

AZ ÉV ŐSMARADVÁNYA

## BALATONITES

A TRIÁSZ VILÁGÓCEÁNTÓL  
A MAGYAR TENGER  
PARTJÁIG

▷ SZÖVEG ÉS FÉNYKÉP: SZENTE ISTVÁN



A Magyarhoni Földtani Társulat kezdeményezésére tavaly harmadízben választották meg az Év ősmaradványát. A címet ezúttal – vetélytársait utcahosszal megelőzve – a lábasfejűek kihalt csoportját, az ammoniteszeket képviselő Balatonites nyerte el. Bár a nembe so-

rolható ősmaradványokat Európa más területein már évtizedekkel korábban megtalálták, a nagy tavunkat idéző elnevezés a Balaton-felvidéken gyűjtött példányok tanulmányozásának eredményeként került be az őslénytani ismeretek kincsésztárába – 1879-ben

A Balatonites a triász időszak közepe táján, mintegy 245 millió éve élt, és világszerte elterjedt volt. Jellegzetes maradványai az ilyen korú tengeri üledékes kőzetek emblematikus fossziliái, egyben ékes bizonyítékai annak, hogy ezek a rétegek egy időben keletkeztek, a földtörténeti idő egy szűk intervallumában.

## A TRIÁSZ KOZMOPOLITÁI

A 251,9 millió éve kezdődött és 201,3 millió éve véget ért triász nem tartozik a földtörténet leghosszabb időszakai közé, mégis, ez a mintegy 50 millió év szembetűnő nyomokat hagyott (többek között) a mai Közép-Európa felszínén. Jelentősége nem is az

ebben az időszakban képződött ásványkincsekben rejlik (az értékes karsztvízkészleteket nem számítva ez nem számottevő), sokkal inkább a hatalmas, gyakran több kilométer vastagságban lerakódott üledékes kőzettömegekben, amelyek mára hegységek képében sok helyen meghatározzák kontinensünk arculatát. Triász köze-

**A BALATONITES**  
HÁZÁNAK JELLEMZŐ MEGJELENÉSE  
(MENCSEHELY, CSER-TETŐ)

tek alkotják az Északi-Mészkőalpok és a Déli-Alpok fő tömegét, de nagy területen bukkannak felszínre a Germán-medencében és a Dinári-hegységben, valamint a Kárpátokban is; Magyarországon alig akad olyan terület, ahol ne fordulnának elő.

A Föld történetének e szakaszát a Németországban felszínre bukkanó, háromosztatú rétegsor (tarkahomokkő – kagylósmész – keuper) után nevezte el és vezette be 1823-ban Friedrich August von Alberti német bányamérnök. Már ő felismerte, hogy az ottani kőzetekkel egykorú rétegek Európa más vidékein, valamint Ázsiában és Észak-Amerikában is megtalálhatók. A 19. század végére Ausztrália kivételével minden kontinensről ismertté váltak triász korú, tengeri eredetű rétegsorok. Ezek legtöbbje tartalmaz ammoniteszeket, amelyek alapján 1895-ben Edmund von Mojsisovics osztrák geológus és munkatársai közzétették a triász első, teljes rétegtani beosztását. A nagyívű, globális szintézis nagyban támaszkodott az alpi triászt és annak ősmaradványait jól ismerő, a magashegységi terepi munkában járatos német és osztrák geológusok eredményeire, akik közül többen az Indiai Geológiai Szolgálat munkatársaként himalájai munkájuk során ismerős kőzeteket és ammoniteszeket találtak – Európától sok ezer kilométerrel! A korszakos munkában 22, a korabeli szóhasználatnál egyszerűen zónának nevezett rétegtani szint szerepel. Ma ezek száma 50 körül van, vagyis a relatív kormeghatározást lehetővé tevő ammonitesz-időskála átlagosan nagyjából egymillió éves felbontású.



## A BALATON-FELVIDÉK KÖVÉBE VÉSVE

Mojsisovics minden addigi ismeretét magában foglaló összegzésében a triász 12, egymást követő alkorszakának egyikét a balatoni („*Balatonisch*”) névvel illette, ezzel is tükrözve a magyar tenger vidékén megvizsgált rétegsoroknak és ősmaradványoknak a triász időskála fejlődésében betöltött fontosságát. Részletes és máig tartó jelentőségű kutatásuk Böckh János, a budapesti Földtani Intézet második igazgatója tevékenységével kezdődött, akinek 1872-ben és 1874-ben megjelent, két terepi szöveg eredményeit összefoglaló dolgozatai alapműnek számítanak a témában. A Balaton-felvidéki triász ismertségéhez nagyban hozzájárult

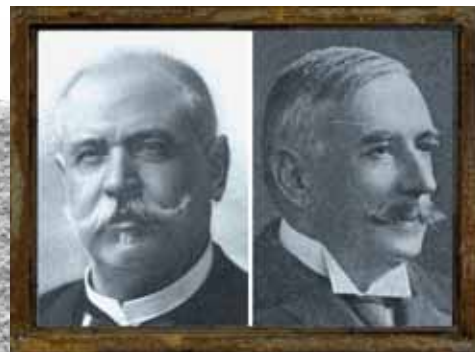
**A Balaton-felvidéki triász ismertségéhez nagyban hozzájárult a magyarországi tudomány egyik, ha nem a legnagyobb vállalkozásának tekinthető „Balaton-monográfia” is.**

a magyarországi tudomány egyik, ha nem a legnagyobb vállalkozásának tekinthető „Balaton-monográfia” is. A mű megalkotását a Hi-

malája geológiai megismerésében is érdemeket szerzett, kiváló geográfus és geológus, id. Lóczy Lajos kezdeményezte, a négy vaskos kötetből álló paleontológiai függelék triász ősmaradványokról szóló fejezeteit pedig a kor legkiválóbb specialistái írták.

A Mentshely és Nagyvázsony

között magasodó dombocská, a Cser-tető régóta ismert ősmaradvány-lelőhely. Az itt található, jó megtartású ammoniteszekről már Rómer Flóris, a Bakony sokoldalú kutatója is megemlékezett. A triász kőzetek első leírása Böckh János érdeme, aki arról is beszámolt, hogy a sötét, bitumenes mészkövekben számos ammonitesz, köztük „*Amm. Balatonicus*” található. A későbbiekben a domb az ammoniteszekben ugyancsak bővelkedő, egy sajátos faj (*Reitziites reitzi*) után elnevezett és az anisusi későbbi szakaszában lerakódott „*Reitzi-rétegek*” lelőhelyeként is ismertté vált.



**BÖCKH JÁNOS ÉS EDMUND VON MOJSISOVICS**  
NÉLKÜLÜK A *BALATONITES* VALÓSZÍNŰLEG NEM LEHETNE AZ ÉV ŐSMARADVÁNYA. A BÖCKH ÁLTAL A BALATON-FELVIDÉKEN GYŰJTÖTT PÉLDÁNYOKRA ALAPOZVA VEZETTE BE MOJSISOVICS A BALATONITES MELLETT A *HUNGARITES* ÉS *ARPADITES* – KÉSŐBB VILÁGSZERTE ELŐKERÜLT – AMMONITESZNEMEKET

**LAPOSKAGYLÓK (*DAONELLA BOECKHII*)**  
AZ ASZÓFÓI FARKÓ-KŐ BALATONITES RÉTEGEIBŐL. E *DAONELLA*-FAJT MOJSISOVICS A KOLLÉGÁJÁRÓL, BÖCKH JÁNOSRÓL NEVEZTE EL



### BALATONITES BALATONICUS

A FAJ BÖCKH JÁNOS ÁLTAL TALÁLT ÉS EDMUND VON MOJSISOVICS ÁLTAL LEÍRT TÍPUSPÉLDÁNYA A MENCSELYI CSER-TETŐRŐL. JÓL PÉLDÁZZA A NEM SAJÁTOSÁGAI: A KORÁBBI KANYARULATOKAT LÁTNI ENGEDŐ HÁZFELÉPÍTÉST, VALAMINT A SUGÁRIRÁNYÚ, NÉHA ELÁGAZÓ BORDÁKBÓL ÉS AZ AZOKON ÜLŐ CSOMÓKBÓL ÁLLÓ DISZÍTÉST

FÖLDGÖMB VILÁGLÁTÓ A TREND FM-EN  
CSÜTÖRTÖKÖNKÉNT 16.35-KOR.  
A RÁDIÓBAN VENDÉGÜNK A TÉMÁRÓL:  
**SZENTE ISTVÁN**

**TREND FM**  
GAZDASÁGI RÁDIÓ CSOPORT

KORÁBBI MŰSORAINK MEGHALLGATHATÓK:  
[WWW.TRENDFM.HU](http://WWW.TRENDFM.HU)

## BALATONITES-BONANZA

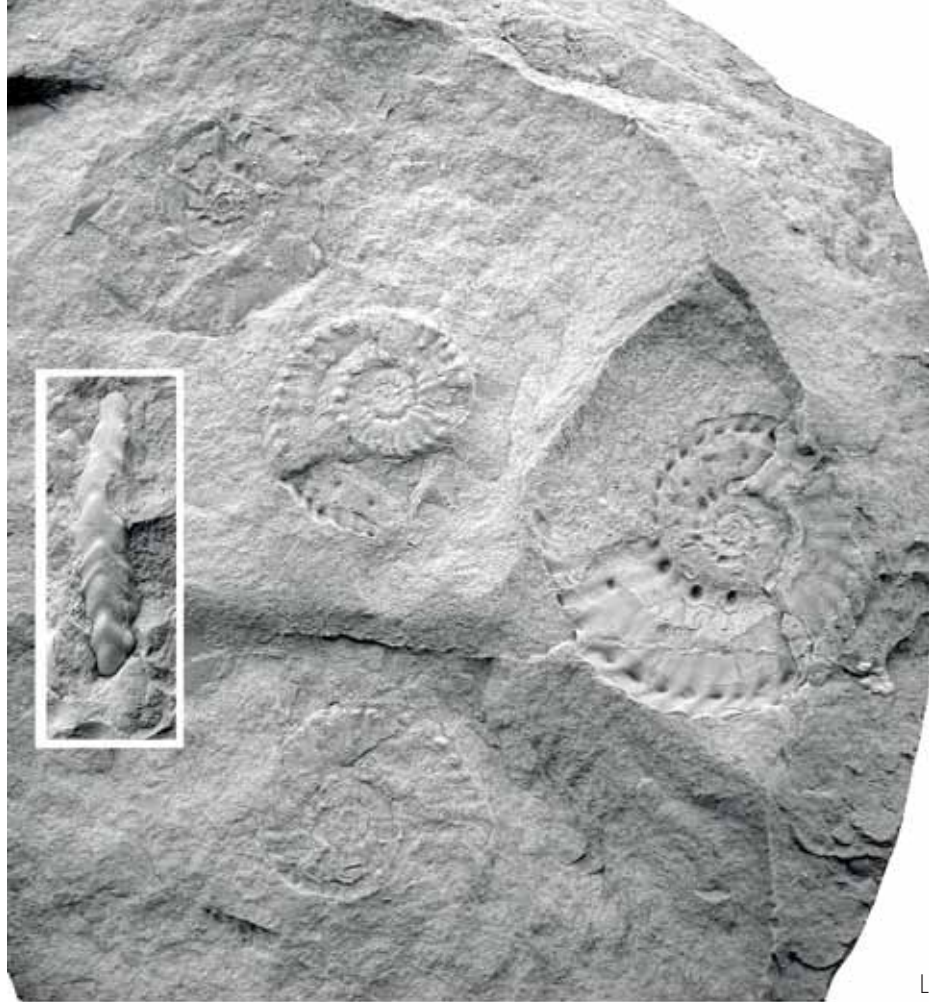
Az ausztriai Grossreifling határában magasodó meredek domb, a Rahnbauerkogel fontos fosszília-lelőhely. Bár Stájerországban és nem Felső-Ausztriában található, aminek régi nevéből (Österreich ob der Enns) feltehetőleg a mesékben a messzeség szinonimájaként használt Óperencia származik, az Enns folyó melletti fekvése miatt ráfoghajthatjuk, hogy az Óperenciás-tenger partján található. A vidék jól ismert a triász-kutatók körében, mivel ott az 1870-es évek óta több, ősmaradványokban gazdag kőzetkibukkanást találtak.

Gustav von Arthaber már a felfedezést követő évben gyönyörűen illusztrált műben dokumentálta két lelőhely lábasfejű-fossziliáit, vagyis a nagy számban talált ammoniteszeket és a ritkább *Nautilus*-féléket. Munkájából kiderül, hogy a Rahnbauerkogelről szinte kizárólag Balatonites-félék kerültek elő. Eredetileg mintegy 20 fajba sorolta az előkerült fossziliákat, később már csak hatot vélt megkülönböztethetőnek.

A fosszilis fajok elhatárolása egyébként a paleobiológia fontos kutatási területe, ahol két szemlélet

hívei folytatnak véget nem érő vitát. Az egyik elmélet képviselői a sok faj és kis morfológiai változékonyság jelenségében hisznek, míg a másik tábor a kevés faj és nagy változékonyság mellett tesz hitet. A Rahnbauerkogeli faunát újrazvizsgáló kutatók az utóbbi, összevonónak nevezett nézetet képviselik, és szerintük az ottani balatonitesek szinte kivétel nélkül egyetlen faj különböző formái. Napjaink méltán népszerű és rohamosan fejlődő internetes paleobiológiai adatbázisa összesen 19 Balatonites-fajt különböztet meg világszerte.





**NYUGODT FEKVÉS**  
A LEGTÖBB *BALATONITES*  
A BEÁGYAZÓ KÖZET  
RÉTEGZŐDÉSÉVEL  
PÁRHUZAMOSAN,  
KITÜNTETETT IRÁNYÚ  
ELHELYEZKEDÉS NÉLKÜL  
TEMETŐDÖTT BE  
ÉS FOSSZILIZÁLÓDOTT,  
AMI ARRÁ UTAL, HOGY AZ  
EGYKORI TENGER ALJZATÁT  
RITKÁN BOLYGATTA MEG  
VÍZMOZGÁS. NÉHA AZONBAN  
ELŐFORDULNAK  
A RÉTEGLAPRA MERŐLEGES  
PÉLDÁNYOK IS. (ILYEN  
LÁTHATÓ A FEHÉR KERETBEN)

## A STÍLUS MAGA AZ AMMONITESZ

Már a 19. századi kutatók felismerték, hogy egy adott időszak ammoniteszeinek körében általában megkülönböztethető két, méretét, díszítettségét és rétegtani elterjedését tekintve lényegesen eltérő csoport. Az egyikbe nagy, akár több 10 cm-es átmérőjű, sima és többnyire vastag héjú, nagy rétegtani elterjedésű formák, a másikba bordákkal és csomókkal, esetenként tüskékkel díszített, vékony héjú, kis termetű alakok tartoznak. Az előbbiek az ógörög leiósz (sima) szóból latinizált leiostraca, míg az utóbbiak a trachyostraca nevet kapták az ugyancsak ógörög trachi (durva, egyenetlen) szóra visszavezethetően. Az elnevezések -ostraca utótagja

héjat jelent. A két csoportnak jó ideig formális rendszertani tartalmat is tulajdonítottak. A Balatonites a trachyostraca ammoniteszek közé tartozik, a nem típusaként megjelölt Balatonites balatonicus fajt Moj-

**Frank Tatzreiter, akinek a triász ammoniteszek kutatása iránti elkötelezettségéről elég annyi, hogy aktív évtizedeiben kizárólag olyan állást volt hajlandó betölteni, amelyben ezt főfoglalkozásszerűen űzhette.**

sisovics 1873-ban eredetileg Trachyceras balatonicus néven írta le.

A két csoport előfordulási aránya korántsem egyenletes; egyes rétegekben – például a Balatonites Balaton-felvidéki előfordulásai ilye-

nek – nagy számban találhatóak díszített ammoniteszek, míg a mélyebb vizekben lerakódott közetekből gyűjtött példányoknak olykor több mint 90 százaléka a geológiai kormeghatározás terén alig használható leiostraca. Az utóbbiakat a sztratigráfusok (a rétegtan kutatói) általában nem sokra becsülik, bár az alábbi történet tanúsága szerint akadnak kivételek.

Néhány évtizede, egy forró nyári napon két ismert és lelkes paleontológus triász ammoniteszeket gyűjtött a Déli-Alpokban. Hans Rieber a szerény nevű, ám kiemelkedő színvonalú zürichi Szövetségi Műszaki Főiskola (id. Lóczy Lajos alma matere) pro-

fesszora volt, társa a gyűjtésben pedig Frank Tatzreiter, akinek a triász ammoniteszek kutatása iránti elkötelezettségéről elég annyi, hogy aktív évtizedeiben kizárólag olyan állást volt hajlandó betölteni, amelyben ezt főfoglalkozásszerűen űzhette. Mivel azonban az ilyen pozíciók

száma soha és sehol nem volt valami nagy, Tatzreiter inkább alkalmi jellegű szakmai munkákat vállalt, szabadidejét pedig teljes egészében szeretett ősmaradványaira fordította. Miután számos példányt gyűjtöttek az egyik lelőhelyen, a két kutató útja meredek hegyoldalon vezetett

fölfelé. Egy idő után Rieber – egyre nehezebbnek érezve a fossziliákkal megrakott hátizsákját – azt javasolta, hogy a leiostraca-példányoktól szabaduljanak meg. Tatzreiter hallani sem akart a dologról, és felháborodottan vetette el a tudomány érdekeivel ellentétes ötletet.

### AZ „OSZTRÁK SÓGOR”

*BALATONITES EGREGIUS* GROSSREIFLINGBŐL GUSTAV VON ARTHABER ÁBRÁJÁN ÉS A BÉCSI TERMÉSZETTUDOMÁNYI MÚZEUMBAN. ELSŐ PILLANTÁSRA HASONLÓ A BALATON-PARTI ROKONHOZ, DE ATTÓL BIZTONSÁGGAL MEGKÜLÖNBÖZTETHETŐ

### SIMA ÉS DÍSZÍTETT HÁZÚ

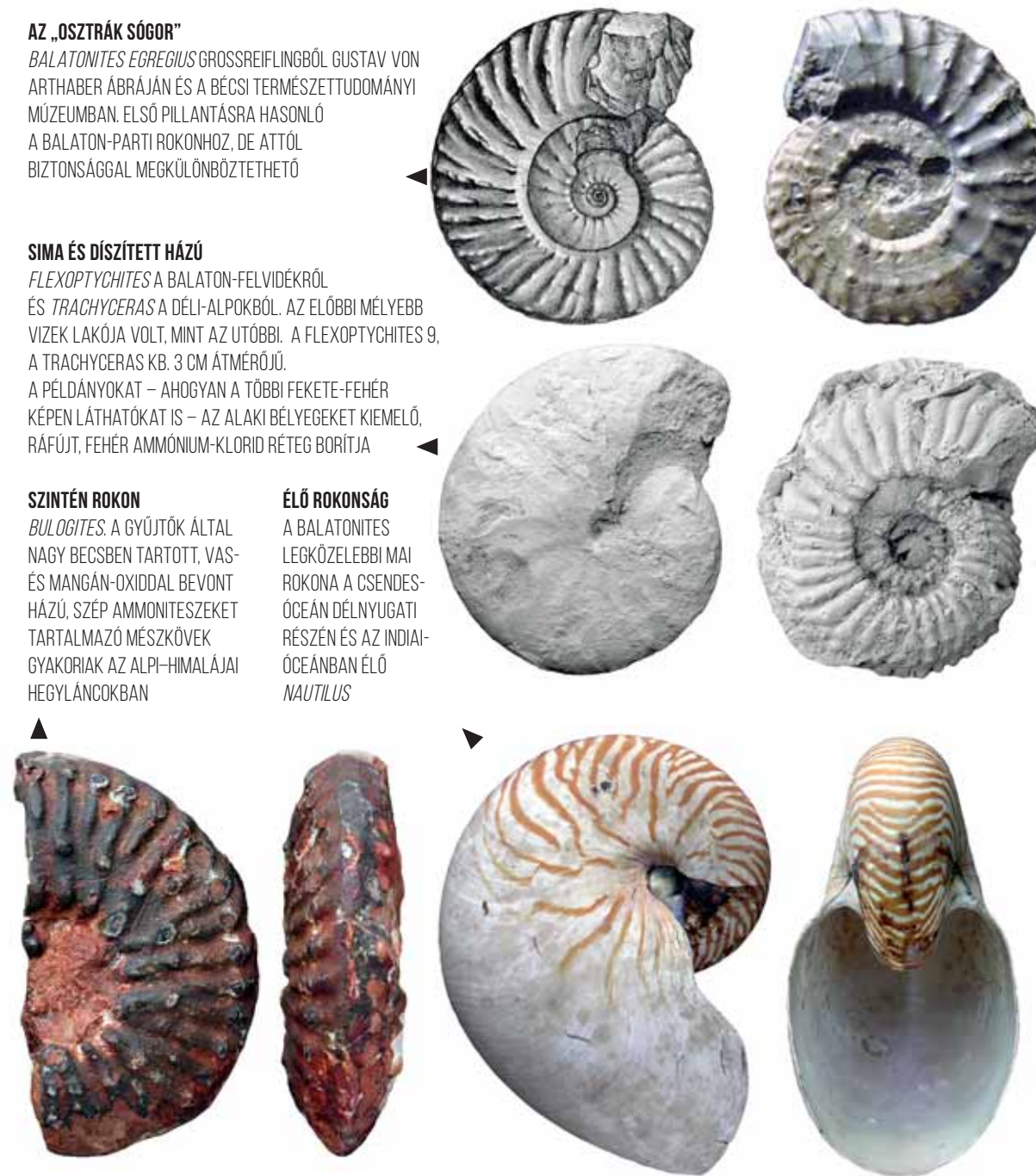
*FLEXOPTYCHITES* A BALATON-FELVIDÉKRŐL ÉS *TRACHYCERAS* A DÉLI-ALPOKBÓL. AZ ELŐBBI MÉLYEBB VIZEK LAKÓJA VOLT, MINT AZ UTÓBBI. A *FLEXOPTYCHITES* 9, A *TRACHYCERAS* KB. 3 CM ÁTMÉRŐJŰ. A PÉLDÁNYOKAT – AHOGYAN A TÖBBI FEKETE-FEHÉR KÉPEN LÁTHATÓKAT IS – AZ ALAKI BÉLYEGEKET KIEMELŐ, RÁFÚJT, FEHÉR AMMÓNIUM-KLORID RÉTEG BORÍJTJA

### SZINTÉN ROKON

*BULOGITES*. A GYŰJTŐK ÁLTAL NAGY BECSBEN TARTOTT, VAS- ÉS MANGÁN-OXIDVAL BEVONT HÁZÚ. SZÉP AMMONITESZKEKET TARTALMAZÓ MÉSzkÖVEK GYAKORIAK AZ ALPI-HIMALÁJAI HEGYLÁNCOKBAN

### ÉLŐ ROKONSÁG

A *BALATONITES* LEGKÖZELEBBI MAI ROKONA A CSENDES-ÓCEÁN DÉLNYUGATI RÉSZÉN ÉS AZ INDIAI-ÓCEÁNBAN ÉLŐ *NAUTILUS*





## HATÁROK NÉLKÜL

Bolygónk képe a triászban a maitól nagyon eltérő képet mutatott. Felszínét a Panthalassa-ősóceán és a mai kontinenseket magában foglaló Pangea őskontinens uralta, amelyet egy északi (Laurázia) és egy déli részre (Pangea) osztott a Tethys-óceán. A végtelen víztükörből számos kisebb kontinens is kiemelkedett, melyeknek számát és méretét valószínűleg sohasem tudjuk meg, mivel mára mindkét óceán bezáródott, aljzatuk – néhány darabtól eltekintve – szubdukciós zónák mélyére süllyedve megsemmisült. A kisebb kontinensek létezéséről és helyzetéről részben az egykori mágneses térnek a köze-

tekben megőrződött iránya tanúskodik (megállapítható, hogy a földkéreg egy-egy darabja milyen földrajzi szélességen volt egy adott időszakban), részben pedig az egykorú ősmaradvány-együttesek egy-

**Az ammoniteszegyüttesek ősföldrajzi elemzése ma már a paleogeográfiai rekonstrukció hathatós eszközének számít, és mint ilyen, nagy léptékű ős-oceanográfiai változásokra deríthet fényt.**

máshoz való hasonlóságának a mértéke jelent támpontot. Az ammoniteszegyüttesek ősföldrajzi elemzése ma már a paleogeográfiai rekonstrukció hathatós eszközének

számít, s mint ilyen, nagy léptékű ős-oceanográfiai változásokra deríthet fényt. Jól példázza ezt az egykori Germán-medence faunájának régóta ismert esete; a rétegsor alsó részében még olyan ammoniteszek találhatók (többek között Balatonites), amelyek az alpi triász jóval változatosabb faunáiban is előfordulnak, a fiatalabb felső rész jó részt endemikus faunája pedig a Germán-medencének a világtengertől történt majdnem teljes elzáródására utal. Egy 2015-ben megjelent részletes elemzés szerint a Balatonites figyelemre méltóan nagy elterjedésű forma volt.

### PÖRGEKARÚ (BRACHIOPODA)-MARADVÁNYOK

A KÖVESKÁLI HOROG-HEGY MÁLLOTT MÉSzkŐFELSZÍNÉN. A LEGGYAKORIBB KÖZÜLÜK A NÉGY KIEMELKEDŐ BORDÁVAL DISZÍTETT, HÁROMSZÖG KÖRIVONALÚ, VAGYIS BESZÉDES NEVŰ *TETRACTINELLA TRIGONELLA*, AMELY A KÖZÉPSŐ TRIÁSZ EGYIK JELLEMZŐ ŐSMARADVÁNYA



### HOL VAN MÁR A TAVALYI, VAGYIS HÚSZ ÉVVEL EZELŐTTI KUTATÓÁROK?

– DE NÉMI KERESGÉLÉS UTÁN MÉG MEGTALÁLHATÓ A HÍRES HELYSZÍN, ÉS – AHOGY AZT BUDAI TAMÁS PROFESSZOR ÉS VÖRÖS ATTILA AKADÉMIKUS MOSOLYA IS BIZONYÍTTJA – LEHET MÉG A CSER-TETŐN SZÉP AMMONITESZEKET TALÁLNI. ARRÁ AZONBAN ÜGYELNI KELL, HOGY A TERÜLET ÉRDEKLŐDŐ ÉS SEGÍTŐKÉSZ TULAJDONOSÁNAK ARCÁN SE A BOSSZUSÁG TÜKRÖZÖDJÉK A GYŰJTŐGETŐK LÁTTÁN...



### PEHELYSÚLY ÉS PÖRGEKAR

Bár a Balatonites maradványai többféle kőzetből előkerültek, a leggyakoribbak a sötétszürke, erősen bitumenes, jól rétegzett mészkövekben. Az ilyen kőzetek a normálisnál kevesebb oldott oxigént tartalmazó környezetben képződnek, ami kedvezőtlen a magasabb rendű állati élet számára. Ennek megfelelően a fent említett rétegek viszonylag kevés aljzatlakó lény maradványait rejtik, sokkal gyakoribbak benne a nyílt víztömegben élt ammoniteszek fossziliái. De van egy csoport, amelynek képviselői olykor kőzetalkotó mennyiségben találhatók a balatoniteses rétegekben. E vékony héjú, olykor több centiméteres kagylókat újabban laposkagylóknak vagy papírpecteneknek nevezi a szakirodalom, életmódjuk pedig a paleobiológia egyik sokat vitatott kérdése. A bizonytalanság oka, hogy az e kagylóknak egykor ott-hont adó ökológiai fülke, úgy tűnik, több tízmillió éve megszűnt, vagyis a mai tengerekből nem ismerünk ilyen módon megjelenő formákat. További fejtrésre adott okot, hogy ezek a kagylók két,

igen különböző üledéktípusban is előfordulnak. Az egyikbe olyan, szerves anyagban gazdag kőzetek tartoznak, amelyek finom rétegzettségét nem szüntette meg az aljzatlakó élővilág, mert az oxigénszegény környezetben nem tudtak megélni. A másik üledéktípust oldott oxigénben gazdag környezetben lerakódott vörös mészkövek reprezentálják, amelyek nagyon elterjedtek például a Földközi-tengert övező térségben. Mi lehet a közös e két kőzettípusban, amelyeknél nagyobb mértékben különbözöt nehéz elképzelni? A kétféle élettér hasonlóságára egyetlen magyarázat adódik: az egykori aljzat nagyon lágy, a legtöbb szervezet számára előnytelen mivolta. A szóban forgó kagylók az ún. hócipő-stratégiával alkalmazkodtak a speciális viszonyokhoz: kis tömegükkel és nagy felületű teknőikkel, valamint feltehetőleg a másik kagyló teknőjéhez való rögzüléssel védekeztek az iszapba süllyedés ellen.

A pörgekarúak (brachiopodák) maradványai – a lábasfejű-fossziliák mellett – egyes középső

triász kőzetek olyan „alaptartozékai”, mint a cirkuszi bohócnak a keménykalap és a krumpliorr. Az ammoniteszekkel ellentétben ma is élnek képviselői, bár lényegesen kisebb változatosságban, mint akkoriban.

A triász tenger aljzata a Balatonites idejében erősen tagolt volt. A víztömeg felső, átvilágított zónájának magaslatain zöld mészmoszatokban gazdag, fehér vagy világosszürke mészkő rakódott le, míg a kiemelkedések közti medencék legmélyebb régióit a már említett sötétszürke, bitumenes, ammoniteszes mészkövek képviselik. Az átmeneti területeken változatos, többnyire pörgekarúakban gazdag mészkő keletkezett. Hozzájuk leginkább tengerililiomok és néha kagylók társulnak, az ammoniteszek itt kevésbé gyakoriak.



**SZENTE ISTVÁN**  
GEOLÓGUS-PALEONTOLOGUS,  
AZ ELTE TATAI GEOLÓGUS-  
KERTJÉNEK MUNKATÁRSA

HA BALATONTEST NEM IS, DE SZÁMOS MÁS ÉS UGYANCsak NAGYON SZÉP AMMONITESZT LEHET LÁTNI A TATAI KÁLVÁRIA-DOMBON, AZ EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM GEOLÓGUSKERTJÉBEN.