

# RÖVID KÖZLEMÉNYEK

Földtani Közöny, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1969) 99. 91—97

## STATISZTIKAI PRÓBÁK ALKALMAZÁSA ÚJ TINTINNINA GENUSZ VIZSGÁLATÁNÁL

KNAUER JÓZSEF\*

(3 ábrával)

**Összefoglalás:** A zengővárkonyi valangini mészkőből származó, *Spiroxystonellites saetosus* n. sp. néven a *Tintinnina* alrendbe sorolt maradvány diagnosz differentialisához finom különbség kiemelését kíséreltem meg matematikai statisztikai módszerekkel. Az összehasonlítás a *Spiroxystonella scandans* recens fajjal történt, alapja a spirális szalag emelkedési méreteinek szórása volt. Az elemzés az *F* és *t* próbával történt, melyek közül a *t* próba jellemző különbséget adott.

A zengővárkonyi valangini mészkőmintá vékonycsiszolatában, amelyet F ü l ő p J. bocsátott rendelkezésemre, sajátságos metszet volt megfigyelhető, amelyben új, az őslénytani anyagban eddig nem szereplő *Tintinnina* nemzetség képviselőjét ismertem föl (1. ábra).

Superfamilia: *Calpionellidea* Bonet, 1956

Familia: *Calpionellidae* Bonet, 1956

*Spiroxystonellites* nov. gen.

Genotypus: *Spiroxystonellites saetosus* n. sp.

Derivatio nominis: Utalás a *Spiroxystonella* recens alnemzetséggel való hasonlóságra

Diagnosis: Elnyúlt tölcseralakú lorica, spirálisan lefutó külső szalaggal

Diagnosis differentialis: A nemzetség emlékeztet a *Xystonella* (*Spiroxystonella*) Kofoid et Campbell, 1939 recens alnemzetségre, azonban nagyobb termetű.

Ennek a formailag eléggé szélsőséges alaknak fosszilis előfordulása érdekes újabb adat a recens és idősebb formák szoros kapcsolatára, illetve közeli rokonságára nézve. (*Stenosemella* — *Stenosemellopsis*, *Favella* — *Favelloides*, *Cyttarocyclus* — *Tintinnopsella*, *Rhabdonella* — *Rhabdonelloides*, *Salpingella* — *Salpingellina*, *Amphorella* — *Lorenziella*).

*Spiroxystonellites saetosus* nov. sp.

Holotypus: 2., 3 A ábra

Derivatio nominis: saetosus = szőrös (latin) utalás a lorica metszet küllemére.

Stratum typicum: valangini „vasércfedő” mészkő

Locus typicus: Zengővárkony, vasércbánya, 181. sz. minta

Diagnosis: Az orális rész mögött enyhén befűződött, elnyúlt tok, amelynek külső oldalán spirális lefutású, a tokhoz keskeny oldalával csatlakozó szalag van. A szalag a loricára merőleges, vagy kissé lefelé hajlik.

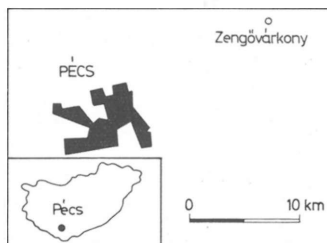
Bár csak egy példány metszete áll rendelkezésre, a rokon alakok alapján valószínű, hogy a lorica elnyúlt tölcser alakú. A spirális szalag egyes kanyarulatai között a távolság nem egyenlő. A lorica fő méreteit az I. táblázat tartalmazza, amelyben összehasonlítással a ma élő *Spiroxystonella scandans* hasonló adatai is szerepelnek. Ezeket Campbell ábrájából mértem ki. (Campbell 1954; p 177. fig. 91.1.) A fogalmak rögzítését korábbi munkák tartalmazzák. (Knauer 1964., Knauer—Nagy 1964)

\* Előadta a MFT Őslénytani Szakosztályának 1968. II. 5.-i szakülésén

**Diagnosis differentialis:** A recens *Xystonella* (*Spiroxystonella*) *scandans* (Brandt, 1906) fajra hasonlít, azonban termete nagyobb. Különbség mutatkozik a spirális szalag felépítésének bizonyos törvényszerűségében is.

E különbség kiemelése a következőképpen történt.

Ha a két faj között csak méretkülönbség áll fenn, elképzelhető, hogy fajon belüli eltéréssel állunk szemben. Az őslénytani rendszertan gyakorlata szerint a faji, sőt nemzetségi elkülönítés ennek ellenére keresztülvihető, a nagy időkülönbség és a közbülső fejlődési formák ismeretlensége miatt. Mégis kerestem a lorica felépítésében valami meg-



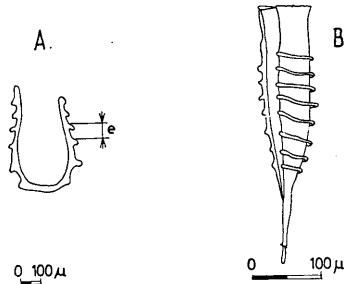
1. ábra. Zengővárkony helyzete Magyarországon  
Fig. 1. Situation géographique de Zengővárkony en Hongrie



2. ábra. *Spiroxystonellites saetosus* n. sp. Zengővárkony, valangini „vasércfedő” mészkő. 58x-os nagyítás  
Foto; L é n á r d T.

Fig. 2. *Spiroxystonellites saetosus* n. sp. Zengővárkony, calcaire du toit du gîte de sphérosidérose, Valangien. 58x

fogható jeleget, amelyben ha szemmel láthatóan nem is, de rejtetten finom különbség létezik. Erre a célra a spirális szalag emelkedése (e), vagyis a kanyarulat metszetei egymástól való távolsága látszott egyedül alkalmasnak. Hogy az összehasonlításból ki-küszöböljem a termetszőkkel hatását, az emelkedési értékeknek a legnagyobb szélességgel (L) való hányadosát vizsgáltam. A legnagyobb szélesség, a lehetséges metszetei



3. ábra. A) *Spiroxystonellites saetosus* n. sp. B) *Xystonella* (*Spiroxystonella*) *scandans* (Campbell után). Jelmagyarázat: e = emelkedés

Fig.3. A) *Spiroxystonellites saetosus* n. sp. B) *Xystonella* (*Spiroxystonella*) *scandans*, (d'après Campbell).  
Légende: e = élévation (pas) de tour

legtöbbjében, a lorica viszonylag legállandóbb mérete. Az így nyert alapadat:  $X = \frac{e}{L}$  (1)

Megjegyzem, hogy a legelső, a ferde metszés miatt nagyon torz adatokat nem vettem figyelembe.

#### Mérettáblázat

##### I. táblázat — Tableau I.

		<i>Spiroxystonellites</i>	<i>Spiroxystonella</i>
Hosszúság	H	—	335*
Rövidült hosszúság (ferde metszetenél)	H'	535	—
Legnagyobb szélesség	L	300	67
Teljes szélesség (szalaggal együtt)	L'	340	84
Az orális nyílás szélessége	O	240?	65
A beszűkülés legkisebb szélessége	BS	190	65
A kaudális nyúlvány hossza	KH	—	25
Falvastagság	F	14	—

\* A méreteket mikronban közlöm

A biológiában egyébként szélteiben (a mezőgazdasági fajtakisérleteknél például kötelezően) alkalmazott statisztikai módszer hatékonyságának ellenőrzésére mindkét fajnál a vizsgált példány két oldalát is összehasonlítottam egymással. Az adatoknál

A = *Spiroxystonellites saetosus* bal oldal  
 B = „ „ jobb oldal  
 C = *Spiroxystonella scandans* bal oldal  
 D = „ „ jobb oldal

## A statisztikai számításban

Sor-szám	Csoport	e	L	X	$\Sigma X$	n	$\bar{X}$	$(\Sigma X)^2$	$\frac{(\Sigma X)^2}{n}$	$X^2$	$\Sigma X^2$	SQ
1.	A	45		0,15	0,78	4	0,195	0,608	0,152	0,0225	0,171	0,019
2.		35		0,12								
3.		62		0,21								
4.		90		0,30								
5.	B	43		0,14	0,61	3	0,203	0,372	0,124	0,0196	0,133	0,009
6.		59		0,20								
7.		82		0,27								
8.	AB		300		1,39	7	0,198	1,932	0,276		0,304	0,028
9.		14		0,21								
10.		12		0,18								
11.	C	15		0,22	1,74	7	0,248	3,028	0,433	0,0441	0,455	0,022
12.		22		0,33								
13.		23		0,34								
14.		16		0,24								
15.	D	15		0,22	1,92	7	0,274	3,686	0,526	0,0484	0,540	0,014
16.		18		0,27								
17.		16		0,24								
18.		19		0,28								
19.		22		0,33								
20.		21		0,31								
21.		20		0,30								
	CD ABCD	13	67	0,19	3,66	14	0,261	13,396	0,957	0,0361	0,995	0,038

Két összefüggés került vizsgálatra. Egyrészt vizsgáltam az adatok változékonyságának törvényszerűségét, másrészt az átlagok viszonyát a változékonyság függvényében. Erre a matematikai statisztika  $F$  illetve  $t$  próbája szolgál.

A számítás menetében felhasznált adatokat a II. táblázat tartalmazza ( $e$  és  $L$  mikronban van megadva). Az egyes adatok számítási képlete a következő:

$$\text{számtani közép } \bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} \text{ ahol } n \text{ az adatok száma} \quad (2)$$

$$\text{a négyzetes eltérés összege } SQ = \Sigma X^2 - \frac{(\Sigma X)^2}{n} \quad (3)$$

$$\text{a szórásnégyzet } S^2 = \frac{SQ}{n - 1} \quad (4)$$

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \text{ ahol } S_1^2 > S_2^2 \quad (5)$$

$$Q = SQ_1 + SQ_2 \quad (6)$$

$$N = n_1 + n_2 \quad (7)$$

$$M = n_1 \cdot n_2 (N - 2) \quad (8)$$

$$\text{a hibaszórás } S_d = \frac{QN}{M} \quad (9)$$

$$\bar{X}_1 - \bar{X}_2 \text{ itt } \bar{X}_1 > \bar{X}_2 \quad (10)$$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_d} \quad (11)$$

szereplő adatok táblázata

II. táblázat — Tableau II.

$n-1$	$S^2$	$F$	$Q$	$N$	$QN$	$n_1 n_2$	$N-2$	$M$	$S_d^2$	$S_d$	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	$t$
3	0,0063											
2	0,0045											
6	0,0047	1,40	0,028	7	0,196	12	5	60	0,00327	0,0572	0,008	0,146
6	0,0037											
6	0,0023											
13	0,0029	1,61 1,62	0,036 0,066	14 21	0,504 1,386	49 98	12 19	588 1842	0,00085 0,00075	0,0292 0,0274	0,026 0,063	0,890 2,299

Az értékek elemzése, amelyben Nagy G. volt segítségemre, akként történik, hogy a kapott értéket összehasonlítjuk egy táblázati értékkel, amely a felhasznált adatok mennyiségétől, végső soron a szabadságfokok számától függ. Ha  $F_{1,2} > F$  (ahol  $F$  a táblázati érték), a vizsgált két sokaság ill. csoport egymástól jellemzően eltér (inhomogén), ha  $F_{1,2} < F$ , akkor homogén. Vizsgálatunk a  $P = 5\%$  valószínűségi szint értékeivel történt. Ez azt jelenti, hogy 100 esetből ötször fordulhat elő a két összehasonlított faj méreteiben ennél jellemzően kisebb eltérés.

Az  $F$  próba értelmezéseÖsszehasonlítva a *Spiroxystonellites* két oldalát, $F_{A,B} \ll F$  azaz  $1,40 \ll 19,16$ majd a *Spiroxystonella* két oldalát $F_{C,D} \ll F$  azaz  $1,61 \ll 4,28$ 

végül a két fajt

 $F_{AB,CD} < F$  azaz  $1,62 < 2,92$ 

azt kapjuk, hogy a spirális szalag lefutásának egyenetlensége, ingadozása mindkét fajnál azonos törvényszerűséget követ. Ez, ha nem állna fenn a nagy időkülönbség, indokolná a két faj azonos nemzetségbe való sorolását, az egyébként is fennálló nagy hasonlóság alapján.

Az  $t$  próba értelmezése $t_{A,B} \ll t$  azaz  $0,146 \ll 2,57$  $t_{C,D} \ll t$  azaz  $0,890 \ll 2,18$  $t_{AB,CD} > t$  azaz  $2,299 > 2,09$

Ez azt jelenti, hogy az emelkedési távolságok átlaga az adatok változékonyságának függvényében vizsgálva, azonos jellegű (homogén) egy-egy példány két oldala között, de jelemezően különböző a két faj között.

## IRODALOM—BIBLIOGRAPHIE

Campbell, A. (1954): *Tintinnina* (in Moore, R.: Treatise on Invertebrate Paleontology, Part D., Protista 3). Lawrence — Knauer J. (1964): *Calpionellidea* rendszertani kérdések. A MÁFI Évi Jel. 1961-ről II. p. 155. — Knauer J. — Nagy I. (1964): *Lorenziella* nov. gen. Új *Calpionellidea* nemzetség. A MÁFI Évi Jel. 1961-ről II. p. 143. — Sváb J. (1961): Statisztikai módszerek mezőgazdasági kutatók számára. Budapest

**Application d'essais statistiques  
dans l'étude d'un genre de Tintinnines**

J. KNAUER

Super-famille: *Calpionellidea* Bonet, 1956  
Famille: *Calpionellidae* Bonet, 1956

*Spiroxystonellites* nov. gen.

Derivatio nominis: Référence à la ressemblance au sous-genre récent *Spiroxystonella*

Genotypus: *Spiroxystonellites saetosus* nov. sp.

Diagnose: Lorica allongée, en forme d'entonnoir, avec un ruban externe spiral.

Diagnose différentielle: Le genre rappelle le sous-genre récent *Xystonella* (*Spiroxystonella*) Kofoid et Campbell, 1939, mais il se caractérise par sa taille plus grande.

Ce que cette forme morphologiquement assez extrême a aussi des représentantes fossiles c'est une nouvelle donnée confirmant le rapport étroit entre les formes récentes et fossiles, resp. leur affinité nette (*Stenosemella* — *Stenosemellopsis*, *Favella* — *Favelloides*, *Cyttarocyclus* — *Tintinnopsella*, *Rhabdonella* — *Rhabdonelloides*, *Salpingella* — *Salpingellina*, *Amphorella* — *Lorenziella*).

*Spiroxystonellites saetosus* nov. sp.

Holotypus: fig. 2 et 3A

Derivatio nominis: saetosus = poilu, référence au contour de la coupe de la lorica.

Stratum typicum: calcaire „au toit du gîte de sphérosidérose”, Valanginien

Locus typicus: Zengővárkony (voir fig. 1. dans le texte hongrois), mine de sphérosidérose, échantillon No 18r.

Diagnose: Derrière la partie orale il y a une lorica allongée ayant une constriction légère. A son flanc externe s'allonge un ruban spiralé qui s'attache à la lorica par son flanc mince. Le ruban est perpendiculaire à la lorica ou bien il est incliné un peu vers le bas.

Quoique nous n'ayons la coupe que d'un seul spécimen, les formes avoisinantes font supposer que la lorica est en forme d'entonnoir allongé. La distance entre les tours successifs du ruban spiral est inégale. Les dimensions principales de la lorica sont données dans le tableau I. où figurent aussi les détails respectifs d'une forme récente, *Spiroxystonella scandans*. Ceux-ci ont été empruntés à la figure de Campbell (1954, p. 177, f. 91. 1.). Les définitions des notions ont été présentées dans des travaux antérieurs (Knauer 1964, Knauer — Nagy 1964).

Diagnose différentielle: La nouvelle espèce est semblable à *Xystonella* (*Spiroxystonella*) *scandans* (Brandt, 1906), mais sa taille est plus grande. En outre, elle en diffère aussi par certaines régularités de la construction du ruban spiralé. Cette différence fut analysée comme suit.

Une différence de dimensions peut être due à un décalage au temps à l'intérieur d'une espèce. Conformément à la pratique de la taxonomie paléontologique, on peut, tout de même, réaliser une coupure spécifique, voire même générique, à cause de la grande différence chronostratigraphique et de l'inconnaissance de formes intermédiaires. toute-

fois, j'ai cherché dans la structure de la lorica un caractère, où il pourrait y avoir une différence fine, latente. C'est la distance (e) des coupes des tours qui a paru utile toute seule. Pour éliminer l'effet de la diminution de taille lors des comparaisons, j'ai examiné le rapport des élévations (pas) de tour à la largeur maximum (L). C'est la donnée de base des calculs (1).

Pour vérifier l'efficacité de la méthode statistique appliquée, j'ai comparé tous les deux flancs des deux espèces. En voici les données respectives: A = *Spiroxystonellites saetosus*, flanc gauche; B = idem flanc droit; C = *Spiroxystonella scandans*, flanc gauche; D = idem flanc droit. Deux corrélations ont été étudiées. D'une part, j'ai étudié la régularité de la variation des données; d'autre part, j'ai examiné les rapports des valeurs moyennes en fonction de la variabilité. Ce sont les essais F, resp. t de la statistique mathématique qui servent pour cela.

Les données utilisées au cours du calcul sont présentées dans le tableau II (voir dans le texte hongrois: e et L, en microns). Les données furent calculées à l'aide des formules suivantes: (2) pour la moyenne arithmétique, (3) pour la somme des différences quadratiques, (4) pour le carré de dispersion, (5), (6), (7), (8), (10) pour les données intermédiaires, (9) et (11) pour la dispersion des erreurs.

L'analyse des données s'effectue de telle manière que les valeurs obtenues sont comparées aux valeurs des tableaux respectifs (F) qui dépendent du degré de liberté. Si  $F_{1,2} > F$ , alors les deux échantillons sont inhomogènes; si  $F_{1,2} < F$ , ils sont homogènes. Notre analyse a été faite sur la base des valeurs du niveau de probabilité  $P = 5\%$ .

#### Interprétation de l'essai F

Si l'on compare les deux flancs de *Spiroxystonellites*  $F_{A,B} \ll F$ , c'est à dire 1,40  $\ll$  19,16; puis les deux flancs de *Spiroxystonella*  $F_{C,D} \ll F$ , c'est à dire 1,61  $\ll$  4,28; finalement, pour les deux espèces  $F_{A,B,C,D} \ll F$ , c'est à dire 1,62  $\ll$  2,92, alors on trouve que l'irrégularité, l'oscillation de l'allure du ruban spiralé obéit aux mêmes lois chez toutes les deux espèces. S'il n'y avait pas d'une telle grande différence chronostratigraphique, cela justifierait l'attribution des deux espèces au même genre, compte tenu de leur similarité sautant aux yeux même sans cela.

#### Interprétation de l'essai t

$t_{A,B} \ll t$ , c'est à dire	0,146 $\gg$ 2,57
$t_{C,D} \ll t$ , c'est à dire	0,890 $\gg$ 2,18
$t_{A,B,C,D} > t$ , c'est à dire	2,299 $>$ 2,09

Cela veut dire que la valeur moyenne des élévations (pas) de tour, examinée en fonction de la variabilité des données, est identique (homogène) entre les deux flancs de chaque spécimen, mais qu'elle est caractéristiquement différente (inhomogène) entre les deux espèces.

C'est la deuxième différence dont on a besoin pour la séparation des deux espèces.

## A HALIMBAI ÉS NYIRÁDI BAUXITELŐFORDULÁSOK KARSZTOS FEKVŐJE

BIRÓ BÉLA\*

(7 ábrával)

**Összefoglalás:** A szerző az eddigiek során feltárt és leművelt bauxitelőfordulásokban szerzett gyakorlati megfigyelések alapján vizsgálja a halimbai és nyirádi bauxitok karsztos fekvőjét. A két terület között lényeges különbség mutatható ki.

A nyirádi területen a bauxit fekvője mindenütt dolomit. A főbb jellemzők: a bauxit lencsés települése, az erős tektonikai igénybevétel hatására nagyobb szintkülönbségek létrejötte, a dolomit erős karsztosodása és mállása, a nagyfokú karsztvízvesztés.

A halimbai medencében a bauxit fekvője dolomit és dachsteini mészkő. A tartós erózió viszonylag nyugodtabb karsztos penéplént hozott létre, jellegzetes karsztformák és a kisebb fokú karsztvízvesztés a jellemző.

A halimbai és nyirádi bauxitelőfordulások fekvőjét a Bakony-hegység más részeihez hasonlóan a felsőtriász képződmények alkotják. A felsőtriász földolomit és dachsteini mészkő karsztos, egyenetlen térszínére közvetlenül települ a bauxit. A karsztos fekvő térszíni formáival, tektonikai árokrendszereivel határozza meg a bauxit elterjedését és vastagságát, ami a minőségre is hatással van és irányadó a kutatófúrások telepítésénél. A bányák feltárása és leművelése szempontjából vizsgálni kell az egyes bauxitelőfordulások fekvőjének általános helyzetét, a karsztformákat, a karsztosodás mélységét. Ezen tényezők meghatározzák az egyes területeken kialakítandó bányászati, feltárási és művelési mód megválasztását, a karsztvízszint alatti bányaművelés vízvesztélességének mértékét.

A hazai bauxitelőfordulások területén a dolomit, illetve a dachsteini mészkő vastagságát nem ismerjük, mivel mélyfúrásokkal ez ideig még sehol sem harántolták át. Hatalmas területi kiterjedése, valamint az eddigi feltárásokból vastagságát több 100 m-re tehetjük.

A triász felszín karsztosodása a kiemelkedéssel együtt megkezdődött, feltehetőleg a kimmériai mozgásokkal közel egy időben, esetleg kis fáziseltolódással. Az erős tektonikai igénybevétel a karsztosodást, a különböző mállási folyamatokat is elősegítette.

A halimbai és nyirádi bauxitok karsztos fekvőjében mutatkozó eltéréseket az alábbiakban külön vizsgáljuk meg.

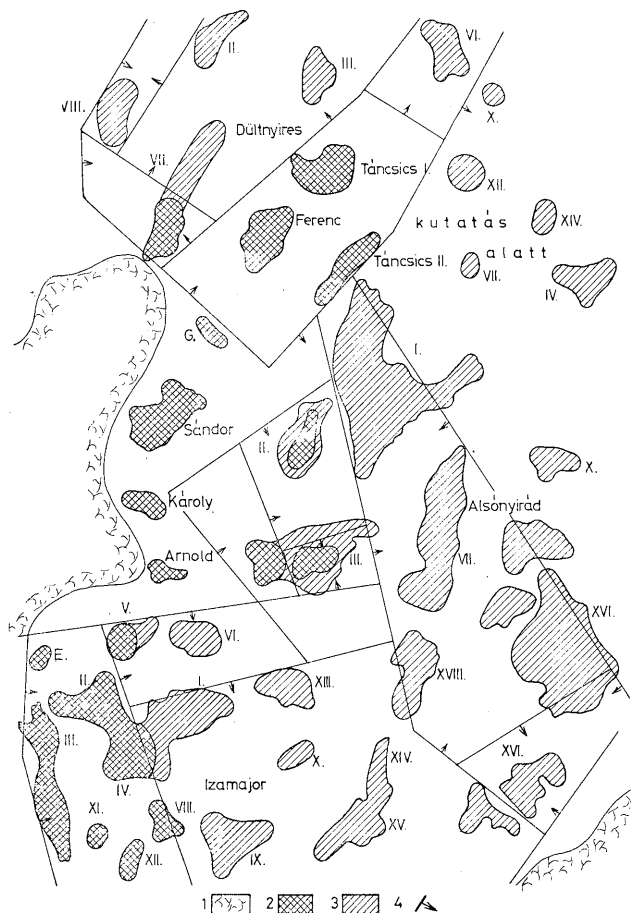
### I. Nyirádi terület

A nyirádi bauxitelőfordulások területén az eddig elvégzett mélyfúrások és bányászati feltárások szerint a bauxit fekvője egységesen a felsőtriász földolomit. Felszínének karsztosodása kiemelkedésével egyidejűleg megkezdődött. A bauxit képződését megelőző hegységképző mozgások (újimmériai fázis) hatására a triász alaphegység felszínén létrejött szintkülönbségek a hosszú lepusztulási időszakban részben kiegyenlítődhettek.

A bauxit képződését közvetlenül megelőző preformáló jellegű törések (ausztriai fázis) szintkülönbségei az eddigi feltárások szerint az esetek többségében megmaradtak és részben karsztosodtak.

\* Előadta a MFT Balatonalmádiban tartott Bauxit-vándorgyűlésén 1966. IX. 6.-án





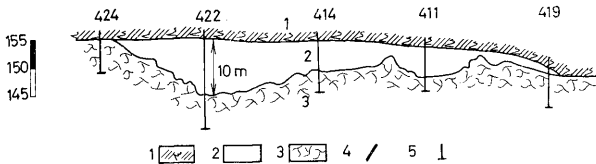
1. ábra. Lencsés bauxitelfordulás Nyírádról. J e l m a g y a r á z a t: 1. Triász földolomit külszíni elterjedése, 2. Leművelt bauxitlencsék, 3. Megkutatott, vagy kutatás alatt álló bauxitlencsék, 4. Főbb törésvonalak

Fig. 1. Gisement de bauxite en lentilles à Nyírád. L é g e n d e: 1. Répartition de l'affleurement de l'Hauptdolomit triasique, 2. Lentilles de bauxite entièrement exploitées, 3. Lentilles de bauxite explorées ou en train de prospection, 4. Lignes principales de fracture

A bauxit csak a dolomit karsztos töbreiben és a tektonikai mélyedésekben található, melyek mintegy megóvták a bauxitot a későbbi lepusztulástól.

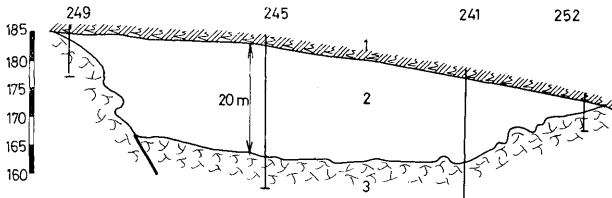
Az 1. ábrán a nyirádi terület lensés bauxitelfordulásának egy részletét mutatjuk be, melyen a már leművelt bauxitlencék mellett a már megkutatott, illetve kutatás alatt álló bauxitlencsákat is feltüntettük.

A fekvő dolomit térszíni mélyedései, melyek a bauxitlencsék alakját is meghatározzák, különböző formát mutatnak. A 2—5. ábrákon e mélyedések kialakulása és formája közül néhány jellegzetes alaptípust mutatunk be.



2. ábra. Bauxitlencse karsztos töbrében (Alsónyírad II.). Jel magyarázat: 1. Alsóecén; kőszenes agyag, agyagmárga, márga, 2. Felsőkréta; bauxit, 3. Felsőtriász; dolomit, 4. Vető

Fig. 2. Lentille de bauxite dans une doline karstique (Alsónyírad II.). Légende: 1. Éocène inférieur; argile ligniteuse, marne argileuse, marne, 2. Crétacé supérieur; bauxite, 3. Trias supérieur; dolomie, 4. Faille



3. ábra. A bauxitlencse egyik oldalán karsztosodott törésvonalnak támaszkodik (Darvastó IX.). Jel magyarázat a 2. ábránál

Fig. 3. La lentille de bauxite est flanquée par une fracture karstifiée (Darvastó IX.). Voir: légende de la fig. 2

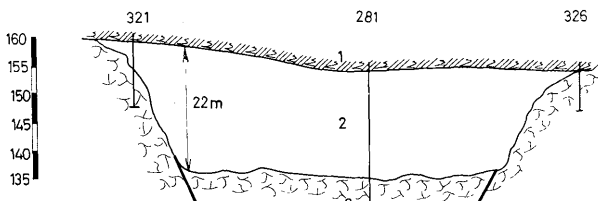
Több, főleg kisebb méretű lencse esetében a térszíni mélyedés kialakításában a törésvonal nem játszott szerepet, ilyenkor karsztos töbréről beszélünk (1. ábra). Az eddigi kutatásaink szerint a töbrökben a bauxitvastagság a 10—12 m-t nem haladja meg, az átlagos mélység 10 m alatt marad (Izamajor X., XI., Alsónyírad II., Deáki II.).

Némely bauxitlencse egy, vagy két oldalán a bauxit képződését közvetlenül megelőző karsztosodott törésvonalnak támaszkodik (3. ábra). Ezen lencsék esetében a bauxit felszíne általában a térszín irányába lejt (Izamajor V., VI., Darvastó IX.). Bányabeli megfigyelések szerint a törésvonalak gyakran erősen karsztosodtak, felismerésük is sokszor nehézkes. Ezen lencsetípusoknál a bauxit a törésvonal közelében nagyobb vastagságú (10—20 m), mint az ellentétes oldalon.

Találkozunk olyan lencsével is, melynek hosszanti két oldalát a bauxitképződés előtti töréses árok határozza meg (4. ábra). Ezekben a bauxit vastagsága 14—25 m között változik.

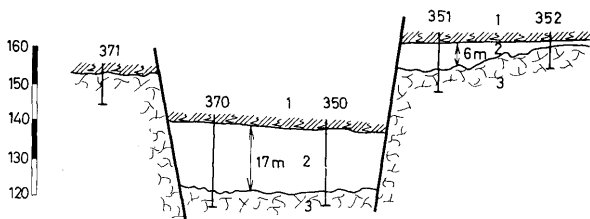
A dolomit felszínének erős tagoltságát a bauxitképződés után keletkezett törésvonalak, vagy régebbi vetők megújulása tovább növelik. Így a nyirádi területen a dolomit jelenlegi felszíne olyan nagymérvű szintkülönbségeket mutat, hogy a bauxit képződését megelőző karsztos térszín tanulmányozására csak a kisebb, viszonylag nyugodtabb tektonikai egységeken belül van lehetőség.

Hogy a bauxitképződés után létrejött törések, melyik hegységképződési fázisban keletkeztek, azt a bányabeli feltárásokból nem, vagy csak ritkán lehet eldönteni. Több fiatalabb törésvonal gyakran magát a bauxittestet is érinti (5. ábra).



4. ábra. Árok. A bauxitlencse mindkét oldalon karsztosodott töréses árokba települ (Dültnyires VII). Jelmagyarázat a 2. ábránál.

Fig. 4. Graben. La lentille de bauxite git dans un graben faille, karstifié à tous les deux côtés (Dültnyires VII). Voir: légende de la fig. 2



5. ábra. A bauxitlencsét is érintő, a bauxitképződés utáni törések határozzák meg a dolomit felszínét (Alsónyirád III). Jelmagyarázat a 2. ábránál

Fig. 5. La surface des dolomites est déterminée par des fractures qui se sont formées après la formation des bauxites et qui ont aussi affecté la lentille de bauxite (Alsónyirád III). Voir: légende de la fig. 2

A dolomit felszíne erősen mállott. A mállás mértéke a bauxittal fedett területeken nagyobb, mivel a dolomit-bauxit kontaktuson utólagosan intenzív vegyi folyamatok játszódnak le. A dolomit felszínén több esetben 0,1–1,5 m vastagságú cserbomlásos öv figyelhető meg. Az öv felső részén néhány cm vastagságban vasdús kéreg alakul ki. A vasas-mangános kéreg alatt a dolomit a leszívárgó oldatok hatására vöröses színezetet nyer.

A dolomit felszíne gyakran likacsos, mivel a kalcitdús részek részben kioldódtak. A repedések, üregek gyakran agyagos bauxittal töltődtek ki.

A karsztosodás a 80 m-t is meghaladó mélységben is kimutatható a Nyirád—Izajmajor területén végzett bányászati feltárások szerint. Tehát a karsztvizet tetemes meny-

nyiségben tudja tárolni. A bányaművelés biztonságos folytatása jelenleg az aktív vízvédelem mellett valószínűleg meg. A területről jelenleg már 120 m<sup>3</sup>/perc vízmennyiség kerül kiemelésre.

A dolomit helyenként erősen mállott, felaprózódott, melynek vastagsága területenként változik. A legvastagabb a Darvastó—Nagytárkány központi aknájának körzetében.

A technikai fúrások szerint az erősen porlódott dolomit vastagsága az 50 m-t is meghaladja. Az itt folyó bányászati feltárásokat a dolomit ilyen mérvű mállottsága erősen hátráltatja. Az elvégzett szemcsenagysági vizsgálatok szerint a dolomit felszíne alatti 30 m-ből vett magmintákban a 2 mm alatti szemcsenagyság a 40%-ot is meghaladta. Vízzel telített állapotban a porlódott dolomit úszóhomokszerűen viselkedik.

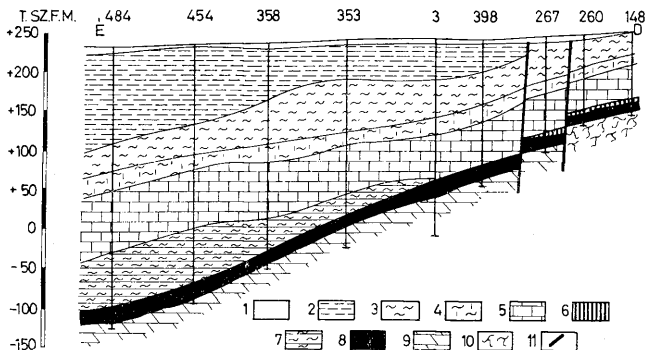
A dolomit ilyen nagyfokú szétesését valószínűleg több tényező együttes hatása eredményezte:

- a) erős tektonikai igénybevétel,
- b) a dolomit szétesésre való hajlama (belső kristályos felépítés következménye)
- c) leszivárgó vizek hatása.

A kérdés eldöntése még további vizsgálatot igényel, amire a bányabeli feltárások valószínűleg több támpontot nyújtanak.

## 2. Halimbai terület

A halimbai-medencében a bauxit fekvő képződménye a felsőtriász földolomit és dachsteini mészkő. A bauxit összefüggő teleszerű réteget alkot. A bauxit képződését megelőző tektonikai igénybevétel hatására a terület árkokra és bércekre tagolódott, s a későbbi tartós erozió a területen egy viszonylag nyugodtabb karsztos peneplént hozott létre (6. ábra).

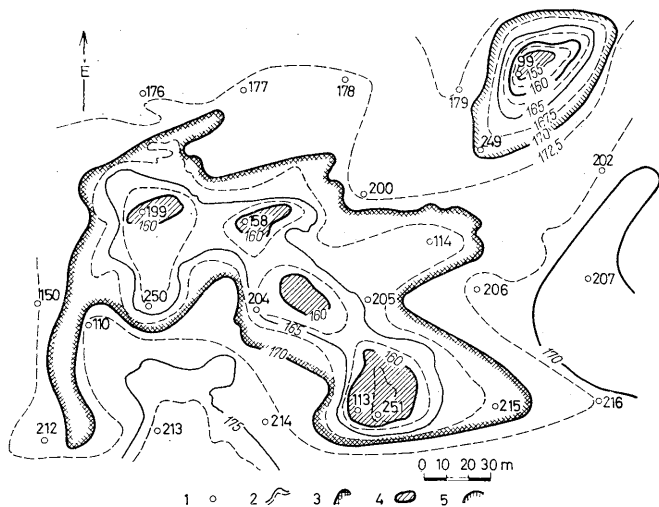


6. ábra. Földtani szelvény a halimbai-medencéből. A bauxit összefüggő teleszerű réteget alkot. Jel a g y a r á z a t: 1. Agyag, kavics (pleisztocén), 2. Agyag, márga, 3. Márga, 4. Mész márga (2-4. felső-eocén), 5. Mészkő (középső- és alsóeocén), 6. Agyag, kőszén agyag (alsóeocén), 7. Márga, tarka agyag, 8. Bauxit (7-8. felsőkérta), 9. Dachsteini mészkő, 10. Dolomit (9-10. felsőtriász), 11. Vető

Fig. 6. Coupe géologique dans le bassin de Halimba. La bauxite forme une couche continue de type „sill”. L é g e n d e: 1. Argile, gravier (Pleistocène), 2. Argile, marne, 3. Marne, 4. Marne calcaire (2-4. Éocène supérieur), 5. Calcaire (Éocène moyen et inférieur), 6. Argile, argile ligniteuse (Éocène inférieur), 7. Marne, argile bariolée, 8. Bauxite (7-8. Crétacé supérieur), 9. Dachsteinkalk, 10. Dolomie (9-10. Trias supérieur), 11. Faille

A dachsteini mészkő és dolomit felszíne töredezett, repedezett, azonban közel sem porlódott olyan mértékben, mint Nyirádon. A dolomit repedezettebb, az utólagosan bekövetkezett mállás hatására porlódottabb, mint a dachsteini mészkő. Mindkét kőzet esetében a karsztos üregek, járatok és repedések 20 m-t meghaladó mélységig bauxitos agyaggal töltődtek ki. A mélység felé a repedések egyre ritkábbak, de utólagosan mind elcementálódtak. Emiatt a halimbai területen a karsztvízszint alatt 100 m-nél nagyobb mélység esetében is lényegesen kisebb fokú a karsztvízvesztély a bányaművelés számára, mint Nyirádon.

A fekvő felszíne közel sem mutatott olyan nagymérvű szintkülönbségeket, bércszerű kiemelkedéseket, mint a nyirádi-medencében.



7. ábra. Halimba I. É-i terület dolomit felszínének szintvonalas térképe. Jelmagyarázat: 1. Fúrás és száma, 2. Szintvonalak, 3. Uvula, 4. Dolinák mélypontjai, 5. Dolina

Fig. 7. Carte à isohypses de la surface des dolomites dans le secteur nord de Halimba I. Légende: 1. Numéro et lieu de sondage, 2. Isohypses, 3. Uvula, 4. Points les plus profonds de dolines, 5. Doline

A halimbai-medencében a térszíni mélyedések, melyekbe a bauxit települ, döntő többségben a karsztosodás eredményeként jöttek létre. Fő formák: a dolina, uvula és víznyelő. A dolinák 20—60 m átmérőjűek, mélységük 10—25 m között ingadozik. Több, egymás melletti beszakadó dolina az uvula, melyekre példaként a Halimba I. É-i részének dolomit felszínét ábrázoltuk szintvonalak segítségével. (7. ábra).

Az uvolák méreteit tekintve az egybeszakadt dolinák száma mérvadó, általában 100—300 m közötti kiterjedésűek. A bányászat számára az uvolák kedvezőbbek, mivel a nagyobb kiterjedés mellett a bauxit átlagos vastagsága és minősége is jobb, mint az ezt körülvevő részeken.

A fekvő felszínének kisebb helyi jellegű karsztos üregei, repedései említhetők, melyek 2—8 m közötti mélységűek. Az erős erózió miatt magasabb kiemelkedések csak ritkán figyelhetők meg.

A dachsteini mészkő felszíne legömbölyödöttebb, simább felületet mutat a bauxittal érintkező felületen. A dolomit felszíne erősebben karsztosodott.

A dolomit és a dachsteini mészkő—bauxit kontaktuson a nyirádi területhez hasonló cserebomlásos öv a vasas—mangános kéreggel csak egészen ritkán figyelhető meg.

### **Le mur karstifié des gisements de bauxite de Halimba et de Nyirád**

M. BIRÓ

Sur la base des observations pratiques faites aux gisements de bauxite explorés ou entièrement exploités jusqu'à présent, l'auteur examine le mur karstifié des bauxites de Halimba et de Nyirád. Une différence essentielle peut être démontrée entre les deux gisements.

Dans la région de Nyirád le mur des bauxites est partout constituée par la dolomie. Caractères principaux: gisement des bauxites en lentille; différences d'altitude marquées, dues aux déformations tectoniques intenses; karstification et altération prononcées des dolomies; grand danger de coups d'eau karstique.

Dans le bassin de Halimba, le mur des bauxites est constitué par des dolomies et le Dachsteinkalk. L'érosion prolongée donna naissance à une pénéplaine karstique, relativement stable, des formes karstiques particulières et un danger peu marqué de coups d'eau karstique y étant caractéristiques.