

cundären Uranmineralien. Die Naturwiss. 27. 1939. 454. — 18. H a b e r l a n d t K ö h l e r: Über die blaue Fluoreszenz von natürlichen Silikaten in ultraviolettem Lichte u. über synthetische Versuche an Silikatschmelzen mit eingebautem zweiwertigem Europium. Die Naturw. 27. 1939. 275. — 59. H. H a b e r l a n d t: Lumineszenz u. Minerogenese. Fortschr. Min. Krist. Petr. 23. 1939. CXXIII—CXXIV.

BAUXITKÉPZŐDÉS BARLANGÜREGEK BEN.

Irta: Dr. Kormos Tivadar.

A bauxit genezise és településének módja az utóbbi évtizedekben igen sokat foglalkoztatta az aluminium e legkeresettebb nyersanyagát kutató geológusokat és bányászokat. A keletkezés problémája ugyan még ma sem tekinthető minden kétséget kizáró formában megoldottnak, de annál több megbízható adatot szereztünk a bauxid sztratigráfiai elhelyezkedését illetőleg.

Anélkül, hogy a bauxit keletkezésével kapcsolatos genetikai kérdések taglalásába bocsátkoznék, rá kell mutatnom ezuttal is arra, hogy kormosunk e misztikus érce vagy eruptív kőzetekhez kötötten, vagy pedig karbonátkőzetek kíséretében jelentkezik. Hozzátehetjük, hogy Európában majdnem ez a kizárólagos előfordulási mód. A méreteikben egyedülálló magyarországi bauxit-telepek (Gánt, Iszkaszentgyörgy, Halimba, stb.), továbbá Franciaország, Itália, Horvátország, Dalmácia, Bosznia-Hercegovina, Montenegró, Albánia és Görögország bauxitjai kivétel nélkül karbonátkőzetek (mészkö és dolomit) régi elkarsztosodott felületén, illetve vízvájta üregeiben, mélyedéseiben (dolinákban, poljékban) mutatkoznak.

Bármennyire izgalják is a geológus fantáziáját a bauxitkeletkezés még megoldatlan rejtelmek, a bányászt ezek meglehetősen hidegen hagyják. Őt az érc minőségén, mennyiségén és fuvarozási lehetőségén kívül főként a minél gazdaságosabb jövesztés kérdése érdekli. Ez az a kérdés, amely a bányászt is a geológia mesgyéjére tereli, mert az érc települési formájával neki is tisztában kell lennie. Dunántúli bauxittelepeink esetében az érc geológiai kora és településmódja meglehetősen egyöntetű s eltérések inkább csak a fedüretegek különféleségében észlelhetők. Más a helyzet pl. Horvátországban, Dalmáciában és Bosznia-Hercegovinában, ahol a bauxit legalább három, sőt esetleg négy különböző geológiai szintben települt. Itt az is előfordul, hogy az egyik helyen fedüként észlelt rétegcsoport más ponton anélkül, hogy hegyszerkezeti zavarokat észlelhettünk, fekknek bizonyul.

A fekkőmészkönek a fedüretegektől való megkülönböztetése bányászati szempontból is elsőrendű fontosságú, és pedig nem csak azért, mert a feltáró kutatások irányát a település szabatos ismerete írja elő, hanem a termelés szempontjából is.

Évtizedes balkáni kutatótevékenységem során a bauxitelőfordulások

településmódjának annyi különféle változatával ismerkedtem meg, hogy azok leírása e cikk kereteit messze túlhaladná. Egyik hercegovinai érc-telepünk azonban olyan különleges helyzetű, hogy a többiek sorából kiváncsok. Ennek a rövid ismertetését adom az alábbiakban.

Mostartól 18 km-re nyugat felé, a nyaranta száraz, de télidőben vízzel borított Mostarsko Blato északi peremén, elszórt házacsokból álló község terül el, amelyet a térkép Knezpolje névvel jelöl. A Blató szélén vezető országtullól ÉNY-i irányban emelkedő, mintegy 180 m magas dombon az 1920-as évek vége felé kb. másfélucat kisebb-nagyobb bauxitelőfordulást nyomoztunk ki, melyeknek kitűnő minőségű érce hamarosan fejtés alá is került. Az előfordulások morfológiai alakja első megítélésünk és próbafúrásaink alapján jellegzetes tölcsér- (dolina) kitöltésnek látszott. A kitermelés gyorsan haladt és már a második évben azt jelentették, hogy az ottani bauxitfészkek kimerültek.

Közbevetőleg említem, hogy a bauxit feküje ezen a helyen felsőkrétakori mészkő s ennek a karsztos felszínén lévő üregekbe rakódott le az érc. Amikor a termelés már annyira előrehaladt, hogy az egyes fészkek helyén 15—24 méter mély üregek tátongtak, a bányászok azt a megfigyelést tették, hogy egyik-másik cāvában mészkő alatt is mutatkozik bauxit. Ezért az a nézet alakult ki, hogy a knezpoljei bauxit helyenként fedümsz alá huzódik.

Egyik ellenőrző szemleutam — Spalatóból Mostar felé menet — éppen Knezpolje mellett vezetett s ezt az alkalmat felhasználtam arra, hogy a már leművelt bauxitfészkek helyét szemügyre vegyem. A bejárást — könnyebb áttekintés végett — legfölül, az Ogradice nevű házcsoport körül lévő előfordulásoknál kezdtem meg. A dombtetőn látható XII. számmal jelölt feltárás falán azt láttam, hogy egy kis, felszíni bauxitkibuvás lefelé kissé ferde tölcsérben folytatódik, majd újból egyenesen majdnem a külszínig felemelkedik. Kissé tovább ÉNY felé a bányafal keresztmetszetében terra rossa-val kitöltött, újkeletű kis dolina látszik, alatta pedig a külszínre nem jutott bauxitfészkek észlelhető. (Lásd 1. kép). — Ugyancsak itt a dombtetőn van a XI. számmal jelölt előfordulás is, amelynek lefejtése után az üreg falának szelvényében két, egymás alatt elhelyezkedő és majdnem párhuzamosan ÉNY felé lejtő bauxit-tér látható a krétamészkőben (lásd 2. kép).

A fentebb vázolt két szelvény a bauxit lerakódását megelőző időben kialakult elkarsztosodás kezdeti stádiumát jelzi. Szerencsés véletlen, hogy a többi leművelt bauxitfészkek a folyamat további fázisait is elének tárja. Legfontosabb ebből a szempontból a kissé lejjebb látható VI/a jelzésű előfordulás, ahol a dinári csapásirányban, DK felé ereszkedő bauxit-test kicsiny kibuvás után a krétamészkő közé zártan messze lenyulik és 11 m vastagságig van feltárva. A település problémájának a megoldását itt találtam meg. Ennek az előfordulásnak a szelvényéből (lásd 3. kép) világosan kitűnik ugyanis, hogy a bányászok részéről eleinte fedünek vélt mészkő semmi egyéb, mint a krétamészkő-fekünek a bauxitot borító mállott része. Énnél sokkal érdekesebb azonban a VI/a számú előfordu-

lás szelvényében, a bauxit alatt helyet foglaló fekümesz, melynek a felszínén bőséges stalagmit-képződés, valamint egykori apró vizeséseket jelző cascade-ok láthatók! Kétségtelen, hogy *hajdani barlangüreggel van dolgunk, amelyet a bauxit utólag töltött ki!* Az eredetileg fedünek vélt, mállott mészkőszikla-komplexus pedig semmi egyéb, mint az ősi barlang boltozata! Ennek a nagyon érdekes feltárásnak alsó, délkeleti végén ottjártamkor a 4. képen látható szelvényt állapítottam meg. A hajdani barlangüreget teljesen kitöltő érctest fölött erősen mállott krétamészkősziklák függnek. A bauxitot felül *köpenyszerűen desoxidációs szürke bauxitkéreg veszi körül, mely az alatta lévő vörös bauxittól éles határral elválik.* Egyes szürke bauxitfoltok magában a vörös ércben is (annak felső részében) észlelhetők. Az 5. kép, mely *Hribar* bányamérnök szép felvétele, kitűnően szemlélteti az előző szelvényen látottakat, még pedig már abból az időből, amikor tanácsomra tovább hatoltak a barlangfolyosóban az azt kitöltő érc nyomában.

Lenn az országút mellett (180 m-rel a tető alatt) van az I. számmal jelölt bauxitelőfordulás, mely az előbbinek közvetlen délkeleti folytatásába esik. Ennek az északnyugati falán leművelés után a 6. képen felvázolt szelvényt láttam. A mállott barlangtető alatt előbb sárgásszürke, majd vörös bauxit települt. A barlangnak még itt sem volt vége, azonban ottjártamkor a feltárás alsó részét elöntötte a karsztvíz, úgy hogy teljesen víz alatt állt. Ugy tudom, hogy később, a víz eltávolítása után, további műveléssel még számottevő mennyiségű bauxitot nyertek innen. Az említett két előfordulás között pedig a fejtés bebizonyította a közvetlen összefüggést s ezáltal kétségtelenné vált, hogy a knezpoljei dombon többé-kevésbé összefüggő *hajdani barlangrendszerrel van dolgunk, amelynek járatait, folyosóit és általában összes vízmosta részeit utólag bauxit töltötte ki.* A 7—8. képek (ugyancsak *Hribar* mérnök felvételei) a XIV. számú előfordulás bauxittal kitöltött barlangüregét, a 9. kép pedig a XVI. számú fészek kitermelése után ugyancsak egy barlangfolyosóba behajtott vágat kezdeti formáját mutatja be.

A knezpoljei „bauxitos barlangok“ felismerésének számottevő gyakorlati eredménye is volt, amennyiben az itt szerzett tapasztalatok nem csak itt adtak az előirányzott mennyiségnél jóval több bauxitot, hanem bányászaink azokat más helyen is érvényesítették, ahol hasonló település következtében ugyancsak mélyműveléssel mentek a barlangokban képződött ércnyomába s ily módon teumes mennyiségű kitűnő bauxitot nyertek olyan részekből, amelyek egyébként a bauxitos „cávák“ kitermelése után érintetlenül maradtak volna.

E kézzelfogható eredmény mellett azonban különös figyelmet érdemel a megismerés tudományos része is. A bauxitos barlangfolyosók ilyen szembetűnő kialakulását Hercegovinán kívül sehol sem észleltem. Hasonlóan szövevényes bauxit-érhálózatot ismerünk ugyan a Drnis mellett emelkedő Kalun-hegyről is, azonban ott egyrészt fiatalabb (eocén alveolinás mészkőre telepedett és promina-konglomerátummal fődött) bauxitról van szó, másrészt pedig a település eredeti formáját a bauxitot magába záró

fekü-fedü rétegcsoport utólagos tektonikai deformálódása eltorzította s az antiklinális boltozattá felgyűrődött hegy két redőszárnýában majdnem feltörelre állított rétegek közt a bauxitfészkeket állandóan harántolja a bányászat.

Egyaránt jellemző azonban mind a két esetben — s ez a karsztbauxitoknak a karsztképződéssel velejáró sajátossága, — hogy gyakorlati szempontból a még olyan jelentéktelennek látszó kibuvást sem szabad elhanyagolnunk, mert az a felszín alatt igen sokszor tetemesen kiöblösödik és számottevő mennyiségű ércet ad, viszont a nagyobb felületre kiterjedő kibuvások néha pár méter után kiékelődnek anélkül, hogy említésre érdemes ércömeget szolgáltatott volna.

A knezpoljei bauxit lerakódásának időpontja nagy valószínűséggel a felsőkréta és az eocén bázisához sorozott liburni emelet (Cosina-rétegek) kialakulása közé esik. A bauxitot magukba fogadó karsztos barlangüregek keletkezése ennél tehát feltétlenül régebbi eredetű és minden bizonynyal a felsőkrétakori tenger regressziója után bekövetkezett kontinentális periodus legelején ment végbe. Bizonyosra veszem, hogy nyugalmasabb időben eszközlendő további kutatások mind a hercegovinai őskarszt kifejlődésére, mind az ottani bauxittelepek keletkezésére még sok érdekes, új bizonyítékot fognak szolgáltatni.

A BUDAPEST KÖRNYÉKI KISCELLI AGYAG OLIGOCÉN FLÓRÁJA.*

Irta: Dr. Rásky Klára.

(A német szöveg nagyon rövid kivonata, XIII—XXIV. táblával.)

Budapest környékéről, a kiscelli agyagból, a fauna mellett igen szép szárazföldi flóra is előkerült. Az általam most feldolgozott flóra a szép-völgyi és csillaghegyi téglagyárak feltárásaiból került napvilágra. A szép-völgyi agyagrétegekből előkerült flóra aránylag gazdagabb, mint a csillaghegyi, de a leggazdagabb — még feldolgozásra váró — flórát a Nagybatony Ujlaki Téglyagár agyagrétege szolgáltatta.

Szép-völgyből algák, *Pinus* sp. (? dub. Weber), *Pinus palaeostrobos* E t t h., *Sequoia sternbergi* G ö p p., *Taxodium distichum miocenicum* H e e r, *Salix elongata* W e b e r, *Myrica lignitum* (U n g.) S a p., *Pterocarya denticulata* (W e b.) H e e r, *Quercus furcinervis* (R o s s m.) H e e r, *Quercus neriifolia* A. B r., *Quercus göpperti* W e b., *Ulmus* sp. (? *prisca* U n g.), *Zelkova ungeri* K o v á t s, *Ficus kräuseli* n. sp., *Persea speciosa* H e e r, *Laurus primigenia* U n g., *Laurus princeps* H e e r, *Laurus hungaricus* n. sp., *Cinnamomum scheuchzeri* (H e e r) F r., *Cercis harmati* n. sp., *Dalbergia*

* Előadta a szerző a Magyarhoni Földtani Társulat 1942. november 4.-iki szakülésén.

bella H e e r, *Cassiophillum berenices* (U n g.) K r., *Rhamnus descheni* W e b. kerültek elő. Bizonytalan maradványok: ? *Equisetum* sp. rhizoma gumó, cf. *Cotinus* sp., cf. *Acacia philippi* W e y l a n d, cf. *Andromeda* sp. és egy meghatározhatatlan levél.

A csillaghegyi bányából előkerült fajok: *Equisetum lombardianum* S a p., *Pinus* sp. (*taedaeformis* (U n g.) H e e r), *Sequoia sternbergi* G ö p p., *Araucaria hungarica* n. sp., *Sabal haeringiana* U n g., cf. *Myrica lignitum* (U n g.) S a p., *Cinnamomum scheuchzeri* (H e e r) F r., *Cercis parvifolia* L e s q u., *Cercis hungarica* n. sp., *Cercis spokaneensis* K n o w l t o n, *Porana* sp. Bizonytalan maradványok: ? *Bambusium* sp., Leguminosae levelei, ? *Quercus* sp. (?*cupula*) és meghatározhatatlan ágmaradványok.

A kiscelli agyagból előkerült növényeknek az eddig feldolgozott elemei csak igen kis hányadát képezik annak a rengeteg növénynek, melyek a Nagybátony Ujlaki téglagyárból ismeretesek. Ökológiai, paläoklimatológiai és paläogeográfiai következtetéseket csak akkor lehet vonni, ha az egész anyagról áttekintést nyertünk.

Ha a kiscelli agyag növényeit más középoligocén flórákkal összehasonlítjuk, akkor a Flörsheimi és Suslāneštii flórákkal találjuk a legnagyobb megegyezést. A kiscelli agyagba zárt növények is hasonló fosszilizálódási folyamaton mentek keresztül, mint az előbb említett két lelőhely növény maradványai. A kiscelli agyagból előkerült növények főtömege lombos fák levele volt. Ezek a növények azonban hasonló körülmények között élhettek, mint ahogy ma közép és kelet Ázsia, vagy a monszunvidékek és az Egyesült Államok délatlanti régióinak növényészövetkezetei élnek.

A kiscelli olicogén flóra főbb vonásaiban egyezik a mai szubtrópusi-mediterrán flórával, de mégis különbözik attól összetételében. K r ä u s e l felfogása közelíti meg az igazságot a legjobban, aki azt hangsúlyozza, hogy a harmadkori növényészövetkezeteket úgy ahogy azok a harmadkorban éltek, ma seholsem találjuk meg, sem Északamerikában, sem Kelet-ázsiaiában, sem sehol másutt. Egy részét ennek a flórának ma itt, egy másik részét ott látjuk felbukkanni, gyakran már újabb fajokkal együtt, vagy éppen egyes fajok eltűnésével, de ez a flóra sohasem lehet teljesen azonos a rég letűnt harmadkori flórával.

A kiscelli középoligocén flóra tehát határozottan szubtrópusi mediterrán karakterű, kevés mérsékeltövi és csak valamivel több trópusi jelleggel.

Ami a kiscelli agyagrétegek korát illeti, a flórakutatók vizsgálataiból leszűrt eredmények semmiben sem mondanak ellent a gerinces és gerinctelen fauna kutatók által elért eredménynek, akik a kiscelli agyag korát a középső oligocénbe (rupelien) helyezik.

(Készült a Magyar Nemzeti Múzeum őslénytárának fitopaleontológiai Osztályán.)