

Kovadúsulós és alumíniumdúsulós mállási és üledékképződési folyamatok a kora-albai folyamán a Csehbányai-medencében

GELLAI MÁRIA†, KNAUER JÓZSEF¹, MINDSZENTY ANDREA²

¹8220 Balatonalmádi, Móra u. 5. knauer.gellai upcmail.hu

² ELTE Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék, andrea.mindszenty@gmail.com

Early Albian subaerial exposure related weathering processes resulting in the concentration of alumina and — alternatively — of silica (Csehbánya Basin, Transdanubian Range, Hungary)

Abstract

The tectonically controlled uplift affecting various sectors of the Csehbánya Basin in early Aptian times seems to have been very inhomogeneous. As a result, individual, tectonically controlled blocks show very different denudation histories reflected by the basal layers of the Albian cover sequence (Tés Clay-Marl Formation) postdating the uplift-cum-erosion event. At places where the Tés Fm is underlain by Jurassic to Aptian formations these basal layers developed in the form of the clastic Kepekő Member rich in chert fragments. At other places where the immediate bedrock of the Tés Fm is Late Triassic limestone or limestone with intercalated dolomitic layers, at the unconformity surface there are often bauxites or Al-rich clays belonging to the Alsópere Bauxite Formation. This suggests that the pre-Tés Fm. relief must have been highly variegated. Therefore both the depositional and the early diagenetic environments of the Alsópere Bauxite Fm and the clastic, cherty Kepekő Member could have been quite different. The differences may reflect different climates and/or different paleoenvironmental conditions. On the other hand since they both belong to one and the same major regional unconformity they have also some characters in common. These are: (1) the mostly local source material, (2) the predominantly oxidized nature of the sediment, (3) the abundance of “slack-water” microfacies, (4) sphericity, roundness and sorting of the coarse detrital material. However, unlike the bauxite, the material of the Kepekő Member is obviously of local origin. It is essentially an in situ dissolution residue without any signs of transport-related concentration/separation of even the chert fragments. Limestone-fragments in the bauxite on the other hand must have been added to the fine-grained sediment in the course of some transport/redeposition, to the distance of which we have no clue. The original source of the prebauxitic material is not known, either. Had it been of local origin it could not have been of the same age as the cherty Kepekő Member since the climatic and/or hydrologic conditions favourable for bauxitisation are substantially different from those favouring the accumulation of the silica-rich sediments, particularly because the latter show even some degree of silica mobilization and reprecipitation.

Keywords: silica-rich sediments, Kepekő Member (Tés Fm), Alsópere Bauxite Fm, Early Albian hiatus, heteropic facies

Összefoglalás

A Csehbányai-medencében a kora-albai kiemelkedés eltérő eredménnyel járt a terület egyes részei között, s a Tési Formációval kezdődő újabb üledékképződés ezt rögzítette is. Ahol a Tési Formáció a jura–apti rétegsor valamelyik tagjára települ, a formáció bázisán gyakori a Kepekői Tagozat, amely lényegében törmelékeny jellegű kovaközetekből áll. Ahol viszont a fekvő felső-triász mészkő, előfordul bauxitos vagy Al-dús képződmény, amely az Alsóperei Bauxit Formációhoz sorolható. Mindez azt jelzi, hogy a medence területén változatos erősségű tektonikai folyamatok zajlottak, eredményükként pedig változatos domborzat keletkezett. Az Alsóperei Formáció és a tűzkőtörmelékeny összlet (Kepekői Tagozat) felhalmozódási és diagenetikus feltételei eltérőek, de vannak hasonlóságok is. A hasonlóság a helyi eredetű kőzetanyag szerepében, az uralkodó oxidatív jellegben, a pangó vízi mikrofáciesek előfordulásában, a durva törmelékanyag alakai és osztályozottsági jellegeiben mutatkozik. A Kepekői Tagozat anyaga azonban sokkal nagyobb arányban helyi, mint a bauxit, ráadásul legnagyobb részét reziduális, voltaképp oldási maradék jellegű. A bauxitban lévő mészkőtörmelék nyilván klaszt, a bauxit kiindulási kőzet(ei)nek eredeti jellege pedig ez idő szerint nem állapítható meg.

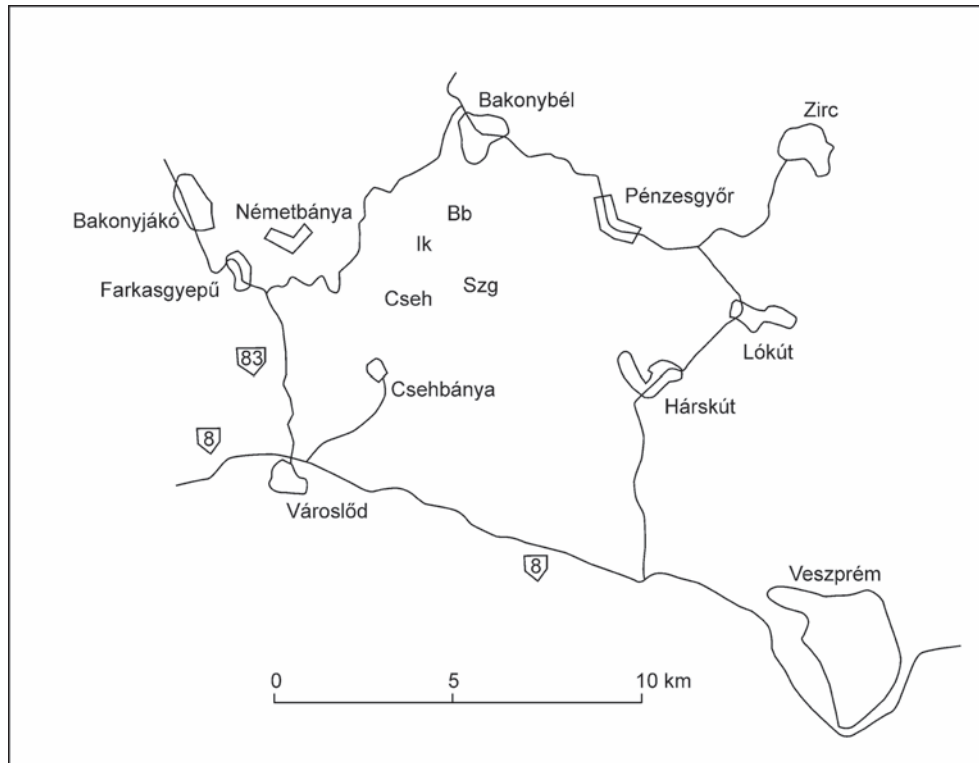
Tárgyszavak: kovagazdag üledék, Kepekői Tagozat (Tési Formáció), Alsóperei Bauxit F., heteropikus, kora-albai üledékhézag

A Csehbányai-medence határai és földtani felépítése

A Csehbányai-medencét (1. ábra) Ny-ról egy jelentős törés határolja, amely nagyjából a Hölgy-kő–Köves-tető–Kő-domb nyugati peremére esik. ÉNy felől a Pápavár–Gát-hegy tömbje határolja. ÉÉK-i határát a Bakonybél fölött emelkedő Tönköls-hegy tövében Somhegypuszta felé futó törés egy rövid szakasza adja. Itt nagyjából DNy-i irányban, kissé bizonytalanul követhető, mígnem eléri a Hajag-hegycsoport É-i sarkát, ahol, a hegycsoport tövében dél majd délkelet felé tart. A medence délről nyitott.

rendszeresen azonosítani. Ez alatt a kőzettani tekintetben az oligocén rétegekre emlékeztető felső-kréta Csehbányai Formáció következik, fölül, közepén vagy alsó részében az Ajkai Kőszén többnyire vékony nyelveivel, betelepüléseivel. A kőzettani összetétel változásából kiolvasható ősföldrajzi kép alapján megerősíthető, egyben kissé módosítható az az elmélet, mely szerint a medence elkülönülése már a késő-krétában elkezdődött (JOCHA-EDELÉNYI 1988, KNAUER & SIMON 1992, 5–8. ábra).

A tektonikai képet elsősorban a nagyjából ÉÉNy–DDK csapású, törések szabják meg, melyek mentén vízszintes elmozdulások és feltolódások is történtek (POCSAI &



1. ábra. A Csehbányai-medence a Dunántúli-középhegységben a fúrásjel szerinti csoportok elhelyezkedésével

Figure 1. The Csehbánya Basin in the Transdanubian Range, with the villages, roads and the symbols of the studied boreholes indicated

A medence csaknem teljes területét befedi a lösz és a folyóvízi oligocén Csatkai Formáció. Alatta helyenként, az eocén Szőci Mészke egyenetlen, karsztos felszínére települve következik az Iharkúti Formáció. Ez lényegében konglomerátumból és agyagkőzetekből álló, lokális képződmény, amelynek egyik jellegzetessége, hogy a konglomerátum a centrum közelében nagyrészt Szőci Mészkeből áll, onnan távolodva pedig egyre nagyobb hányada exogén anyag, miközben az eocén mészke-törmelék mérete egyre csökken. Az agyagban kréta és eocén nannoplankton mutattak ki (BÁLDINÉ BEKE M., szóbeli közlése). Az eocént a medence nagy részén viszonylag vékony, kavicsos, homokos, agyagos, szenes Darvastói Formáció, valamint a Szőci Mészke képviseli. Utóbbiban rendkívül sok a miliolinás mészke, annyira, hogy a területtől NyDNy-ra ismert tagozatok közül csak a legfelső, Nyirádi Mészke Tagozatot lehet

CSONTOS 2006). Fontos az a törésnyaláb, amely az aljzat teljesen eltérő felépítésű részeit választja el. Ny-on a felső-triász Földolomit (később az 5. ábrán bemutatott földtani térképvázlatunkon már kívül, attól Ny-ra), keleten pedig a Dachsteini Mészke-től a „középső”-kréta Pénzeskúti Márgáig terjedő, korántsem megszakítás nélküli rétegsor található. Ez utóbbiból legjobban az albai összletet ismerjük (vizsgálatainkat elsősorban erre összpontosítottuk).

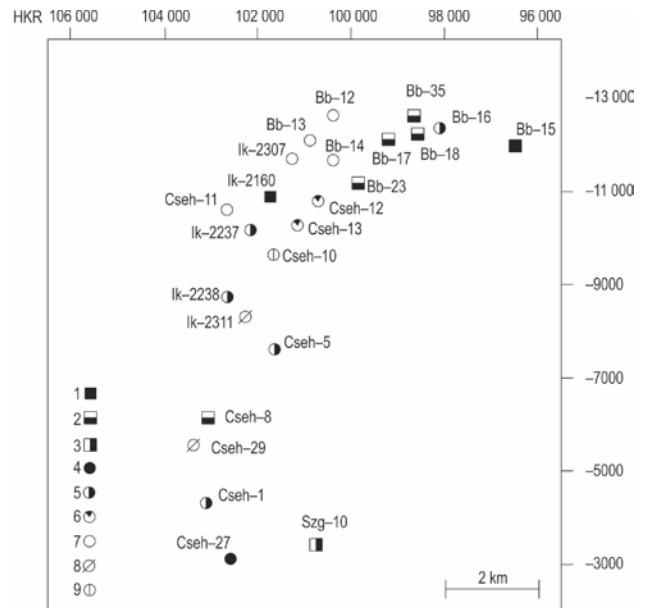
A Pénzeskúti Márga, albai fekvésével együtt, a Bb–15, Bbt–9 és a Cseh–5 jelű fúrásban eredeti települési helyzetben volt, utóbbi kettőben abban a ritkább kifejlődésben, amelyben a Zirci Formáció Gajavölgyi Tagozatára települ (GELLAI 1986a, b és GELLAI 1987c–e). Nem írták le belőle a Nánai Tagozatot sem, ez a típus az ÉK-i Bakonyban is előfordul. Ennek ellenére lehet, hogy helyzete — tektonikus hatásra — látszólagos. A Bb–15 jelű fúrásban a fekvő a Zirci Formáció Eperkéshegyi

Mészki Tagozata. A Cseh–29-ből 1,6 m-es, becsípődött szakasza ismert. A Bbt–6 és –8 ebben állt le.

A Zirci Mészki minden tagozata kimutatható, legteljesebben a Cseh–5 jelű fúrás tárta föl (CSERNÁKNÉ & CSOBÓ 1967a): a Gajavölgyi Tagozat, alján a Kőrisedei Réteggel, majd a Mesterhajagi Tagozat, végül az Eperkéshegyi Tagozat, mely a Tési Formáció Tímárpusztai Rétegtagjára települ. Mesterhajagi Mészki még a Bb–23 és Bbt–9 fúrás tárta fel. Az Eperkéshegyi Tagozat ezen kívül a Bb–17, –23, Cseh–8, –12, –13 jelű fúrásokban, az intraalbai lepusztulás folytán többnyire csak néhány m vastagságban, valamint — tektonikus helyzetben — a Cseh–29 fúrásban fordul elő. A Cseh–8 fúrásban a formáció Úrkúti Mészki Tagozata — 40,0 m vastagságban — az Eperkéshegyi Tagozatra települ (CSERNÁKNÉ & CSOBÓ 1967b). A Bb–15 rétegsorában a leírás alapján nem dönthető el, hogy az Eperkéshegyi vagy az Úrkúti Tagozatba tartozó mészki fúrták-e át. Utóbbit viszont — liász mészki fekével — a Cseh–29 is feltárta. A tagozat még a Cseh–12 fúrás rétegsorában is megtalálható.

Figyelemre méltóak a nem mészki anyagú betelepülések, amelyek máshol ismeretlenek. A Cseh–5 jelű fúrásban a Gajavölgyi Tagozaton belül 0,5 m mézsmárga volt. Ezt az előfordulást azonban számos bizonytalanság terheli. A Bb–23 fúrás viszont a Mesterhajagi és az Eperkéshegyi Tagozat között harántolt mintegy 9 m vastag vörös agyag – homokkő rétegcsoportot. A Tési Formációt a kutatás számos fúrásban megtalálta (GELLAI et al. 1987, 1993), szokásos kifejlődésben (agyag / tarka agyag, mészki és homokkő, valamint ezek keverékei, illetve átmenetei, faunával, némi flórával vagy anélkül). Ezek közül a gyakori záróképződmény, a Tímárpusztai Mészki Rétegtag a Cseh–8 fúrásban is kimutatható. Ez alatt közvetlenül a Hárskútról már ismert kőszénösszlet, majd a formáció szokásos kőzetei települnek. Valamennyi vizsgált szelvényben, a tektonikusan becsípött szakaszok kivételével (Cseh–11; CSERNÁKNÉ 1969), észleltek tengeri eredetű üledéket. A Cseh–1 és –5 rétegoszlopának alsó harmadánál rövid szakaszt, a Cseh–8 és –10 jelű fúrásokban felül, jóval hosszabb (a Cseh–8 pl. 25 m) szakaszt. Nagyon fontos a plankton jelenléte, ami ezen a területen a legjelentősebb a hegységben; a formáció egészének fácieseloszlása É felé sejtett nyílttengeri kapcsolatot.

A „középső”-krétát ezen túl a Tatai Mészki Formáció képviseli, amelynek mind a crinoideás típusát, mind hajagi, mézsiszaprögös, pszeudo-oidos változatát kimutatták. A Bb–15, –18, –23, –35, Cseh–1, –5, –8, –12 és Szg–10 fúrásokban volt még meg a 2. ábrából kiolvashatók mellett. Az alsó-kréta–malm rétegsort (Sümei Márga, Mogyorósdombi Formáció, Szentivánhegyi Mészki, Pálhálási Mészki) az Szg–10 fúrás harántolta. A Cseh–29 rétegsorában tektonikus helyzetben Sümei és Mogyorósdombi Formáció is volt, utóbbit a Cseh–8 és az Ik–2307 fúrás is kimutatta. Folyamatos jura rétegsort, illetve arra jellemző formációt a Cseh–1, –5, –12, –27, –29 és az Ik–2160 fúrásban találunk, bár a Cseh–1-ben áthalmozott törmelék formájában. A malm képződményt a Cseh–5 rétegsorában mindössze 4,6 m Szentivánhegyi Mészki képviseli, melyet valószínűleg törés választ el a folyamatos domeri–callovi rétegsortól



2. ábra. A Tési Formációt harántolt fúrások a Csehbányai-medencében (a Szentgál Szg–10 feltüntetéseivel)

1–2. A Kepekői Tagozatot harántolt fúrás; részletesen vizsgált, ill. leírásból ismert, 3. Feltételezett Kepekői Tagozatot harántolt fúrás, 4–5. Az Alsóperei Bauxit Formációt, ill. odasorolt képződményt harántolt fúrás, 6. a fúrásban a Tési Formáció közvetlenül Dachsteini Mészki települ, 7. a fúrásban a Csehbányai Formáció közvetlenül Tatai Mészki, jura képződményre vagy Dachsteini Mészki települ, 8. a fúrásban a Tési Formáció mindkét határa tektonikus, 9. a fúrásban a Tési Formáció alatt települő Tatai Mészki, 1,9 m vastag, hasadékköltő Alsóperei Bauxit (mészki-törmelék, piszoidos bauxitos agyag) volt.

Figure 2. Boreholes having penetrated the Tés Fm in the Csehbánya Basin (Szentgál Szg–10 borehole is also indicated)

1–2. Boreholes with Kepekői Member; studied in details or known from archive core-descriptions, 3. borehole with presumed Kepekői Member, 4–5. boreholes with Alsóperei Bauxite Fm, 6. in the borehole the Tés Fm directly overlying the Dachstein Fm, 7. in the borehole the Csehbánya Fm directly overlying the Aptian Tatai Limestone Fm, Jurassic formations or the Dachstein Fm, 8. in the borehole both contacts of the Tés Fm are tectonic, 9. below the Tés Fm, within the footwall limestone, 1.9 m Alsóperei Bauxite was observed as a fissure filling, consisting of pisoidic, bauxitic clay mixed with limestone debris

(Tűzkövesárki, Eplényi, Lókúti Formáció). Dogger képződményt ezen túl a Cseh–12 és az Szg–10 fúrás tárta fel. Mindhárom szelvény medence-„középi” kifejlődést jelez, akárcsak a liászban a Cseh–27 és –29 szinte faunamentes Isztiméri Mészki rétegsora. Ezekhez csatlakozik közvetlenül az Ik–2160, amelynek szegényes, de változatos faunája van. Ez a képződmény ékelődik be két nyelvvel a Cseh–27 említett szakaszába. Liászt még a Bb–14 fúrás is tartalmaz.

Problémafelvetés

Régóta ismert az Északi-Bakonyban a Tési (Agyagmárga) Formáció bázisán egy tűzkőtörmelék–kovaalvatos képződmény (KNAUER 1972a, pp. 120–121, 1972b p. 93), melynek fekéje többnyire a Tatai Mészki. Előfordul Pénzesgyőr–Zirc környékén is, hasonló települési helyzetben. A Déli-Bakonyban — Úrkút és Padragkút térségében — ugyancsak ismert egy hasonló képződmény, kissé elütő települési helyzetben, amely minden bizonnyal azonos vele (KNAUER 1973). Ennek fekéjében dogger és liász tűzköves mészki van. CSÁSZÁR (1986) mindezeket a kifejlődéseket a

Tési Formáció részének tekintette és közetregtanilag is definiálta (Kepekői Tagozat). A tűzkőtörmelékes képződmény a Csehbányai-medencében korábban csak a DK-i részen mélyült Szentgál Szg–10 rétegsorában volt — feltételesen — kimutatható, 330,8–349,9 m között. Fölötte, nagyjából 324 m-től, az alsó-oligocén Iharkúti Formációba sorolható, középső-eocén mészkő törmelékéből és agyagból álló szakasz települ 334,0 m-ig. E rétegekben senonra utaló elemek is voltak (JUHÁSZ 1987), ami elég gyakori ebben a formációban. Ez alatt változatos tűzkőlisztes–tűzkőtörmelékes kőzet található részben a Tatai Mészkővön, részben annak hasadékaiban (MÉSZÁROS 1971). Ezért nem zárható ki, hogy a kovás rétegcsoport a Kepekői Tagozathoz tartozik.

A medence más részein MÉSZÁROS J. bauxit, bauxitos agyag, vörös agyag megjelöléssel összevontan kezelte mind a tűzkőlisztes rétegeket, mind az esetleg az Alsóperei Bauxit Formációhoz vehető, mészkőtörmelékes vörös agyag és vörös aleurit rétegcsoportokat (MÉSZÁROS 1980).

A Tési Formáció alaprégeinek litofácies eloszlásáról CSÁSZÁR & CSEREKLEI (1982) szerkesztett és 200 000-es léptékben publikált térképet. Az 1986-ban kezdődött bauxit előkutatás a Tési Formáció elterjedésében csak DNY-on és ÉK-en hozott lényeges változást — növelve a területet. A „tarka agyag” és a „konglomerátum–kavics–tűzkőtörmelék” fáciesterület határát tekintve viszont É-on gyökeresen megváltoztatta a kutatólétesítmények híján erősen interpolált képet. (Itt jegyezzük meg, hogy a térképszerkesztés során a vörös agyagot nem vették figyelembe, csak a rákövetkező réteget ábráztolták (CSÁSZÁR & CSEREKLEI 1982). Eleinte mi is bizonytalanok voltunk, de mivel néhány utólag előkerült vörös minta finom tűzkőlisztes, tűzkőhomokos képződménynek bizonyult, a törmelék pedig nem mindig mészkő benne, úgy gondoljuk ezt is a tagozat részeként kell kezelni.)

Az említett, 1986. évi bauxit előkutatás számos idevágó új adatot hozott. Ezek ismeretében, munkánk során elvégeztük a bázisképződmények részletesebb vizsgálatát, melynek eredményeit megkíséreljük a korábbi adatokkal együttesen értelmezni.

A bázisképződmények litofácies vizsgálata

A Tési Agyagmárga alatt helyezkedik el az Alsóperei Bauxit Formáció is. Mivel az Alsóperei Bauxit és a tűzkőtörmelékes összlet felhalmozódási feltételei és diagenézise nyilvánvalóan eltérők (hiszen a bauxitképződés a kovasav kioldódását, a tűzkőtörmelék felhalmozódása ezzel szemben, annak immobilitását felételezi), a különbségek feltárása érdekes lehet. Ezért a tűzkőtörmelékes képződmény jellegeit az ugyancsak a Csehbányai-medencében folyt előkutatás keretében fölfedezett albai fedős bauxit litológiai és ásványtani jellegeivel is egybevetettük.

A tűzkőtörmelékes–kovalisztes rétegsorok 1986. évi vizsgálatával a Bauxitkutató Vállalat munkatársai mellett BOGNÁR L. (röntgen) és MINDSZENTY A. (vékonycsiszolat)

foglalkozott (BOGNÁR & MINDSZENTY 1986). Vizsgálataink alapján megkíséreltük pontosítani a képződmény litofácies képét. A Bakonybél Bb–15 és az Iharkút Ik–2160 rétegsorának finomabb szemű szakaszaiból választottuk a mintákat. Ez a mintasorozat egymáshoz nagyon hasonló, uralkodóan vöröstarka, változó mértékben tűzkőtörmelékes, vasas–agyagos, foltokban kovával cementált keverékkőzeteket foglal magába, több-kevesebb kőzetliszt és homok méretű kvarcsemcsével. A Bb–15 Tatai Mészkőre települő szelvényének alján törmelékes glaukonitögöcskéket is találtak. Lényeges a különbség a tűzkő és a vasas–agyagos mátrix arányában (ezzel összefüggésben a kötőanyag uralkodóan vasasabb vagy kovásabb voltában), valamint a tűzkőtörmelék méretében (GELLAI et al. 1993)

Eredmények

Bb–15 fúrás

A harántolt teresztrikum részletes vizsgálata megerősítette feltételes megállapításainkat. (A képződményeket a fotótábla 1., 2., 3, 4. képén láthatjuk.) A heglábi törmelékkúp szétterülő finomtörmelékes fáciésébe illeszkedő időszakos tavi üledék rövid távon áthalmazott „agyagkavicsait” megtaláltuk e szelvény alján. Ilyen kavicsot, amely ránézésre bauxitkavicsnak is tűnhet, a Bb–23 fúrás 344,2–350,0 m közötti szakaszából is említenek. Ebbe a feltételezett fáciésképbe illenek az átmeneti pangóvízi környezetre utaló piritesedési jelenségek, valamint az, hogy az uralkodóan osztályozatlan, gyakran kaotikus szövetű kőzetek között itt-ott finoman rétegzett, slíres, olykor finoman gradált szakaszok is megjelennek. Leírásában PAPP (1987a) 116,4 m körül 45 fokos rétegzettséget említ.

Bár a tűzkőtörmelékes, tűzkőlisztes szakaszokban itt is nagyon ritka a karbonáttörmelék, egy-egy vékony szakasz durva (cm átmérőjű) tűzkőtörmeléket és kevés kvarcsemcsét tartalmazó finomszemcsés kalkarenit, melyet néhol karbonát, másutt kova vagy vasásvány cementál. A tűzkődarabok szövete (karbonátos litoklasztok, ősmaradványok és itt-ott felismerhető radiolaria vázelemek, szivacsstűk, melyeket átkristályosodott kova cementál) arra utal, hogy karbonátos üledék diagenetikus tűzkőgumóiból vagy tűzkőlencséből származhatnak. A mészkődarabok zömmel pátit–mikropátit szövetűek. A törmelékegyüttest kevés glaukonit és vörösayag rög egészíti ki. Ez a törmelék uralkodóan a közvetlen környezet prealbai kőzeteiből, elsősorban a Tatai Mészkőből származik. Ezt bizonyítják az erősen kovás kőzetben is felismerhető crinoidea vázelemek és más maradványok, a glaukonit és többé-kevésbé a kvarc is. Tudjuk, hogy a Tatai Formációban alig van tiszta tűzkő, inkább kovával többé-kevésbé átítatott lepényszerű alakzatok fordulnak elő, amelyből sok likacsos tűzkődarab s a kőzetliszt méretű tűzkőtörmelék könnyen kiszabadulhatott. A kvarc egy része, a kvarcit és részben vagy egészben a csillám is távolabbi, márgás, vagy nem karbonátos háttérterületről is érkezhettek, a legfinomabb szemnagyság szélfúttá is lehet.

I. táblázat. A Bb–15 jelű fúrás anyagvizsgálati eredményei

Table I. Chemical analysis results of the samples of borehole Bb-15

Mélység	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Izz. v.	Össz.	Modul	CaO	MgO	P ₂ O ₅	FeCO ₃	S	C _{org}	Minta	
m	%							%							
110,0–110,7	Kepekői Tagozat														
–110,9	7,4	86,1	1,2	0,6	3,0	98,3	0,09	0,40	0,10					S	
–112,4	7,4	84,8	3,2	0,6	3,2	99,2	0,09	0,17	0,08	0,02				R	
111,8–112,8	15,3	69,7	8,2	0,7	5,8	99,7	0,22							S	
–113,0	12,0	72,0	8,2	0,7	4,2	97,5	0,17							S	
–115,7	homokos, tűzkölisztes agyag														
–116,2	11,0	77,1	6,4	0,5	4,2	99,2	0,14								
–117,3	tűzkőtörmelékes, tűzkölisztes, rozsdavörös agyag														
–118,3	12,5	71,6	7,4	1,0	5,1	97,6	0,17								
119,0–119,3	12,0	69,4	4,9	0,5	8,0	94,8	0,17	4,0	0,08	0,34	0,23	0,04	0,02		
120,7–120,8	6,8	59,7	5,3	0,4	13,7	85,9	0,11							Z	
–122,2	agyagos mészkőtörmelék														
–122,4	11,7	73,7	6,1	0,5	6,0	88,0	0,16	1,34	0,08	0,28	0,11	0,02	0,03		
–148,4	Tatai Mészke Formáció														
A legelső mintában 0,3% MnO ₂ is volt															

A Bb–15 rétegsorának vizsgált része BOGNÁR & MINDSZENTY 1986, GELLAI 1986a, b):

51,8–110,0 Tési Formáció s. str. Bázis: barnásszürke agyagmárga.

–122,4 Kepekői Tagozat. Lásd: I. táblázat.

–148,4 Tatai Mészke Formáció.

Ik–2160 fúrás

A fúrásból származó képződményt a fotótáblán az 5. kép ábrázolja. A szelvényrészlet legelső mintája uralkodóan agyagos–vasas, pelitomorf, benne a finom tűzkőtörmelék csak slírekben dúsul fel. Felette a tűzkőtörmelék föl-szaporodik és eldurvul: durvahomok, ill. aprókavics méretű éles, szögletes, felületükön helyenként korróziós nyomokat mutató tűzkődarabok jelennek meg. A szelvény közepén az anyag kifejezetten intraklasztos szövetűvé válik, a tűzkőtörmelékhez vele azonos, vagy egy nagyságrenddel nagyobb méretű, vasas–kovás(?)–agyagos törmelékanyag — agyagkavics — keveredik. A kisebb-nagyobb, 300–400 µm átmérőjű intraklasztok finoman sávozottak (nagy részt szemcseméret-változás miatti sávosság), nagy nagyítással igen finom, átkristályosodott agyagásvány-pikkelyes szerkezetet mutatnak. Akadnak egészen vasdús (opak), csupán vörösen áttetsző, intraklaszt jellegű törmelékdarabok is. Az agyagkavics anyaga nagyon hasonlít a szelvény egyes mintáinak finom pelites mátrixához. A finom tűzkőtörmelék uralkodóan radiolaria, ill. kovaszivacs-vázemekből áll — a nagyobb darabok radiolarit, ill. spongiolit jellegűek. A tűzkő erőteljesen átkristályosodott (a röntgenfelvételek nagy mennyiségű kristályos kvarcot jeleznek). A kvarctörmelék túlnyomó többségében víztiszta, homogén belsejű; kifejezetten alárendeltek a mozaik szerkezetű vagy a

hullámos kioltású szemcsék (1-2 db). Viszonylag gyakori a többé-kevésbé mállott, egyértelműen detritális csillámpikkely. A szelvényrészlet felső szakaszából 2–10 mm-es „bauxit”-kavicsokat írtak le, amelyek, mint kiderült, vasas kovalisztból állnak (GELLAI 1987f).

Az alapanyag finompikkelyes agyagásványa a röntgennel megvizsgált mélységközökben (a szelvény bázisán) montmorillonit–illites, kevés és csak kérdőjeles kaolinit–klorit típusú agyagásvánnyal. A szelvény felső részén határozottan megjelenik a kaolinit. Ellenőrzésre vár, hogy vajon ez általában is jellemző-e erre a képződményre. Allitot — bár a vizsgálatot végző Fémkut laborral kifejezetten kerestettük — nem lehetett kimutatni, az Al-Si mellett mindig voltak K-, Mg-, Ca-kationok, önálló Al-fázis nem került elő. A színeződésért felelős vastartalom kisebb része goethitként, ill. hematitként, feltehetően nagyobb része „híg” („dilut”) színezőanyagként van jelen.

A fentiekben részletezett alkotóelemekből álló keverék-közetre a törmelékes elegyrészek kaotikus „elrendeződése” jellemző; a tűzkőtörmelék rosszul osztályozott, rosszul koptatott, sőt éles. A kvarctörmelék jobban osztályozott és keménységéhez képest valamivel jobban koptatott (legalábbis a homok mérettartományban). Nagyobb kvarcsemmét más szelvényben sem láttunk ebben a képződményben. Egészében az üledék határozottan rosszul osztályozott, éretlen benyomást kelt.

Mindezek azt az egyébként földtani szempontból eleve logikus elgondolást támasztják alá, hogy az anyag poligenetikus eredetű: a tűzkőtörmelék helyi, közeli lepusztulási termék, de csak a durvábszemcsés spongiolit, illetve a radiolarit aprózódásából származik, a finomszemcsés minden bizonnyal ezen ősmaradványokban gazdag karbonátos közetek mállásából. Együttes előfordulásuk pedig azt bizo-

nyítja, hogy az itt másodlagosan felhalmozódott tűzkő nem egy és ugyanazon mikrofaciából pusztult le (poligenetikus). A kvarc és az alapanyag finom (minden bizonynal detritális, legfeljebb részben diagenetikusan átalakult illit-montmorillonit) agyagásványa távolabbi és más közettani összetételű forrásból érkezett.

Az Ik-2160 fúrás rétegsorának vizsgált része:

231,0–248,6 m Tési Formáció s. str.: agyag, márga és kevés mészkő váltakozása.

–265,2 Kepekői Tagozat: tűzkőtörmelékes agyag. Lásd: *II. táblázat.*

II. táblázat. A Ik-2160 jelű fúrás anyagvizsgálati eredményei

Table II. Chemical analysis results of the samples of borehole Ik-2160

Mélység	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Izz. v.	Össz.	Modul
m	%						
248,6–249,0	6,9	84,7	4,1	0,9	3,0	99,6	0,08
–250,0	11,0	73,9	8,6		4,9	99,3	0,15
–251,0	8,5	77,5	8,6		3,9	99,2	0,11
–252,0	11,0	72,4	9,8	0,9	5,2	99,3	0,15
–253,0	11,8	75,3	6,2	1,0	4,7	99,2	0,16
–254,0	10,5	78,6	5,7	0,7	4,1	99,6	0,13
–255,0	11,8	74,4	7,8	0,8	4,8	99,6	0,26
–289,9	Isztiméri Mészkeő Formáció, 268,8-ig erősen tektonizált, agyagos						

–268,8 liász mészkő agyagos törmeléke (tektonizált zóna?).

–289,9 Isztiméri Mészkeő Formáció (PAPP 1987b).

További vizsgált rétegsorszakaszok

A medencében még a Bb-17 (149,3–159,7; 10,4 m), Bb-18 (147,4–160,9; 13,5 m), Bb-23 (340,8–350,0 m; 9,2 m) és a Bb-35 (155,6–165,0; 9,4 m) harántolta a képződményt. Meglepő a kovás képződmény egyenletes vastagsága.

Bb-17 (GELLAI 1986c)

147,2–148,0 Tési Formáció s. str.: tarka agyagmárga.

–148,2 „dolomittörmelékes”, jól kerekített „bauxitkavicsos” vörös, vörösbarna agyag.

–149,0 agyag (karottázs alapján).

–149,5/b tarka agyag.

–159,7 Kepekői Tagozat: karottázs szerint helyesbítve.

Lásd: *III. táblázat.*

–185,6 Tatai Mészkeő Formáció

Bb-18

144,7–147,4 Tési Formáció s. str.: tarka agyagmárga.

–160,9 Kepekői Tagozat. Lásd: *IV. táblázat.*

–191,0 Tatai Mészkeő Formáció

Bb-23 (3. ábra)

337,8–340,8 Tési Formáció s. str.: agyagmárga.

–342,6 vörösayag (Tési Formáció?).

–350,0 Kepekői Tagozat. Lásd: *V. táblázat.*

–381,0 Tatai Mészkeő Formáció.

III. táblázat. A Bb-17 jelű fúrás anyagvizsgálati eredményei

Table III. Chemical analysis results of the samples of borehole Bb-17

Mélység	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Izz. v.	Össz.	Modul	Megjegyzés	
m	%								
–148,5	Tési Formáció s. str.							vörös, vörösbarna, kavicsos agyag	
149,5/b	22,7	56,1	6,8	1,3	9,4	96,3	0,40	tarka agyag	
149,5–159,7	Kepekői Tagozat			karottázs szerint helyesbített mélységek					
149,7–150,0	8,0	77,0	3,6	0,5	3,7	99,0	0,10	149,7–159,7 viszonylag egyveretű szakaszok szélső értékei	
	–9,0	–83,3	–8,0		–4,3	–99,3	–0,12		
–153,0	6,2	77,0	2,0	0,5	2,5	98,5	0,07		
	–7,9	–83,3	–2,9		–3,4	–99,0	0,09		
–156,6	9,2	85,2	2,9	0,6	3,8	97,2	0,12		
	–10,8	–86,4	–6,4		–4,9	–99,2	–0,14		
–159,7	5,9	80,6	1,2	0,4	2,5	97,7	0,07		
	–9,0	–88,1	–4,4	–0,6	–4,0	–99,3	–0,11		
–185,6	Tatai Mészkeő Formáció								

IV. táblázat. A Bb-18 jelű fúrás anyagvizsgálati eredményei

Table IV. Chemical analysis results of the samples of borehole Bb-18

Mélység	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Izz. v.	Össz.	Modul	Minta
m	%							
147,4–160,9	Kepekői Tagozat							
150,3–150,7	12,5	72,9	6,6	0,5	7,0	93,5	0,17	
–151,4	tűzkőtörmelékes finom tűzkölszt							
–151,9	12,0	76,6	7,4	0,5	4,9	101,4	0,16	
–152,5	11,2	76,3	6,1	0,5	5,1	99,2	0,15	
–160,0	tűzkőtörmelékes finom tűzkölszt							
–160,9	5,7	74,5					0,08	s
–191,0	Tatai Mészkeő Formáció							

V. táblázat. A Bb-23 jelű fúrás anyagvizsgálati eredményei

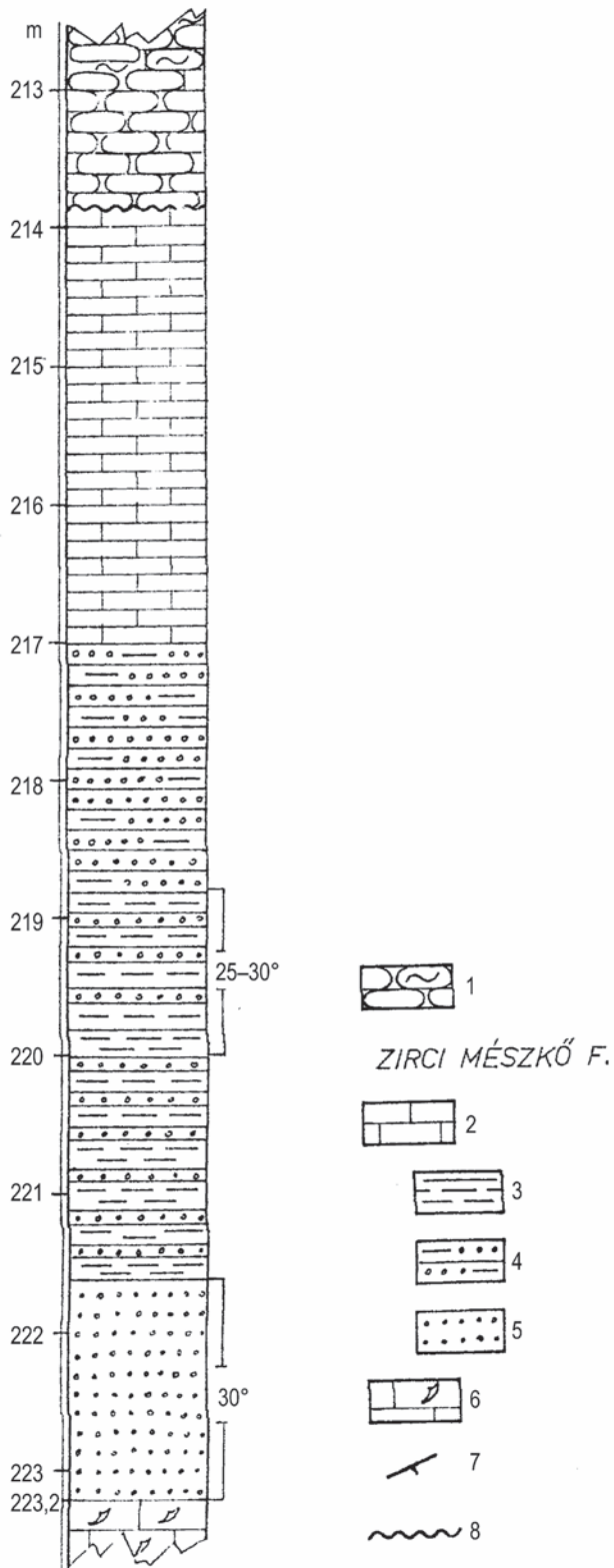
Table V. Chemical analysis results of the samples of borehole Bb-23

Mélység	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Izz. v.	Össz.	Modul	Minta
m	%							
342,5–342,6	22,2	58,7					0,38	
–350,0	Kepekői Tagozat							
–342,7	10,8	77,5					0,14	S
–342,8	tarka agyagmárga							
–342,9	9,0	82,0					0,11	S
–344,2	tűzkőtörmelékes agyagmárga							
–344,6	11,5	75,1					0,15	S
–344,7	tűzkőtörmelékes, tűzkölsztos tarka agyag							
–344,9	12,0	65,3					0,18	S
–345,0	15,3	69,4					0,22	R
–345,2	11,5	75,5					0,15	R
–350,0	tűzkőtörmelékes tűzkölszt							
–381,0	Tatai Mészkeő Formáció							

Bb-35

151,6–155,6 Tési Formáció sárga agyag.

–156,0 Tési Formáció (?) piros agyag.



3. ábra. A Bb-23 jelű fúrás vörös homokkő és agyag rétegsoport a Zirci Mészakóban

Jelmagyarázat: 1. Pénzeskúti Fm., 2. Mesterhajagi Mészak T., 3. vörös rétegsoport: agyag, 4. vörös rétegsoport: agyagos homokkő, 5. vörös rétegsoport: homokkő, 6. Eperkéshegyi Mészak T., 7. dőlés, 8. diszkordáns rátelepülés

Figure 3. Lithological column of the red limestone and clay bed group of the Zirc Limestone in the borehole B-23

legend: 1. Pénzeskút Fm, 2. Mesterhajagi Limestone Mb, 3-5. red bed group 3. clay, 4. clayey sandstone, 5. sandstone, 6. Eperkéshegy Limestone Mb, 7. dip, 8. discordance

VI. táblázat. A Bb-35 jelű fúrás anyagvizsgálati eredményei

Table VI. Chemical compositions of the borehole Bb-35

Mélység	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Izz. v.	Össz.	Modul	CaO
m	%							%
-156,0	piros agyag (Tési F. ?)							
-157,0	11,7	74,4	7,8	0,5	4,8	99,2	0,16	0,20
-161,7	nincs elemzési adat							
-161,8	9,3	80,3	4,1	0,4	4,2	98,3	0,12	0,10
-165,0	nincs elemzési adat							
-179,0	Tatai Mészakó Formáció							

-165,0 Kepekői Tagozat Lásd: VI. táblázat.

-179,0 Tatai Mészakó Formáció.

A terület DK-i szegélyén, az Szg-10 fúrásban — az elemzés szerint — 332,0–341,3 m között van a kovás összlet, amely „allitos agyag” megnevezéssel 353,8 m-g még folytatódhatott. Fedőjében a 324,0–327,7 m közötti, pontosan megállapíthatatlan mélységtől 334,0-ig az Ihar-kúti Formáció települ (GAÁL 1987). A 331,6–332,0 és 333,0–333,1 m mélységközben ugyanis áthalmazott eocén mikrofaunát, közte koptatott *Nummulites perforatus*, találtak; alul a környezetével egyező színű agyagos aleuritban, fölül okkersárgás zöld agyagban.

A területen az alábbi néhány fúrásban, amely harántolta a Tési Formációt, a fekü vagy az Alsóperei Bauxit Formációhoz sorolható képződmény, vagy a Tatai Mészakó Formáció, ill. idősebb mezozoos kőzet (GELLAI 1987a, b, c-e).

Bb-16

A s. str. Tési Formáció alján, kb. 219 m-től mészakótörmelék vörös agyag, majd 221,5 m-ig tarka agyagmárga települ (GELLAI & NÉMETH 1986). Alatta 221,7 m-ig vörös agyag, 222,1 m-ig tűzkőliszttel kevert vörös agyag következik (Lásd: VII. táblázat).

VII. táblázat. A Bb-16 jelű fúrás anyagvizsgálati eredményei

Table VII. Chemical analysis results of the samples of borehole Bb-16

Mélység	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Izz. v.	Össz.	Modul	Megjegyzés
m	%							
-221,7	21,0	54,5	9,4	1,1	10,4	96,4	0,39	Alsóperei Bauxit Formáció?
-222,1	9,2	76,4	6,2	0,4	4,9	97,1	0,12	Kepekői Tagozat?
-223,1	kissé meszes, vörös agyagos Tatai Mészakó törmelék, görgeteg							
-249,5	Tatai Mészakó Formáció							

-223,1 kissé meszes, vörös agyagos Tatai Mészakó törmelék, görgeteg.

-249,5 Tatai Mészakó Formáció.

Cseh-12

300,5–314,5 Tési Formáció bázis (?): világosszürke márga.

-317,1 keverék kőzet (Tési Formáció + Kepekői Tagozat). Lásd: VIII. táblázat.

-420,7 Tatai Mészakó Formáció.

VIII. táblázat. A Cseh-12 jelű fúrás anyagvizsgálati eredményei

Table VIII. Chemical analysis results of the samples of borehole Cseh-12

Mélység	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Izz. v.	Össz.	Modul	
m	%							
314,5–315,8	15,8	66,2	9,3	0,7	6,4	98,2	0,24	
-317,1	15,8	63,5	8,1	0,7	4,6	92,7	0,25	
-321,0		világosszürke márga						

Cseh-1

A Tési Formáció alja (322,3–322,9 m) mészkőkavicsos agyagmárga, szürke, foltos, de Al-dús agyagnak tekinthető (Alsóperei Formáció?). Ellene szól, hogy a fekü a Tatai Formáció.

Cseh-5

A s. str. Tési Formáció alatt, 338,6–341,3 m-ig vöröstarka, meszes-homokos agyagot harántolt, amelyben 1–3 cm-es mészkőkavicsok mellett bauxit pizolitszemcséket írtak le. Ez alatt még 1,8 m agyagos mészkő szakasz volt (Tunyokhegyi Rétegtag). Feküje a Tatai Mészkő Formáció.

Cseh-8

Tési Formáció bázis (429,2–432,2 m) tarka agyag, fekü je a Tatai Mészkő Formáció.

Cseh-10

Tési Formáció alsó szakasza 347,4–349,7 mészkőgörgeteg,

–353,5 mészkőtörmelékes és görgeteges meszes agyag, Formáció

–354,6 agyagmárga,

–357,1 mészkőtörmelék,

–358,1 mészkőtörmelékes homokos agyag,

–361,8 mészkő,

–358,6 homokkő,

–368,1 Tatai? Mészkő,

–369,9 kevert kőzet: M = 0,79, Al₂O₃ 14,4%, SiO₂ 19,7%, Fe₂O₃ 12,3%, TiO₂ 0,2%, izz. veszt. 27,2%, CaO 17,6%, MgO 1,9%. Fekü: Tatai? Mészkő Formáció. (A kérdőjeles azonosítást 4 vékonycsiszolat alapján végeztük, amelyek finomszemcsés alapanyagban szórta crinoidea vázelem-töredékeket és nyéltagot tartalmaztak.)

Cseh-11

A terepi leírás szerint az 59,0–114,5 m közötti rétegsor a senon Csehbányai Formációba tartozik. Az 1983-as felülvizsgálat során azonban a 108,3 m alatti szakasz inkább a Tési Formációhoz sorolható. Feküje a Dachsteini Mészkő.

Cseh-13

Tési Formáció bázis (290,7–291,1 m) agyag, aleurit, fekü: Mogorósdombi Formáció.

Ik-2237

A s. str. Tési Formáció alatt, 233,6–243,2 m között vörös

agyagot, ez alatt 246,6-ig vörös-barnászvörös tarka agyagot írtak le. Mindez liász mészkőre települ.

Ik-2238

A s. str. Csehbányai Formáció alatt, 368,0–382,4 m között, dolomitkavicsos vörös agyagot írtak le, amely a vizsgálatok (GELLAI & NÉMETH 1987) szerint a Kösseni Formációra települ.

Ik-2311

Ugyancsak felülvizsgálták a Csehbányai Formációt (NÉMETH 1989), amelyben a karottázs szerint 302–310 m között, az addigi egyhangúságot megtörve, változatos homok-márga összetételű kőzetek váltakozását észlelték. Ez esetleg a Csehbányai Formáció bázis-rétegcsoportja. De lehet, hogy csak a 350,2–363,2 m közötti rétegcsoport tartozik a Tési Formációba, amelyben helyenként munieriás mészkőlemezeket találtak, s az albai korszakot igazoló palinológiai adatok is születtek.

Igaz, hogy Munieriák a senonban is előfordulnak, de erről a területről még nem ismertük őket. A magkihozatal itt mindössze 2,4 m volt, a karottázs 352,5-től mészkőgörgeteges agyagot jelez. Kérdéses a fekü, törési zónára gyanakodhatunk: 4 m dolomit alatt a talpig 6 m dolomittörmelékes agyagot fúrtak. (Érdemes megjegyezni, hogy az Ajkai Formáció befogazódó nyelve lehet a 295,0–298,0 m közti, 296,2-ig sötét fakószürke, alatta kőszenes agyagmárga rétegcsoport.)

Cseh-29

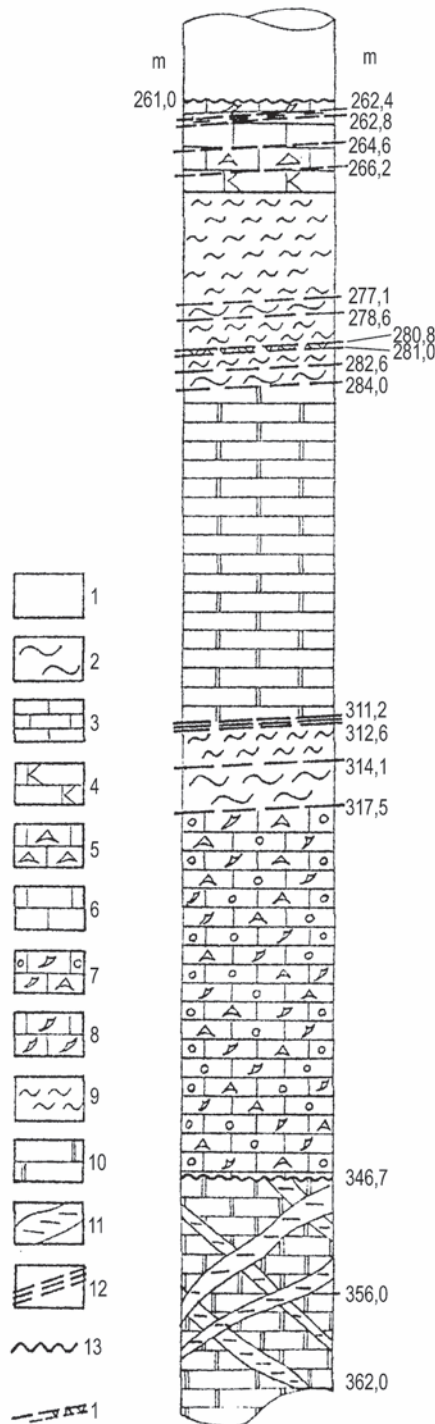
A nagy presenon törés (vízszintes eltolódás?) zónájába esik, amely elhatárolja a medence Ny-i, dolomittörmelékes részét a keletitől, ahol a Tési Formáció települ a Tatai Mészkőtől a Dachsteini Mészkőig terjedő rétegsor valamelyik tagjára.

Ebben a rétegsorban is megvan a Tési Formáció, de alatta még a Zirci Mészkő különféle tagozatai találhatóak, tektonikus helyzetben (4. ábra). A liász aljzat fölött az Úrkúti Mészkő Tagozat következik (318,0–346,3 m).

A Cseh-27 jelű fúrás vizsgálata

A vizsgált képződmény az I. tábla 6. képén látható. A Tési Formáció bázisán kimutatható a Tunyokhegyi Mészkő Rétegtag (karottázs: 408,3–410,3 m). Fölötte 406,8-tól nagy szervesanyag-tartalmú, agyagos kőzet települ (ELEK é.n.), az e fölötti agyagmárga, mészmárga, mészkő rétegcsoportban még két Al-dús réteg van: 402,5–402,9, 406,0–406,5 (SCHOLTZ É. szóbeli közlése).

A bauxitösszlet a karottázs alapján 410,3–417,0 m között települ, a terepi leírás szerint a bauxitban végig sok bauxitkavics van (HORVÁTH 1969). Mészkő vagy tűzkő extraklasztot nem említene. Szövetileg és agyagásványait tekintve is meglehetősen éretlen, de kétségkívül boehmites bauxitnak minősül. A szöveti éretlenséget az ooidok alacsony szegregációs foka és az Al-ásványok egyöntetűen alacsony kristályossági foka jelzi. Az éretlenséggel összhangban az



4. ábra. A Cseh-29 fúrás diszlokált szakasza

1. Csehbányai F., 2. Pénzeskúti Márga, 3-8. Zirci Mésző: 3. Gajavölgyi Mésző T., 4. Kőrisedei Mésző T., 5. „orbitolinás mésző”, 6. „mikrofaunás mésző”, 7. Úrkúti Mésző T., 8. Eperkéshegyi Mésző T., 9. Sümegi Mésző F., 10. Liász mésző, 11. Hasadékkitöltő mésző, 12. Feltöltődési zóna vörös agyaggal, 13. Diszkordáns rátelepülés, 14. Törés, agyagsávval, tektonikus breccsával

Figure 4. Dislocation zone of borehole Cseh-29

1. Csehbánya Fm, 2. Pénzeskút Marl Fm, 3-8. Zirc Limestone: 3. Gajavölgy Limestone Mb, Kőrisedő Limestone Mb, 5. Limestone with Orbitolinas, 6. Limestone with microfauna, 7. Úrkút Limestone Mb, 8. Eperkéshegy Limestone Mb, 9. Sümeg Limestone, 10. Liassic limestone, 11. Fissure filling limestone, 12. Overtrust zone with red clay, 13. Discordance, 14. Trust with fissure filling clay and tectonic breccia

agyagásvány nem egyértelműen kaolinit, hanem 2:1 típusú, Al és Si mellett alkáli-, vagy alkáliföldfém-kationokat is tartalmazó (kaolinit)–szmektit átmenet, ill. klorit. Mindez összhangban van a vegyi összetétellel is (IX. táblázat).

IX. táblázat. A Cseh-27 jelű fúrás anyagvizsgálati eredményei

Table IX. Chemical analysis results of the samples of borehole Cseh-27

Mélység	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Izz. v.	Össz.	Modul
m	%						
407,2–407,5	7,1	24,6	7,2	1,1	25,8	75,8	0,70
-410,3	nincs elemzés						
-410,9	24,7	33,5	6,8	0,9	14,8	80,7	0,74
-417,0	nincs ötalkotós, csak Mn-elemzés						

Az alapanyag megjelenése, valamint annak az ooidokhoz való viszonya (repedésmenti, ill. határfelületi fakó agyagbevonatok) azt jelzik, hogy az anyag képződését, felhalmozódását követően diagenetikus, esetleg késői diagén–epigén szakaszban minden bizonnyal legalább egyszeri, de lehet, hogy többszörös redox változássorozat esett át. Az ooidok belsejében dúsuló mangán-oxid fázis (litioforit) arra utal, hogy a korai diagenézis (ooidképződés) során a viszonyok még egyértelműen oxidatívák lehettek, ellenkező esetben a Mn az üledékből kilúgozódhatott volna, nem dúsult volna föl az ooidokban. Az ehhez képest későbbi, viszonylag redukzív hatás a már többé-kevésbé konszolidált ooidokat nem érintette annyira intenzíven, mint az elfakuló alapanyagot — ezért nem távozhatott a Mn az ooidokból. De az átlag MnO₂-tartalom 0,90%-ról (410,9–411,9) az összlet aljáig 3,34%-ra nő, sőt hasadékkitöltő anyagban 4,00%. Ez azt jelzi, hogy az ooidképződés után még az alapanyagban elég sok Mn maradt, ami aztán mobilizálódott és a szelvény alján dúsult fel.

A Mn karsztbauxitokban szokatlan koncentrációját a környezet karsztosodó kőzeteinek finom diszperz, primer Mn-tartalmával magyarázhatjuk: az oxidatív fáciesben karsztosodó Mn-dús liász mésző felszínén a karsztosodás végeredményeként visszamaradó Mn-vegyületek elkeveredhettek a bauxitosodó üledékekkel, a Mn-dús, oxidatív környezetben lezajlott korai diagenézis pedig Mn-dús ooidokat eredményezett. Az ehhez képest minden bizonnyal utólagos vastalanódás magyarázatául a fedő rétegsor lerakódását közvetlenül megelőző általános talajvízszint-emelkedés látszik elfogadhatónak.

Általános karsztbauxit-geológiai szempontból jelentős, hogy a diagén Mn-dúsulás itt egyértelműen bizonyítja, hogy a fekvő kőzetösszetétele alapvető hatással van a mállási közeg kémiai jellegére: a fekvő oldási maradéka, ha csekély is, de hozzájárul a felhalmozódó bauxit anyagához és befolyásolja a diagenézis végtermékeinek kémiai összetételét.

Érdekes, hogy a vizsgált tűzkőtörmelék rétegsorokban nem volt érdemi Mn-mennyiség. A leírások néhol említik Mn-os festődést, az ilyen szakaszokból azonban nem állt rendelkezésre elemzési adat. Tapasztalat, hogy az ilyenként leírt színeződést többnyire nem Mn okozza. Annyi

kimondható, hogy a Mn általában hiányzik ebből a képződményből, még a vasdús kifejlődésekből is.

A bauxitanyag általános éretlensége, a szemkerti típusú agyagásványok jelenléte arra figyelmeztet, hogy a bauxitüledék kiinduló anyagának eredeti származását kutatva nemcsak a fekéből ismert viszonylag tiszta (legfeljebb Mn-dús) mészköveket, hanem más, elsősorban agyagos–márgás kőzeteket (agyagos mészkő, fillit stb.), vagy akár eolikus piroklaszt-anyagot is figyelembe lehet venni. Ezért részletesen megvizsgáltuk a bauxitban található extraklasztokat.

Az iszapolási maradék törmelék szemcséket magába foglaló hányada alig kifejezhetően csekély (0,004%), minőségileg azonban figyelemre méltóan változatos. Kvarcot, mikroklint, pertites kálföldpátot, plagioklaszt, apatitot, disztént, zöld amfibolt és meglepően nagyszámú, optikai tulajdonságai alapján ?titanitnak mutakozó szemcsét sikerült azonosítani benne (MINDSZENTY et al. 1991) Azonosítottak magmás kőzettörmelék, csillámos–földpátos kőzettörmelék-darabot, kevés mészkőrögöcskét és néhány, optikai módszerekkel közelebbről már nem azonosítható ?krómit-, esetleg ?rutilszemcsét is. E szemcsék a 0,1–0,2 mm közötti frakcióban dúsultak. A <0,1 mm frakcióból az extraklasztok mágneses szeparátorral való dúsítása módszertani nehézségek miatt nem volt megoldható, a rutin jellegű mikroszkópos ellenőrzés szerint az anyag a felsoroltak mellett néhány prizmás termetű, vagy törmelékes cirkont(?) is tartalmaz.

Az extraklaszt asszociáció változatos összetétele arra mutat, hogy a kora-albai tektonikai fázis eredményeként a távoli környezetben nemcsak az idős karbonátos kőzetek és az alaphegység metaszediment része, hanem esetleg mélyebb kristályos kőzetek is a lepusztulási felszínre kerültek, s finomtörmelékes anyaguk a bauxithoz keveredett. A törmelékes ásványok között egyértelműen piroklaszt-eredetű szemcse nem volt.

Nem található meg a bauxitszelvényben a közvetlen(ebb) környezetből származó tűzkő-, kvarc-, kovás mészkő-, csillámtöredékek, és hiányzik az Alsóperén gyakori mészkőtörmelék is. A csehbányai bauxitszelvény anyaga, bár első fokon oxidatív diagenezisről tanúskodik, nem olyan mértékben érett telepől származik, mint a senon-fedős szintekből ismert bauxitok. Ooidjai nem érik el azt a szegregációs fokot sem, amelyet az alsóperei előfordulás egyik-másik mintájából megismertünk. Mindenesetre az itteni szelvény eredeti településűnek látszik, míg az alsóperei terület eddig vizsgált (SZÁNTAI 1983) bauxitmintáinak váltakozva oxidatív és reduktív felhalmozódási, ill. diagenetikus körülményeket tükröző litofáciése, törmelék tartalma, valamint a telep térbeli megjelenése amelllett szól, hogy az alsóperei telep, vagy legalábbis annak jelentős része, kora-albai áthalmozás terméke.

Az extra- és intraklasztok áttekintése

A vörös agyag és aleurit képződmény mészkőtörmelékes kifejlődése látszólag analóg a tűzkőtörmelékkel, de lehetséges, hogy ez a törmelékképződés nem az első

denudációs periódus végét, hanem a Tési Formáció ingresz-szóját megelőző mozgásokat jelzi, mivel ez a kifejlődés másodlagosan áthalmozott lehet, méghozzá kevésbé kiegyenlített térszínen, ahol volt lehetőség mészkőtörmelék képződésére és hozzákeveredésére. A feltételeken az Alsóperei Bauxit Formációba tartozó, a Cseh–27 fúrás által harántolt rétegsor ezzel szemben sem mészkő-, sem tűzkőtörmelék nem tartalmaz.

A *Kepekői Tagozat* anyaga sokkal nagyobb arányban helyi, mint a bauxité, ráadásul legnagyobb részét reziduális, oldási maradék jellegű. Tisztán mechanikai aprózódásból eredő összetevője — a ritkán előforduló mészkőtörmeléken kívül — nincs, hiszen még az ép, szögletes tűzkőtörmelék sem preparálódhatott ki mechanikusan a rövid szállítási távolságon.

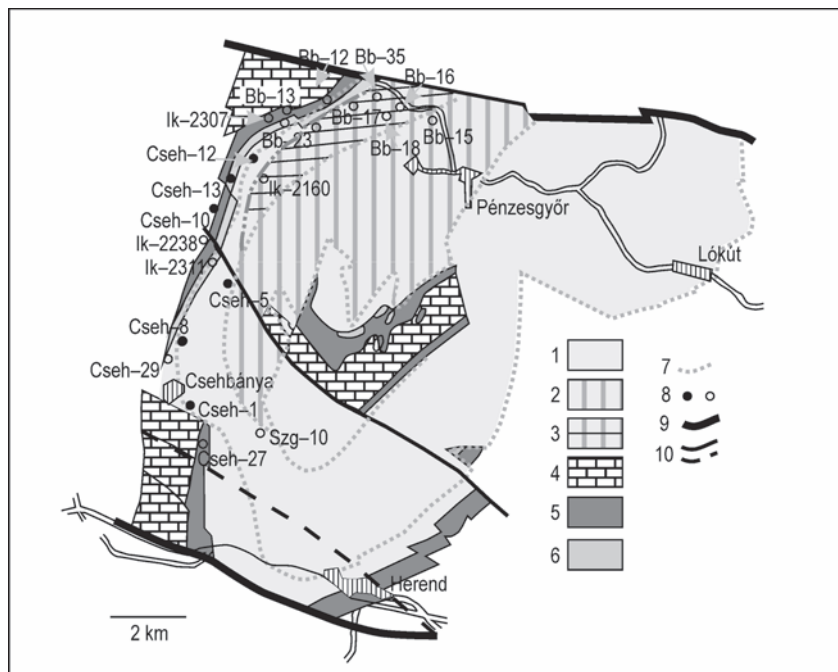
Következésképp, lerakódása kezdetén a távolabbi háttér klímája nem kedvezett a kaolinitképződésnek, amely csak az Ik–2160 fúrás rétegsorának felső részén jelenik meg.

A *bauxitban* lévő mészkőtörmelék nyilván klaszt, csekély mennyiségű, de rendkívül változatos törmelékes ásványai minden bizonnyal távoli forrásterületről származnak, a prebauxitos anyag eredeti jellege pedig ez idő szerint nem állapítható meg. Még ha, a Kepekői Tagozathoz hasonlóan, részben helyi reziduális eredetű anyagot is tartalmaz, a bauxitosodáshoz szükséges éghajlati, vízkémiai feltételek biztosan merőben mások voltak, mint amilyenek a csak gyenge és részleges kovamobilizációt mutató kovás összlet képződését megengedő feltételek.

A „klaszt”-ként említett karbonátos kőzettörmelék számtalan szemcséjén felismerhető a Dachsteini Mészkő valamelyik szövettípusa, sőt a jellegzetes felső-triász foraminiferák sem ritkák. A vizsgált anyagban egyébként olyan szövetet is találtunk, amely szórta mészkőtörmelékes, bauxittal átszótt mikropátitnak minősíthető.

Diszkusszió

Úgy tűnik, hogy a két képződmény elterjedési területe között (5. ábra) mindenképpen nagy domborzati különbségeknek kellett létezniük. Az Alsóperei Bauxit felső-nori-raeti–(leg-)alsó-liász képződményekre települ, képződése előtt a sinemuri–apti kőzeteknek le kellett pusztulniuk, vagyis kiemeltebb, tagoltabb térszínre kell gondolnunk melynek létrejötte s ennek következtében az erózió, POCSAI & CSONTOS (2006) szerint már a Tatai Mészkő lerakódása előtt/alatt megindulhatott. A jelek szerint a mozgások kora-albai felélékülése a térszíni különbségeket és az erózió mértékét tovább fokozta. Az anyagvizsgálatok összhangban vannak azzal, hogy a lepusztulás egy gyengébb kora-apti és egy erőteljesebb kora-albai denudációs szakaszban történhetett. A *bauxitanyag*, amely eredetileg talán a kiemeltebb helyzetben feltáródott Dachsteini Mészkő felszínén képződött, a fölerősödő erózió hatására és kőzettörmelékkel keverten halmozódott át viszonylag alacsonyabb térszínre és korai diagenezise a talajvízszint közelében fejeződött be. A *kovás összlet* ezzel szemben, feltételezésünk szerint, már eleve ala-



5. ábra. A Tési F. aljzata és az aljzatra közvetlenül települő kifejlődés elterjedése

1. Tatai Mész kő F. (apti) 2. Tési Agyagmárga F., Kepekői Tagozata a CSÁSZÁR & CSEREKLEI (1982) féle térképen 3. A Kepekői T. kiterjesztése az új kutatás révén. 4 -6. idősebb fektükképződmények. 4. Dachsteini Mész kő F. és/vagy Kardosréti Mész kő F., 5. Jura képződmények, 6. Jura-neokom képződmények. 7. s. str Tési Agyagmárga F. elterjedési határa, 8. Kitöltött kör: mélyfúrások Császár-Cserlekai térképe szerint, Üres kör: későbbi fúrások, 9. szerkezet-megszabó törések, 10: jelentős törések (bizonyított, ill. helyük feltételezett)

Figure 5. Substratum of the Tés Formation, combined with the areal extension of its basal lithofacies

1. Tata Limestone F (Aptian) 2. Kepekő member of the Tés Formation (as shown by the map of Császár and Cserlekai) 3. Additional areas with the occurrence of the Kepekő member identified by the present study. 4 - 6. Older bedrock formations: 4. Dachstein Limestone and/or Kardosréti Limestone, 5 Jurassic formations in general, 6-Jurassic to Neocomian, 7. Boundary of the extent of the Tés Formation, 8. black circles: boreholes according to CSÁSZÁR & CSEREKLEI 's map (1982), empty circles: boreholes drilled later 9. major faults, 10. significant faults (proved/supposed)

csenyebb egykori térszíni helyzetben, többnyire a legfiatalabb prealbai formációra települt, amely nyilván a levett rögökben, a denudációnak kevésbé kitett részekben maradt meg s ez a helyzet nem kedvezett a kova teljes kioldódásának sem.

Ami a leülepedés környezetét, ill. az anyagszolgáltató háttér klimatikus–domborzati viszonyait illeti, az alábbi következtetéseket kockáztatjuk meg: A kaolinit úgyszólván teljes hiánya, az agyagásvány-együttes illit–montmorillonitos összetétele a mállási háttérben — legalábbis az összlet felhalmozódásának kezdetén — vagy kevésbé nedves klímát, vagy ugyan nedves, de a mállástermékek azonnali leöblítéséhez vezető tagolt domborzat feltételezését engedi meg. Mindkét feltevással egybevág az üledék kevésbé kilúgozott (kovadús) volta, és a kvarc-, ill. a tűzkőtörmelék kevés kivételtől eltekintve ép, vagy nem túlzottan korrodált körvonala, felülete.

A leülepedés környezetét a kezdeti jelentős domborzati különbségekkel összhangban, hegylábi síkságra kifutó időszakos vízfolyások (záporpatakok) viszonylag jól átszellőzött időszakos tavacskaiban, enyhén lúgos vízben feltételezzük. Bizonyítékok: a ferri-vas jelentős szerepe és a montmorillonit jelenléte. Összevágunk ezzel a feltételezéssel az említett kőzettani jellegek is.

Úgy véljük, fölvázolható egy sematikus modell, mely-

ben az intenzív denudáció (1) során mechanikai kőzettörmelék tartósan nem maradt meg területünkön. A karsztosodás szerepe az erózió csöndesülő szakaszában (2) növekedett meg. Később bekövetkezett egy stádium (3), amelyet újra intenzívebb relief-energia jellemez, s melynek során bauxit- és mészkőtörmelék együttes összehalmozódása is végbement.

Kérdés, hogy a kőzettani és térszíni különbségek elegendő lehetőséget adtak-e a kétféle képződmény egyidejű keletkezéséhez. Ha nem, az időbeli különbség hogyan értelmezhető, azaz melyik az idősebb és melyik a fiatalabb összlet?

Ha elfogadjuk a vázolt fejlődésmenetet, akkor logikus, hogy a durvább törmelékanyagot tartalmazó, kovás összletet idősebbnek kell tartanunk, mint az eredetileg pelitomorf, csak diagenetikus alakos elemeket tartalmazó bauxitot. E mellett látszik szólni az is, hogy a kovás összlet bauxittörmelék nem, kaolinitet is legfeljebb felső részén tartalmaz. Ahol a s. str Tési Formáció települ rá, ott e kettő között a határ nagyon éles.

Végül nyilvánvaló, hogy a fejlődésmenet fokozatosan jut el az (1) stádiumtól a (2)-ig. A tűzkőtörmelék–kova képződése és felhalmozódása már a folyamat elején lehetséges volt. Eközben az erősödő oldódás, karsztosodás révén

az ellenálló kovaanyagú törmelék uralkodóvá vált és felhalmozódott a hegylábi vagy intramontán tökéletlen síkság mélyebb részein. Bauxitképződés azonban csak a tiszta mészkő aljzatú területrészek kialakulása után indulhatott, kissé magasabb térszínen, ahová a tűzkőtörmelék nem juthatott el.

Következtetések

Nagy (minden bizonnyal tektonikus okokra visszavezethető) domborzati különbségek voltak a két képződmény elterjedési területe között. Az Alsóperei Bauxit felső-nori — raeti — (leg)alsó-liász képződményekre települ, képződése előtt a sinemuri—apti kőzeteknek le kellett pusztulniuk, vagyis felhalmozódásának idején a térszín kiemelt és tagolt volt. A POCSAI & CSONTOS 2006 által felvázolt szerkezetfejlődésnek megfelelően, ill. annak folytatásaként a lepusztulás egy gyengébb — kora-apti — és egy erőteljesebb — kora-albai — denudációs szakaszban történt.

A kovás összlet többnyire a legfiatalabb prealbai formációra települ, amely nyilván a mélyebb helyzetű rögökben, a denudációnak kevésbé kitett részekben maradt meg. Lera-kódása kezdetén a távolabbi háttér klímája nem kedvezett a kaolinit képződéséhez szükséges ferrallitos mállásnak, hiszen ilyen típusú mállástermék (bauxitos agyag) lepusztulásából származó anyag csak a szelvények felső részén jelenik meg.

A bauxit törmelékes ásványtársulása — kevés adatközből úgy tűnik — lényegesen gazdagabb a kovás képződményekénél. Következésképp a bauxitosodott anyaghoz a fekvő oldási maradéka mellett egyéb lepusztulási termékek is hozzájárulhattak.

Az alternatív megoldást, miszerint az összes kvarc is és az agyagásvány is helyben reszedimentált — karbonátkőzetekből akcesszóriaként származó — lenne, a neokom és apti kőzetek részletes és erre koncentrált szedimentológiai vizsgálata bizonyíthatná vagy cáfolhatná. Elgon-

dolkodtató, hogy a kvarc mellett, amely a Sümegi Márgából és a Tatai Mészkőből is származhatna, az ugyancsak abból eredő tűzkő-típusok, valamint glaukonit nem volt fellelhető ebben a liászra (Isztiméri Mészkő F.) települő szelvényben

A s. str. Tési F. alatti albai képződmények egymáshoz való viszonyának megítélése korántsem végleges. A vizsgálatoknak nem is ez volt a fő célja, hanem a képződési hely és a képződéskor fennállt térszín jellegeinek, és a földtani, geokémiai stb. viszonyoknak a megvilágítása. Az elmondottak talán felvillantottak néhány lehetőséget e kérdések megválaszolására.

Anélkül, hogy minden távolabbról származó, némelykor látszólag ellentmondó adatot szemügyre vennénk, megemlíjtjük, hogy a hárskúti Gyk-1 és -2 jelű régi bauxitkutató fúrás szelvényében GÖBEL (1957) 2,5 m téglavörös, erősen agyagos, vaskonkréciós és -pizolitos, bemosott tűzkőgumós „bauxitot”, ill. 0,7 m sötét vörösbarna, mészkőtörmelékes és -kavicsos „bauxitot” írt le, melyre az egyik fúrásban 1,0 m vastag, „tűzkőgumó anyagú kavics”-ot tartalmazó sárga, alul vörös agyag települ. Mindezt barreminek tartotta, tehát nem sorolta az akkor aptinak tekintett Tési Formációba. A „bauxit” azonban valójában agyagos, vasas kovaliszt lehet (KNAUER 1988). Ha a kavics kifejezést szó szerint vesszük, márpedig ez GÖBEL esetében valószínű, azonossága a tűzkőtörmelékes képződménnyel nem nyilvánvaló, egyike lehet a Tési Formáció bázisán előforduló egyéb törmeléktartalmú kőzeteknek. Lehetséges azonban, hogy a nagyvonalú terepi leírásban a „kavics” egyszerűen többé-kevésbé koptatott törmeléklet jelentett, s az egész rétegsoport a Kepekői Tagozathoz sorolható. Végül nem zárható ki, hogy a fedő kavicsos agyag egy nagyobb energiájú lehodási szakaszhoz kapcsolódik.

Meg kell említenünk, hogy a Déli-Bakonyban a Kab-hegy nyugati előterében, az Északi-Bakonyban pedig Pénezsgyőr-Zirc térségében is ismert — fúrásban és felszínen — a Kepekői Tagozat (Színónima: Tündérmajori Tagozat.)

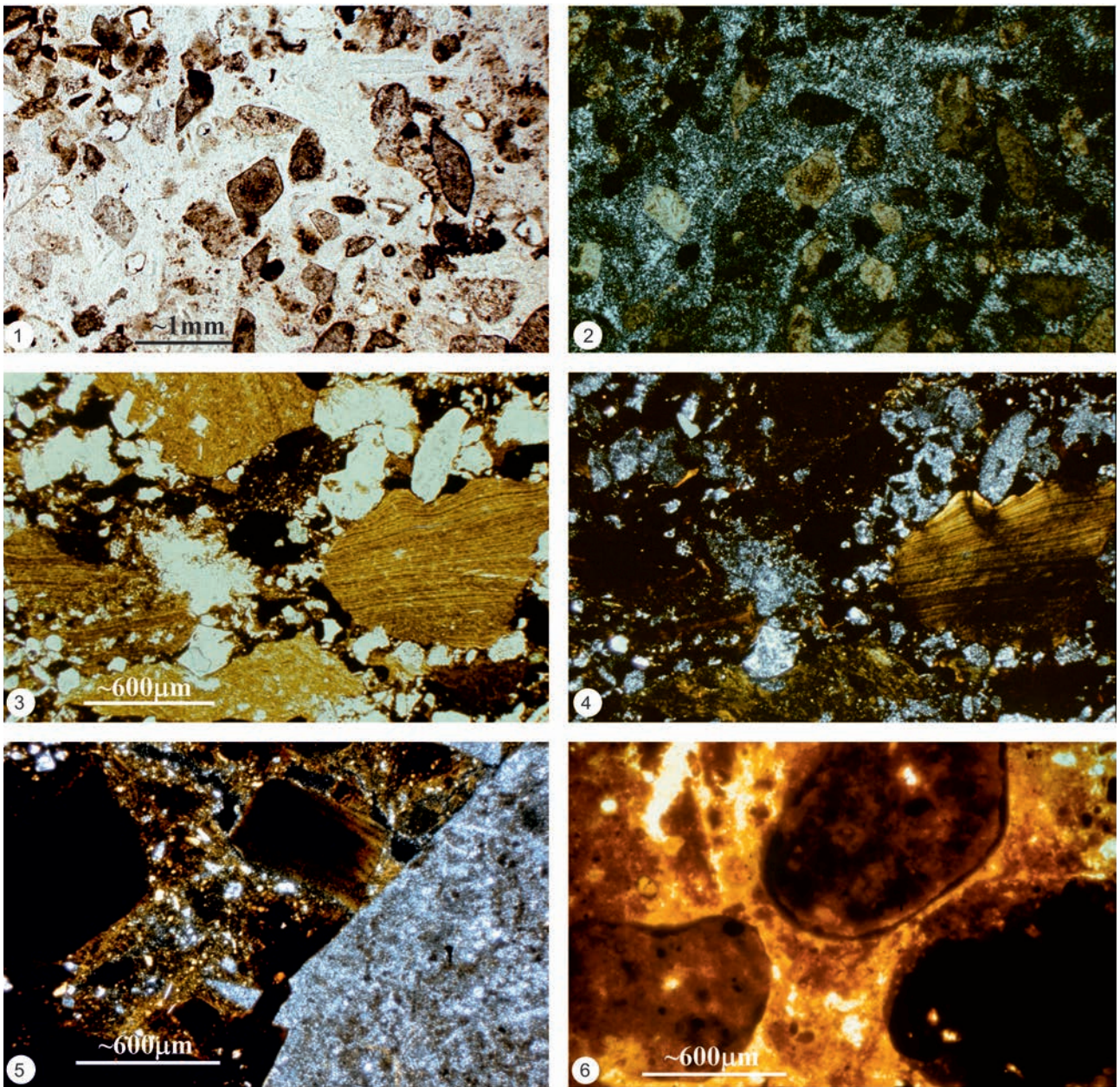
Irodalom

- BOGNÁR L. & MINDSZENTY A. 1986: Litológiai és ásványtani vizsgálatok (Csehbánya, Boncsodpuszta, Lengyelmajor, Iharkút). — *Kézirat*, ELTE Ásványtani Tanszék, Budapest 44 p.
- CSÁSZÁR G. 1986: Dunántúli-középhegységi középső-kréta formációk rétegtana és kapcsolata a bauxitképződéssel. — *Geologica Hungarica series Geologica* **23**, 295 p.
- CSÁSZÁR G. & CSEREKLEI E. 1982: *A Dunántúli középhegység bauxitföldtani térképe, középső-kréta bauxitszint M=1:200 000*. — MÁFI kiadvány, Budapest.
- CSERNÁK L.-né 1969: Jelentés a Cseh-11 sz. felderítő fúrás földtani anyagvizsgálatáról. — *Kézirat*, MÁFBGA (Magyar Állami Földtani, Bányászati és Geofizikai Adattár), Budapest, 172/15. 27 p.
- CSERNÁK L.-né & CSOBÓ I. 1967a: Jelentés a Cseh-5 sz. felderítő fúrás földtani anyagvizsgálatáról. — *Kézirat*, MÁFBGA, Budapest, 172/10., I. 102 p.
- CSERNÁK L.-né & CSOBÓ I. 1967b: Jelentés a Cseh-8 sz. felderítő f. földtani anyagvizsgálatáról. — *Kézirat*, MÁFBGA, Budapest, 172/12., II. 122 p.
- ELEK I. é. n.: Csehbánya 27. sz. fúrás szénközettani vizsgálata. — *Kézirat*, MÁFBGA, Budapest, 172/18., 3 p.
- GAÁL M. 1987: A szentgáli Szg-10 sz. fúrás földtani anyagvizsgáló eredményei. — *Kézirat*, MÁFBGA, Budapest, 936/62., 1 p.

- GELLAI M. 1986a, b: A Bakonybél Bb–13. és –15. sz. fúrás kiválasztott mintáinak anyagvizsgálati eredményei. — *Kézirat*, MÁFBGA, Budapest, 2, ill. 5 p.
- GELLAI M. 1986c: A Bakonybél Bb–17. számú fúrás vékonycsiszolat vizsgálati eredményei. — *Kézirat*, MÁFBGA, Budapest, 3 p.
- GELLAI M. 1987a, b: A Bakonybél Bb–16. sz. fúrás néhány mintájának anyagvizsgálati eredményei, ill. –17. sz. fúrás kiválasztott mintáinak vékonycsiszolat vizsgálata. — *Kézirat*, MÁFBGA, Budapest, 1, ill. 3 p.
- GELLAI M. 1987c–e: Csehbánya Cseh–5, –8 és –10 sz. fúrás vékonycsiszolat leírása. — *Kézirat*, MÁFBGA, Budapest, 172/10, 12, 14. 1–1 p.
- GELLAI M. 1987f: Az Iharkút Ik–2160 sz. fúrás kiválasztott mintáinak vékonycsiszolat vizsgálata. — *Kézirat*, Bauxitkutató Vállalat, Balatonalmádi.
- GELLAI M., KNAUER J. & MINDSZENTY A. 1987: A Tési Formáció kovás báziskifejlődése a Csehbányai-medencében. — *Kézirat*, az MFT ÁFSz „Cikluskezdő képződmények...” tárgyú rendezvényén (1987. 04. 01.) tartott előadás (szerkesztett 1990) változata, 6 p. és 4 old. táblázat.
- GELLAI M., KNAUER J. & MINDSZENTY A. 1993: A Tési Formáció kovás báziskifejlődése a Csehbányai-medencében. — *Kézirat*, MÁFBGA, Budapest, T. 16087., 6 p.+ 4 táblázat
- GELLAI M. & NÉMETH A. 1986: A Bb–16.sz. f. (Bakonybél) kiválasztott mintáinak anyagvizsgálati eredményei. — *Kézirat*, MÁFBGA, Budapest, 6 p.
- GELLAI M. & NÉMETH A. 1987: Az Ik–2238. sz. f. (Iharkút) anyagvizsgálati jelentése. — *Kézirat*, MÁFBGA, Budapest, 1203/31., 35 p.
- GÖBEL E. 1957: Az Északnyugati-Bakonyban végzett fúrási kutatások földtani eredményei a Bakony Ny-i részén. — *A MÁFI Évkönyve* **46/3**, 477–488.
- HORVÁTH K. 1969: Az Szg–10 sz. fúrás rétegsorának. — *Kézirat*, MÁFBGA, Budapest, 936/10.
- JOCHA-EDELÉNYI E. 1988: History of Evolution of the Upper Cretaceous Basin in the Bakony Mts at the Time of Formation of the Terrestrial Csehbánya Formation — *Acta Geologica Hungarica* **31/1–2**, 19–31.
- JUHÁSZ M. 1987: Az Szg–10 sz. f. 2 mintájának pollen vizsgálata. — *Kézirat*, MÁFBGA, Budapest, 936/62., 1 p.
- KNAUER J. 1972a: Csehbánya–Zirc–Bakonycsérnye környéke. In: KÁROLY Gy. ed. Értékelés az Északi-Bakonyban végzett felderítő bauxitkutatásról. — *Kézirat*, MÁFBGA, Budapest, I. 82–129.; II. 227–331., III. 572–580., 600–601., 616–632.; IV (partim), BKV II/83/a–d.
- KNAUER J. 1972b: Albai emelet (Glaukonitos márga, requeniás mészkő), Felső-albái–cenomán emelet (Rotaliporás–turriliteszes márga). In: DEÁK M. (szerk.): *Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához L-33-XII. Veszprém.* p. 110., 122–130.
- KNAUER J. 1973: Ócs–Nagyvázsony–Szentgál–Úrkút környéke. In: SZABÓ E. szerk.: Értékelés a Déli-Bakonyban végzett felderítő bauxitkutatási munkálatokról. — *Kézirat*, MÁFBGA, Budapest, BKV II/84/a–d. I. (3.5.) 179–258., III. (1.5.) 6–154., 191–210., 216., 224–227., 299–380., IV. (partim)
- KNAUER J. 1988: Lókút. *Magyarító a Bakony hegység 20 000-es földtani térképsorozatához.* (BOHN P., KAISER M., KOPEK G. ÉS VÉGH S. közreműködésével). — MÁFI kiadvány, Budapest 101 p.
- KNAUER J. & SIMON A. 1992: A Csehbányai-medence bauxitföldtani viszonyai. — *Kézirat*, MÁFBGA, Budapest, T. 15 868., 64 p., 14 tábl., 32 ábra
- MÉSZÁROS J. 1971: A Csehbányai-medence szerkezetföldtani fejlődésének alapvonásai. — MÁFI Évi jelentés 1969-ről, 639–652.
- MÉSZÁROS J. 1980: Farkasgyepű. *Magyarító a Bakonyhegység 20 000-es földtani térképsorozatához.* — MÁFI kiadvány, Budapest, 77 p.
- MINDSZENTY, A., GÁL-SÓLYMOS, K., CSORDÁS-TÓTH, A., IMRE, I., FELVÁRI, Gy., RUTTNER, & BÖRÖCZKY, T. 1991: Extraclasts from Cretaceous/Tertiary bauxites of the Transdanubian Central Range and the Northern Calcareous Alps. Preliminary results and tentative geological interpretation. — *Jubiläumsschrift 20 Jahre Geol. Zusammenarbeit Österreich-Ungarn*, Teil I, 309–345.
- NÉMETH A. 1989: Anyagvizsgálati jelentés az Ik–2311 sz. (Iharkút) fúrás 45,5–335,9 közötti mintáiról. — *Kézirat*, MÁFBGA, Budapest, 1203/34., 17 p. + táblázat
- PAPP Zs. 1987a: A Bb–15 jelű fúrás rétegsorának leírása. — *Kézirat*, BFSz Adattár 1188/17.
- PAPP Zs. 1987b: Az Ik–2160 jelű fúrás rétegsorának leírása. — *Kézirat*, MÁFBGA, Budapest, 1203/29.
- POCSAI, T. & CSONTOS, L. 2006: Late Aptian – Early Albian syntectonic facies-pattern of the Tata Limestone Formation (Transdanubian Range, Hungary). — *Geologica Carpathica* **37/1**, 15–27.
- SZÁNTAI Á. 1983: Az Alsóperei bauxit litológiai és ásványtani vizsgálata. — *Kézirat*, szakdolgozat, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Alkalmazott Földtani Tanszék.

Kézirat beérkezett: 2016. 05. 24.

I. tábla — Table I



1-2. Bb-15, 114,2 m 1N, Tüzkő, kalcit anyagú Echinodermata vázttöredékekkel (apti?) (1. 1N, 2. +N) – Bb-15, 114,2 m. Chert with Echinoid fragments (Tata Formation?) (1. 1N, 2. +N)

3-4. Bb-15, 112,2 tüzkő, kvarc, csillám, vázttöredékek és laminált agyagkaszatok vasoxidos matrixban (záporpatak-üledék) (3. 1N, (4. +N) – Bb-15, 111,2 m. Detrital grains of chert, quartz and mica with shell-fragments and laminated clay-clasts all embedded in iron-oxide-rich matrix (possible ephemeral flood deposit) (3. 1N, 4. +N)

5. Ik-2160 257,6-260,0 m. Szögletes, vörösbarna vasas agyag-kaszatok és ugyancsak szögletes tüzkő-töredék, finom aleuritos-agyagos, csillámos, kvarctörmelékes matrixban +N. – Ik-2160 257,6-260,0 m. Red-russet, angular, iron-rich clay-clasts with likewise angular chert clasts embedded in fine micaceous silty-clayey matrix rich in quartz grains

6. Cseh-27 425,9-126,9 m. Primitív gömbszemcsék fakó vörös bauxitos-agyagos matrixban 1N – Cseh-27 425,9-126,9 m. Primitive roundgrains and roundgrain-fragments in pale-coloured bauxitic-clayey matrix