

KARSZTMORFOLÓGIAI MEGFIGYELÉSEK A NYIRÁDI ÉS AZ IHARKÚTI BAUXITELŐFORDULÁS TERÜLETÉN*

PATAKI ATTILA

Bakonyi Bauxitbánya Vállalat Tapolca, Ady E u 24
H-8300

ETO 551 435 8 551 761(234 373 1)

T á r g y s z a v a k morfológia, karszt, genetika, bauxit, Dunántúli-
közephegység (Nyirád, Iharkút)

A bauxit a nyirádi és az iharkúti bauxitelfordulás területén a felső-triasz földolomít különböző méretű és jellegű, látszólag teljesen szabálytalan karsztos mélyedéseit tölti ki. A bauxitbányászatban a korszerű bányászati technológiák bevezetésével szakszerűsége vált a feltárandó bauxittelepek térbeli elhelyezkedésének a korábbiaknál pontosabb ismerete. A bányabeli kutatási adatok részletes elemzése alapján teleptípusok különíthetők el. Míg van a teleptípusok genetikai értelmezése is

Bevezetés

Az elmúlt évtizedben meggyorsultak a bauxittelepeken belüli bányászati feltárások, s emiatt szakszerűsége vált a bauxittelepek alakjának az eddigieknél pontosabb előrejelzése. Feltűnő, hogy e feladat megoldásában milyen csekély szerepet kap a bányászat során szerzett adatok feldolgozása és a kulcsin kutatáshoz történő visszacsatolása, pedig pl. csak a nyirádi bányaterületen 5338 bányabeli fúrás mélyült 1981-ben, 19 600 fm összhosszban. Az adathalmaz megfelelő rendszerezése és feldolgozása olyan új felismerésekhez vezet, melyek hatékonyan elősegíthetik többek között a kulcsin fúrások adatainak feldolgozását.

Az alábbiakban a nyirádi és az iharkúti bauxitelfordulás bányászati feltárt telepeinek alakjájának sajátosságával kapcsolatos megfigyeléseimet foglalom össze. A bauxittelep megnevezést általános értelemben használom „bauxitból és bauxitos kőzetekből álló, térbeli kiterjedésében és keletkezésében összefüggő teleptani egység” (BÁRDOSY 1977).

A telepek alakjájának sajátosságainak vizsgálata egyet jelent az őskarszt bauxittal kitöltött és le nem pusztult eredeti formájegyének vizsgálatával.

* A cikk a Magyarhoni Földtani Társulat Általános Földtani Szakosztályának előadókülésén elhangzott előadás (1982. március 3., Budapest) alapján készült.

A nyirádi bauxitelfordulás telepeinek alaki sajátosságai

A területen szinte kizárólag mélyműveléses bányászat folyik. A bányabeli kutatás adatainak feldolgozását 1,0 méteres fekvővonalas térképek formájában tartottam a legcélszerűbbnek. (Fedőzovonalas térképek is készültek a teljes telep-alak vizsgálatokhoz — pl. a bauxitfelhalmozódást és lefedődést követő vetők, elmozdulások kimutatása céljából —, ezek részletezését azonban itt



1 abra A nyírad—deákpusztai bauxitbánya és környékének áttekintő térképe

a) Lencsehatár b) lefejtett lencse, 1—4 sekély tobrós típus, 5 tobrós típus, 6—7 árkos típus

Fig. 1 Layout of the bauxite mine of Nyírad—Deákpuszta and its vicinity

a) Boundary of bauxite lens, b) bauxite lens stripped off 1—4 Shallow dolna type, 5 dolna shaped type, 6—7 ravine-shaped type

nem tartom szukségesnek) Az adatsűrűség megfelelő az 1,0 méterenkénti izovonalak szerkesztéséhez. Minden kihajtott vágatban 5,0 méterenként talpfúrásokat mélyítettünk, és a vágatok egymástól való átlagos távolsága sem több 5—8 méternél. A formai elemeket ily módon megfelelő pontossággal lehet ábrázolni.

A részletes vizsgálat az 1. ábrán látható területen történt, ez a Deáki II és III koncentráció egy része, összesen 14 telep. Véleményem szerint az itt megismert sajátosságokat az egész nyirádi bauxitelőfordulás területére általánosítani lehet, ahol a feku dolomit.) A fekuizovonalas térképek szerkesztésénél nemcsak a fúrási talpmélység adatokat, hanem a rendszeresen rogzított vájvégszelvényeket is felhasználtam (Közel tízezer adatot dolgoztam fel.) Nehézséget jelentett egyes ritka esetekben (kizárólag vékony telepeknél vagy telep-részeknél), hogy a telep szélein nem ipari minőségű bauxit helyezkedett el, és így ezeken a teleprészeken bányászati feltárás nem történt. Ilyenkor csak az oldalfúrások adataira lehetett támaszkodni. Az alábbi teleptípusok különíthetők el:

- sekély-tobros,
- tobros,
- árkos

Sekély-tobros típus (2. ábra)

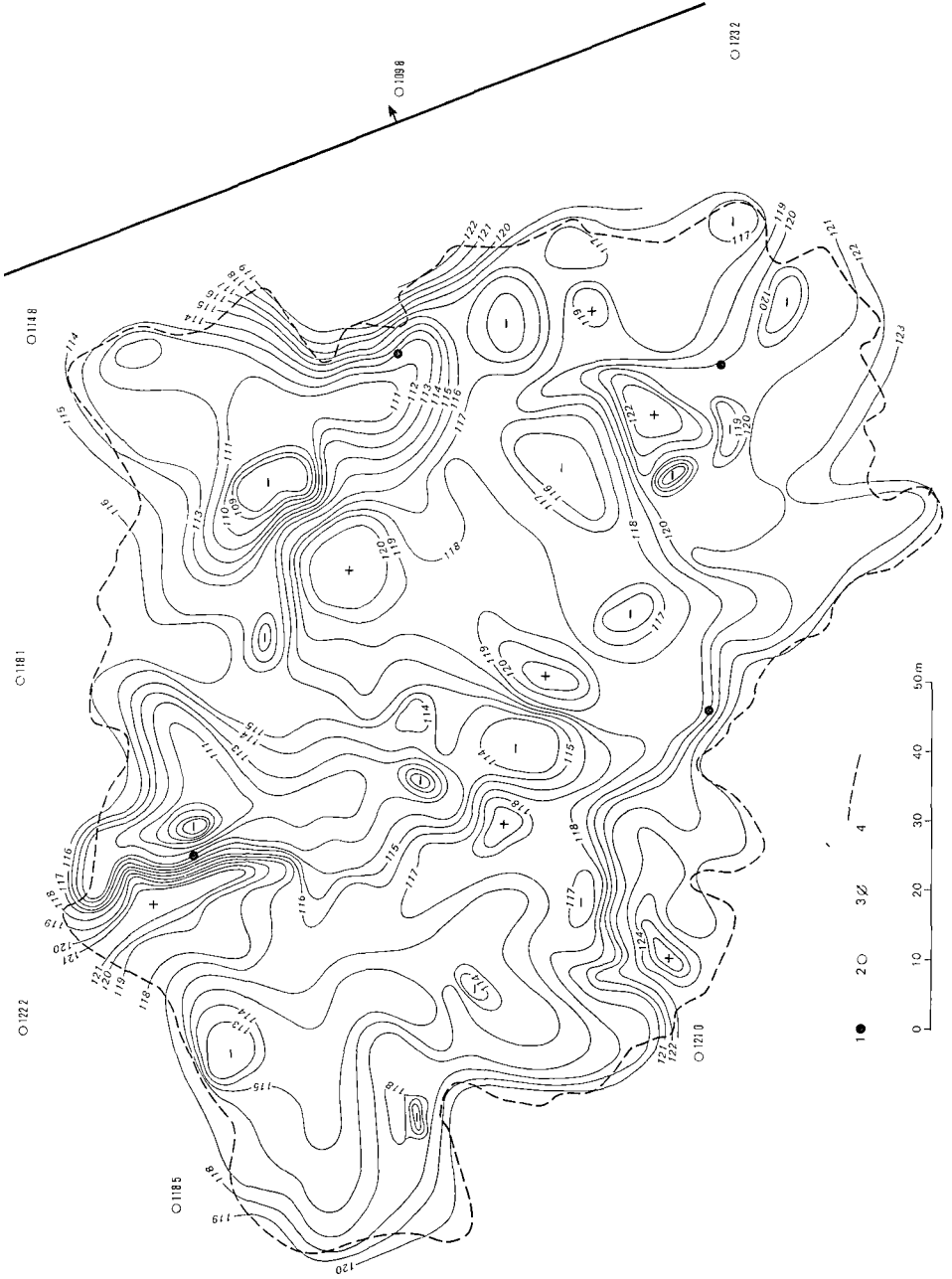
A leggyakoribb teleptípus. Vízzintes kiterjedésének alakja korhoz vagy ellipszishez közelíthető, de soha nem elnyúlt forma. Vízzintes kiterjedése 1500—25 000 m² között változhat. A tárgyalt típus esetében a tobrok mélysége 4—5 méter, ritka szélső esetben 10—12 méter. Sűrűsége 5—9 db/10 000 m². A pozitív formák (kúpok) magassága 4—5 m, azonban jóval ritkábbak. Előfordulási sűrűségük 1—2 db/10 000 m². A tobrok oldalának dőlése 30—60° között változhat, a mélyebbek meredekebb falúak. Legnagyobb átmérőjük 10—30 m közötti. Jellemző, hogy a telepen keresztül nem húzódnak árkok vagy gerincek. A típus fontos tulajdonsága, hogy kis kiterjedéshez csekély vastagság párosul. A típushoz tartozó telepek kiékelődésének módja a telepek lehatárolásánál és a peremek készlet- és veszteségszámításánál fontos, általában 20—30°. Gyakran megfigyelhető, hogy a telep egyik oldala meredekebben (30—50°), a másik laposabban (0—20°) ékelődik ki. Ennek oka a fedőizovonalas térképek tanulmányozása után derulhet ki: az egyes tombok tektonikusan elmozdultak, „megbillentek”.

Tobros típus (3. ábra)

Meglehetősen ritkán találkozunk ezzel a típussal. Alakja — a sekély-tobros típushoz hasonlóan — korhoz vagy ellipszishez hasonlítható. Kiterjedése 8000—15 000 m² között változik. E típus legfőbb jellemzője, hogy a tobrok sűrűsége leginkább 3—4 db/10 000 m², tehát jóval kisebb, mint a sekély-tobros típus esetében. A tobrok közül egy-kettő mélysége 15—40 méter közötti is lehet. Jellegzetességük még, hogy a mélypontok felé irányítottan árkok és gerincek vezetnek. A tobrok szájának átmérője 30—50 méter, oldalaik dőlése 40—70°. A telepek kiékelődési szöge 30—50° között változik.

Árkos típus (4. ábra)

Vízzintes kiterjedése az előző kettőtől szembetűnően különbözik, egy irányban aránytalanul megnyúlt. Szélessége 60—80 méter, hossza leginkább



200—300 méter A szélesség—hosszúság arány 1/3—1/4 A telepeken belül nagyon ritkák a kiemelkedések, és ezek magassága sem több 1—2 méternél Néhány esetben a telep hosszanti irányával párhuzamosan kisebb árkok húzódnak A kiékelődés szöve 30° körüli Az ún fekváltozékonyság ennél a típusnál a legkisebb

Az iharkúti bauxitelfordulás telepeinek alaki sajátosságai

A területen a bányászati feltárás 1975-ben kezdődött A fedőrétegek vastagsága az eddig művelésbe vont telepek felett 4—30 m közötti volt Ezért kizárólag kulfektéses bányászat folyik, és ily módon kezdettől fogva kiváló alkalom nyílik mind a fedőrétegek, mind a települési viszonyok közvetlen tanulmányozására Napjainkig 6 telep művelése folyik, ill fejeződött be (5 ábra) A település egységesen mélytobros, mélytobor-soros típusú Az alapforma a mélytobor — a víznyelő —, amelynek jelenleg tapasztalható mélysége — és kiterjedése is — az esetek többségében az utólagos lepusztítotttság függvénye A karsztos felületeken vízszintes vagy ahhoz közelítő formai elem sehol sem található A vetőkkel nem szabdaltnak teleprészekeken belül jól megfigyelhető, hogy a víznyelőket dolomitgerincek választják el egymástól (6 ábra) A víznyelők oldalai a mélység fele haladva fokozatosan meredekebbekké válnak, és közelítenek a függőlegeshez Határozott összefüggés van a víznyelők alakja és átmérője között Vízszintes kontúrjuk 8—10 méteres átmérőnél közelíti meg legjobban a kor alakot A 15—20 méternél nagyobb átmérőjű nyelők többnyire nem kor alakúak, és minden esetben tovább osztódnak A 7 ábrán az Iharkút V telep példáján láthatók a bányaműveletek adott időpontjában feltárt mélytobrok, valamint azok a területek, amelyek alatt jelenleg még bauxit helyezkedik el Az ábrán látható a bauxit eredeti elterjedési határa és a bemért vetők is

A telepek alaki sajátosságának vizsgálatánál nem lehet figyelmen kívül hagyni a bauxitfelhalmozódást követő és minden bizonnyal többszor megismétlődő tektonikai mozgások szerepét Árkos vetődések őrizték meg a II és IV sz telepeket az olyan mértékű lepusztulástól, amely azok kiemelt helyzetű (nem lezokkent) részein megfigyelhetők (5 és 6 ábra) Gyakran vetők tagolják magukat a bauxittelepeket is, ilyen esetekben sajátosságosan keveredik a meredek felületekkel jelentkező karsztos formakincs a vetősíkokkal (IV telep) A telepek lehatárolódását elsősorban a karsztmorfológia határozza meg Jó példa erre a legutóbb feltárt V sz telep A letakarítási munkálatok során a telep tengelyével közel párhuzamosan sehol nem lehetett vetőt megfigyelni A 6 és a 7 ábrából viszont jól kivehető, hogy a telep középvonalától távolabb eső mélytobrok kevésbé fejlettek, ezért már a bányaműveletek magasabb szintjén elkülönültek A közelebb esők fejlettebbek, a fejtés ábrázolt szintjén

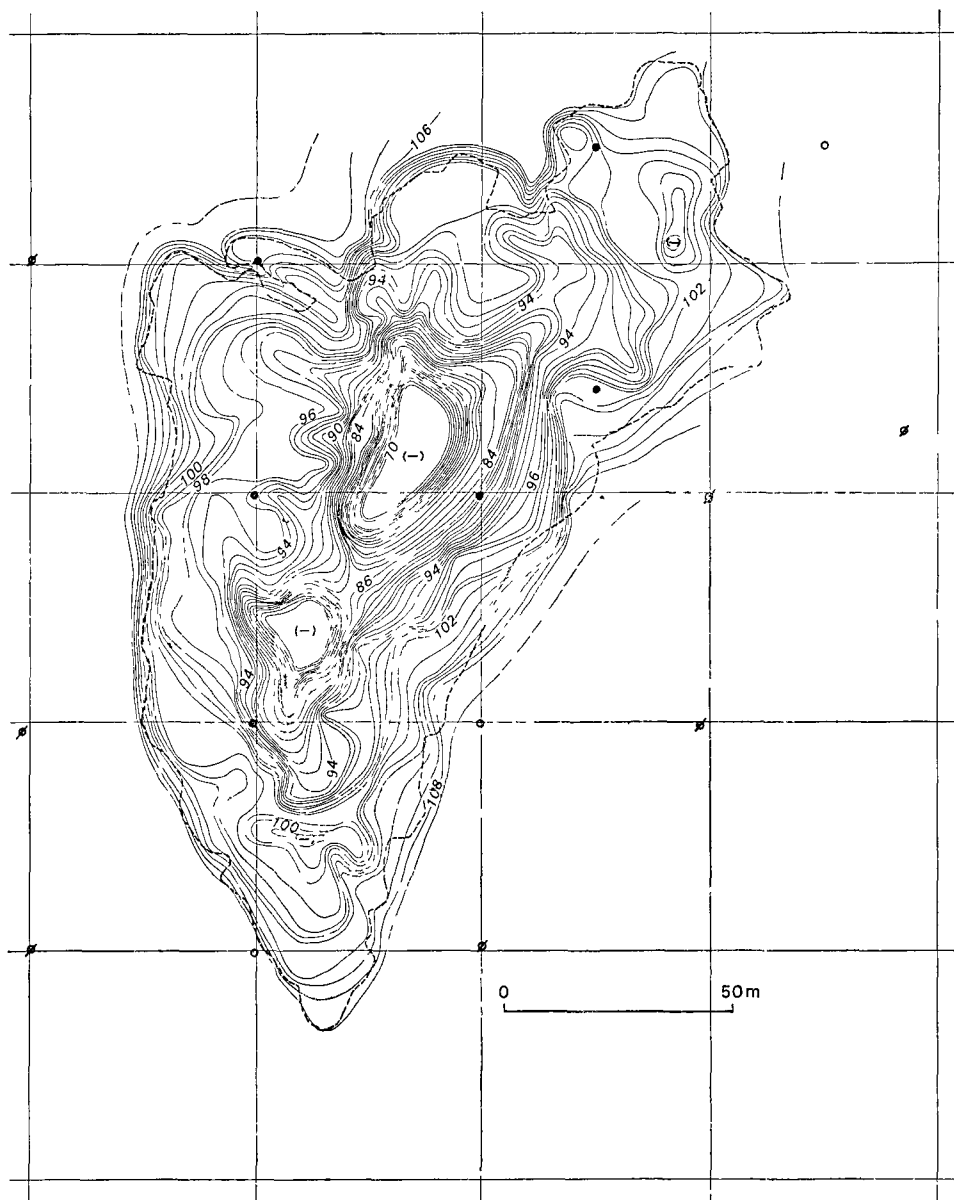
←

2 ábra Példa a sekély-tobros típusra A Deaki-puszta XXI sz telep fekvőszintvonalas térképe

1 Fúrás, melyben a bauxitvastagság $>1,5$ m, a minőség $M > 2,6$, 2 fúrás melyben a bauxitvastagság $<1,5$ m, és/vagy a minőség $M < 2,6$, 3 meddő fúrás, 4 bányászati feltárás határa

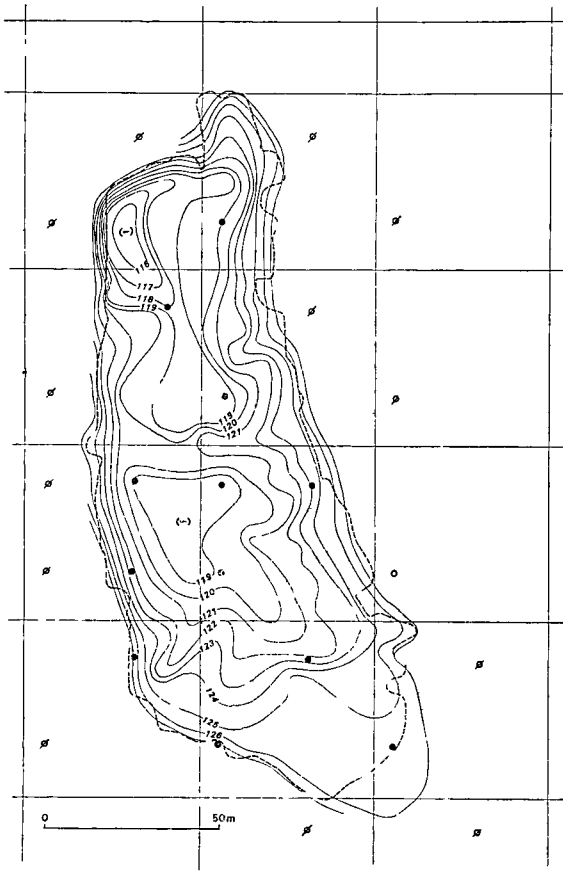
Fig 2 Example for the shallow-dolina type Contour line map on base of Deaki-puszta XXI bauxite body

1 Borehole with a thickness of bauxite >1.5 m and a quality of bauxite $M > 2.6$, 2 borehole with a thickness of bauxite <1.5 m and/or a quality of bauxite $M < 2.6$, 3 abortive drilling, 4 boundary of mining development



3 ábra Pelda a tobros típusra A Dúltnyires XXIII sz telep feku-szintvonalas terkepe
A jelmagyarázatot 1 a 2 ábránál

Fig 3 Example for the dolina-filling type Contour line map on base of Dúltnyires
XXIII bauxite body
For the legend see Fig 2

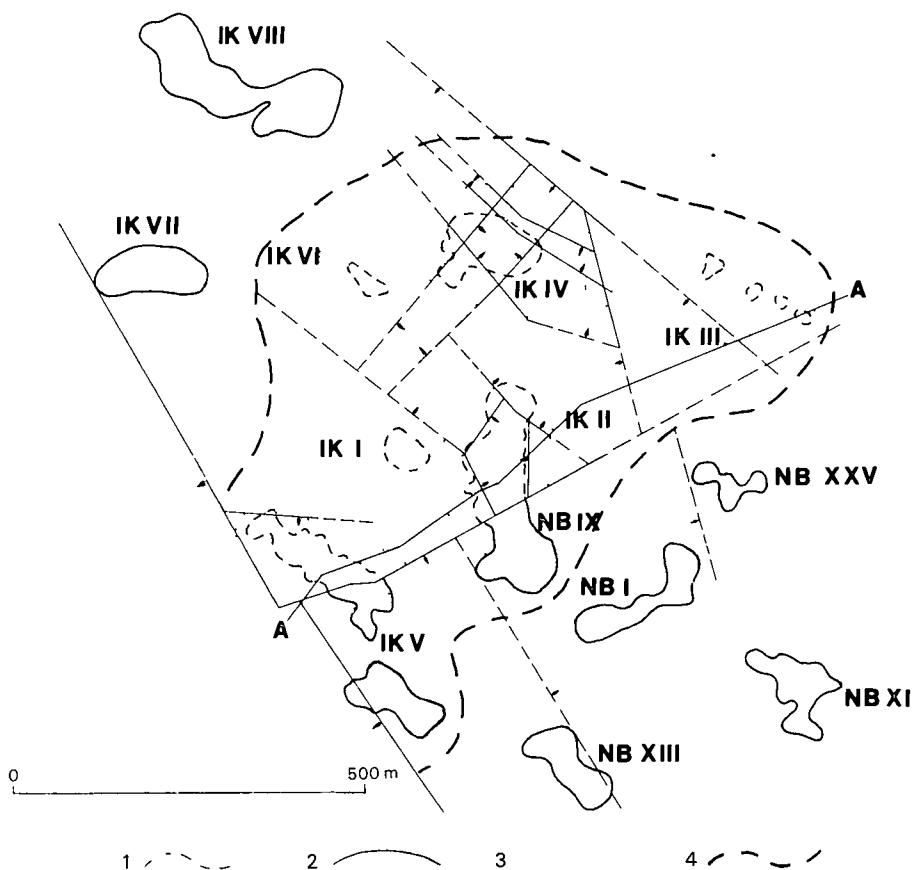


4 ábra Példa az arkos típusú A Deák-puszta IV/A sz telep feku-szintvonalas térképe
A jelmagyarázatot 1 a 2 ábránál

Fig 4 Example for the ravine-shaped type Contour line map on base of the Deák-puszta
IV A bauxite body
For the legend see Fig 2

még nem, de egy vagy két szelet kitermelése után ezek elkülönülése is várható — a bányabeli fúrások ezt igazolják. A tengelyvonalban található mélytobrok a legfejlettebbek, legmélyebbek, függőleges méreteiket jelenleg csak becsülni tudjuk (Ugyanígy tendencia látható a IV telepben is). Érdekes megfigyelni a mélytobrok oldalainak dőlését, melyet helyenként a szerkezetalakulás is erőteljesen befolyásolt. A területre általánosan jellemző, hogy a tombok DNy-i irányban „megbillentek” (6 ábra, II telep szelvénye). Ilyenkor a mélytobrok DNy-i oldalai laposabban — (50–70°) —, az ÉK-i oldalai meredekebben — (70–90°-kal) dőlnek, ill helyenként áthajlók.

A telep-alakok végső formálásában — a karsztosodás és a tektonikai hatások mellett — a harmadik ható tényező a bauxitfelhalmozódást követő nagymértékű erózió volt. Feltehetően ez is több fázisban történt. Jelentősége abban



5 ábra Az iharkúti bányaterület áttekintő térképe (1982 februári állapot)

1 Ismert telephatár, 2 feltételezett telephatár, 3 letakarítási határ, 4 koncentráció határ

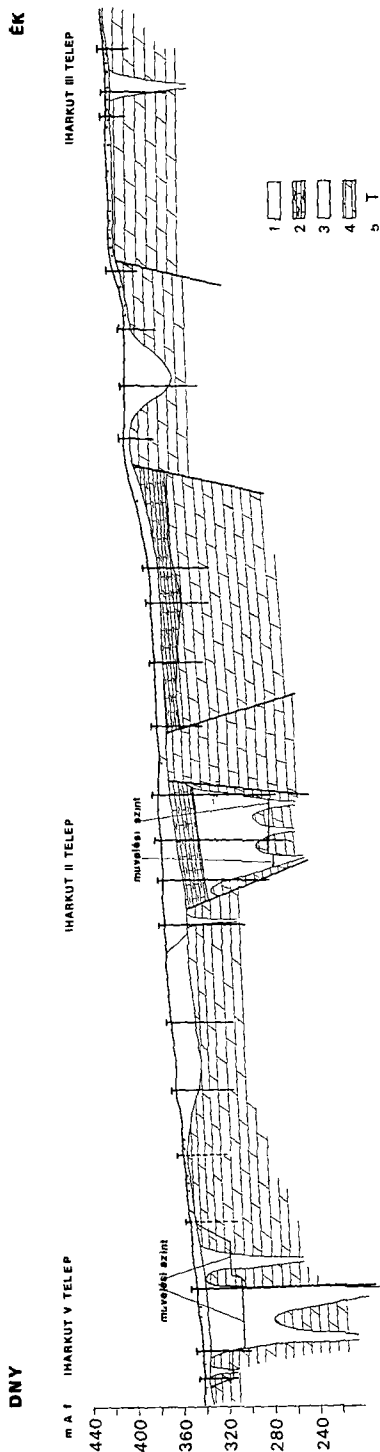
Fig 5 Chart of the Iharkút mine area (as of February 1982)

1 Explored boundary of deposit, 2 supposed boundary of deposit, 3 boundary of peeling off, 4 concentration boundary

van, hogy eltuntette, „leborotválta” az egykori karsztos térszín kiemelkedéseit. A környezettel együtt pusztultak a korábban létrejött bauxittelepek is. Jó példa erre a III sz. telep, ahol csak a mlytobrok csonkjait tárhatjuk fel. A lepusztulási folyamat az oka a meddő területek kiegyenlített dolomittérszínének, és annak, hogy a telepek fedőszintje a környező dolomittérszínnel közel azonos síkba esik.

A nyirádi és az iharkúti őskarszt kialakulásának valószínű körülményei

Őskarsztjaink a trópusi karsztosodásra jellemző formajegyekkel rendelkeznek (SZABÓ P. Z. 1956, 1957). A két terület karsztfejlődését egységesen kell vizsgálni, annak ellenére, hogy formaegyüttesükben nagyon különbözőek.

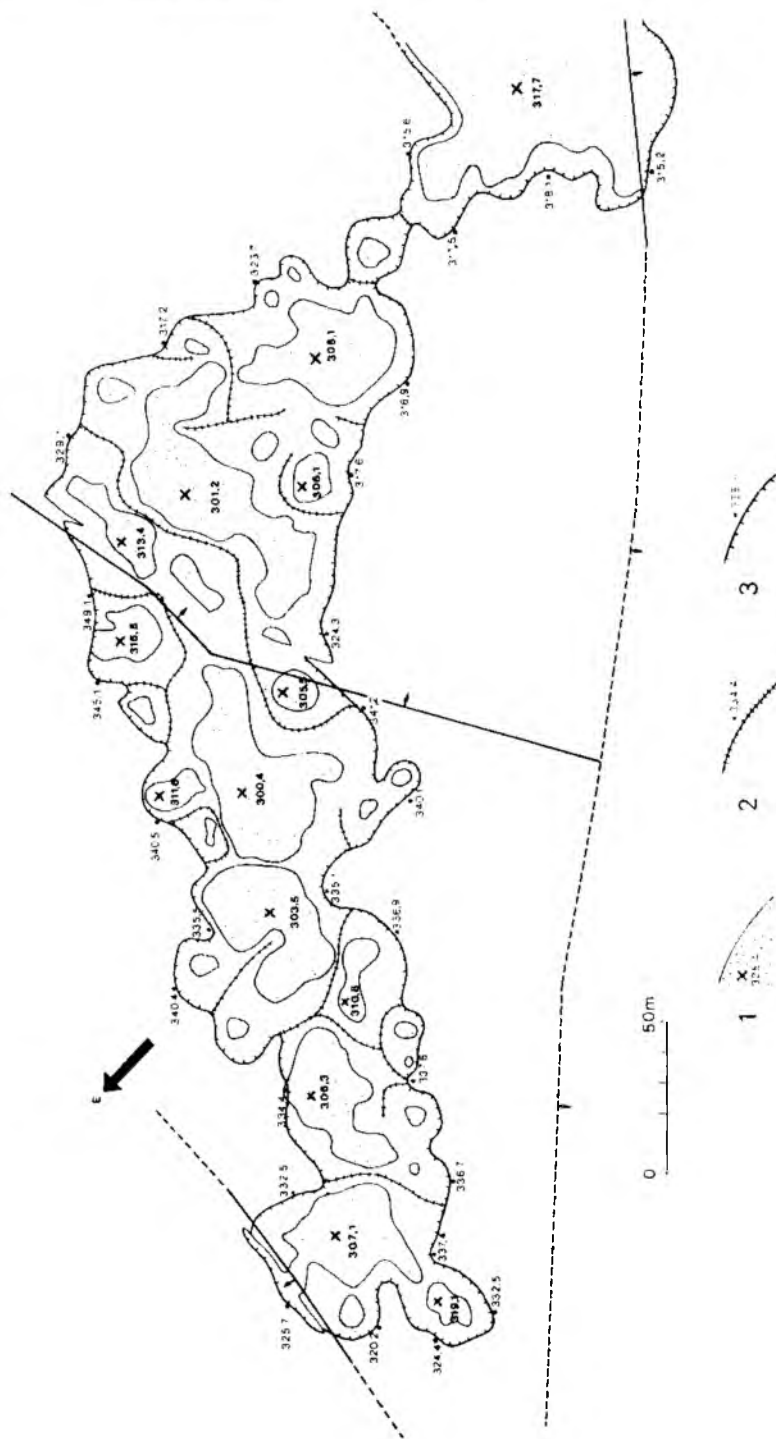


6 ábra Foldtani szelvény az Itharkúti bányaterületen át (a szelvényirányt 1 az 5 ábrán)

1 Löss, 2 eocén fedő rétegek, 3 bauxit, 4 fődolomit, 5 furás

Fig 6 Geological section across the Itharkút mine area (for the orientation of the profile see Fig 5)

1 Loess, 2 Eocene overburden, 3 bauxite, 4 Hauptdolomit, 5 borehole



7. ábr. Az Harkút V. sz. telep bányaföldtani térképe (1983 júliusi állapot)

1. Még bauxittal fedett teleprész, 2. karstos dolomitgerinc, 3. a telep határoló karstos dolomit fal felső határa

Fig. 7. Mining geological map of Harkút V. deposit (as of July 1983)

1. Part of deposit still overlain by bauxite, 2. karstic dolomite ridge, 3. upper boundary of the karstic dolomite wall bounding the deposit

A telepformák kialakulása (a zonális feltételeken túl) elsősorban a karszterózióbázistól való távolság függvénye (JAKUCS L. 1971).

Az iharkúti őskarszt területén, ahol a karszterózióbázis mélyen helyezkedhetett el, meredek falú, mélységükhöz képest aránytalanul kis kiterjedésű mélytöbrök keletkeztek. Földünk jelenleg is fejlődő trópusi karsztjai közül a dél-kínai karsztvidéken találunk analógiát erre. Itt a Kuanghszi szigethegyes karsztvidék leírásánál BALÁZS D. (1961) két, morfológiailag egymástól eltérő sajátosságokkal rendelkező típust különböztetett meg:

1. fennsíki szigethegyes karszt,
2. alföldi szigethegyes karszt.

A fennsíki szigethegyes karsztvidék 300–1000 m tengerszint feletti magasságban alakult ki. „A fennsíkon képződött szigethegyekre jellemző, hogy azok általában kúp formájú hegyekből állnak. Itt ugyanis a csapadékvíz víznyelőkön távozik, és felszín alatti hidrográfiai hálózatot alakít ki.”

Az iharkúti dolomittérszínen az aktív karsztos lepusztulásnak egy olyan szakaszát tanulmányozhatjuk, amelyben még nem jöttek létre a hegyközi síkságok, tehát a lepusztulás még nem érte el az erózióbázist, a terület még kiemelt helyzetű volt, felszínén folyóvízhálózat még nem alakulhatott ki (JAKUCS L. 1971).

A nyirádi őskarszt területén az erózióbázis a pusztuló felszínhez közel volt. A sekély-töbrös és töbrös telepek mélypontjai az egykori karsztvíztükör szintjét jelzik. A mélyülő töbrök ezt a szintet elérve tágultak, így vált uralkodóvá a vízszintes formaképzés (SZABÓ P. Z. 1956). A karsztosodó felszín tektonikusan tagolt volt. A kiemeltebb helyzetű blokkokban képződő töbrök, töbröcsoportok nyilván mélyebbek lettek. A sekély-töbrös típusnál a vízszintes formaképződés már javában folyt, amikor a töbrös típusnál ez a folyamat éppen csak megkezdődött. Az egyes töbröket, töbröcsoportokat itt is nagyobb kiemelkedések választották el egymástól – ezek a mai meddő területek –, melyek alakja, meredeksége – a körülményekből adódóan – a terület negatív nagyformáinak nagyságrendjéhez igazodott.

A nyirádi árkos típus nem ítéltető karsztos eredetűnek. E feltételezést az ilyen típusú telepek fekélefutása, formajegyeinek együttese indokolja. Az árkos típusú telepekben csak elvőtte találunk kezdeti karsztos formákra utaló nyomokat, egészen kis méretű kiemelkedések vagy bemélyedések formájában. Ezek a telepek feltételezésem szerint a legfiatalabbak és formájukat – egyetértve SZABÓ E. és SZANTNER F. e témakörben tett korábbi megállapításaival (1962) – olyan tektonikus eredetű árkok szabták meg, melyek a bauxit legutolsó áthalmazódásával egyidejűleg keletkeztek. Az ilyen típusú bauxittelepek feltárása során rendszeresen megfigyelhető – legutoljára a Deáki IV. sz. telepben –, hogy a bauxit minősége vízszintesen is rendkívül változékony és összességében rosszabb, mint a többi típusú telepeké. A telep belsejében is, de különösen a szélekhez közeledve kisebb-nagyobb tömbökben dolomitkavicsos bauxittal, helyenként bauxittal kötött dolomitbreccsával találkozunk. Ez véleményem szerint a tektonikusan tagolódo térszínen végbemenő gyors áthalmazásra utal.

Karsztosodás és tektonika

A karsztosodás előtti (vagy alatti) időszak szerkezetalakulása feltehetően döntő szerepet játszott a kítüntetett pontok, sávok létrejöttében, melyek mentén a karsztosodási folyamat megindulhatott (A karsztosodást preformáló tektonika szerepét a jelenkori, különböző típusú karsztos területeken mindenhol meg lehet figyelni) A karsztosodási folyamat előrehaladása azonban az eredeti tektonikai elemek jelentős részét eltünteteti. Nem marad más árulkodó nyom, csak annyi, hogy bauxittelepeink többé-kevésbé elnyúlt formát mutatnak.

A gyakorlati hasznosítás lehetőségei

Az eredmények közvetlen hasznosítási lehetőségeként a mélyfúrásos kutatás során történő felhasználás kínálkozik. A nyirádi bauxitelfordulás területén pl. a részletes kutatási fázis során többnyire eldonthető, hogy a kutatott bauxitlencse melyik típusba sorolható, és így határozott telepforma-hipotézis állítható fel. A befejező fúrások helyének kijelölése ennek igazolását szolgálva végezhető, s ily módon a fúrások száma ha nem is csökkenthető, de az általuk kapott információ-mennyiség feltétlenül jobban felhasználható a lencsék térbeli elhelyezkedésének előzetes megismerésére. E vizsgálatok, mint esettanulmányok, jól felhasználhatók a Magyar Alumíniumipari Tröszt Földtani osztályán az utóbbi években elkezdett kísérleti geostatistikai telepforma prognózisoknál csakúgy, mint a Bauxitkutató Vállalat folyamatban levő teleptípus-statisztikai feldolgozásánál is.

IRODALOM — REFERENCES

- BALAZS D. 1961. A Dél-kínai karsztvidék természeti földrajza — Foldr. Közlem. 4: 327—344.
- BARDOSSY GY. 1977. Karsztbauxitok — Akad. Kiadó, Budapest.
- JAKUCS L. 1971. A karsztok morfogenetikája — Akad. Kiadó: 143—149.
- SZABO E. — SZANTNER F. 1962. Új tektonikai megfigyelések az utóbbi évek bauxitkutata-sai alapján — Földt. Kozl. 92: 4.
- SZABO P. Z. 1956. Magyarországi karsztformák klimatológiai vonatkozásai — Dunántúli Tud. Gyűjt. 9: 183—188.
- SZABO P. Z. 1957. A karszt, mint klimatikus morfológiai probléma — Dunántúli Tud. Gyűjt. 15: 3—11.

KARST MORPHOLOGICAL OBSERVATIONS
ON THE BAUXITE DEPOSITS OF NYIRÁD AND IHARKÚT*

by
A. PATAKI

Bakony Bauxite Exploration Company Tapolca, Ady Endre u. 24
H-8300

UDC 551.435.8.551.761(234.373.1)

K e y - w o r d s morphology, karst, genesis, bauxite, Central Transdanubia (Nyirád, Iharkút)

The bauxite of Nyirád and Iharkút fills karstic dolinas formed in the Upper Triassic Hauptdolomit, i.e. depressions that are apparently of quite irregular shape and that vary in size and character. With introduction of up-to-date technologies in bauxite mining a more scrutinized understanding of the spatial setting of the bauxite bodies to be developed has become imperative. In the light of a detailed analysis of underground exploration results the types of ore bodies can be delineated. A genetic interpretation of the forms involved is also possible.

* Adaptation of a paper presented at a section meeting of the General Geology Section of the Hungarian Geological Society (3 March 1982, Budapest)