70; 15. 1908. p. 372; Kansas. 13. 1911. II. p. 187.) sind bis auf weiters für sich alleinstehend, sowie auch der Gips von Ischl, in welchem ich bei einem Exemplare aus der mineralogischen Sammlung des siebenbürgischen Nationalmuseums auch Quarz gefunden habe.

Die im siebenbürgischen Becken befindlichen quarzhaltigen Gipse bilden eine geographisch, geologisch, sowie genetisch sehr gut bestimmte Einheit und es ist sicherlich, dass mit den weitem Forschungen die Zahl der hieher gehörigen Fundorte sich noch vermehren wird.

Dr. Ernst Balogh.