

Kavics-leletek a Bakony hegységi középsőjura pelágikus képződményekből

Galács András

(1 táblával)

Összefoglalás: A Bakony hegységi pelágikus, terrigén anyagtól mentes középsőjura üledékes kőzetekből néhány, 2—3 centiméteres magmás és metamorf anyagú kavics került elő. Mai és fosszilis analógiák alapján származtatásukra több lehetőség is felmerült, melyek közül 3, a hulló gyomorkő, az uszadékfa, valamint a barnaalgák szállító mechanizmusa részletesen is tárgyalásra került. Bár a két előbbi magyarázat sem zárható ki teljesen, minden tényezőt figyelembe véve az alga révén történt szállítás bizonyult legvalószínűbbnek. Figyelembe véve a bakonyi jura képződmények Tethysben elfoglalt helyzetét és a mediterrán jura Tethys tengeráramlásait, valószínűsíthető volt a kavicsok származási helye. A leletek tehát ősföldrajzi szempontból jelentős adatnak tekinthetők.

Bevezetés

A Dunántúli-középhegység, s azon belül a Bakony jura képződményeinek őskörnyezeti-ősföldrajzi rekonstrukciója, az egyes fáciesek értelmezése régóta vita tárgya (lásd áttekintésben FÜLÖP 1975, pp. 81—84). Számos részletkérdés tisztázásra vár, de egyetértés látszik kialakulni abban, hogy a középhegységi jurát, mint a mezozoós Tethys egy darabját, zömmel partoktól távol, tehát pelágikus környezetben, a középsőjuraiban pedig viszonylag nagy vízmélységben lerakódott kőzetek képviselik. Az itt leírásra kerülő néhány magmás és metamorf anyagú kavics, mely az egyébként terrigén anyagtól mentes mészkövekből ill. radiolarit-összletekből került elő, különösen figyelemre méltó, s elfordulásának értelmezése érdeklődésre tarthat számot.

A leletek leírása

A dolgozat alapjául szolgáló kavicsok két északi-bakonyi lelőhelyről származnak. Az egyik kavics Lókútról, a lókúti-domb DNY-i részén levő nagy középsőjura feltárásból származik (a szelvény leírását lásd: GALÁCS 1975, pp. 209—212, 2. ábra). Itt a bajóci korú gumós márga és mészkősorozat legfelső részén, ahol a mészkő fokozatosan megy át a radiolaritba, Vörös Attila gyűjtött egy $2,4 \times 1,7 \times 1,2$ cm-es, szabálytalan alakú, de erősen koptatott kavicsot. Anyaga szericites kvarcit (00 tábla, 1. a—b. ábra).

3 kavics került elő Gyenespusztáról, Hárskút közeléből. Az itteni középsőjura sorozat részletesen ismert (KONDA 1970, pp. 189—190; GALÁCS 1970; 1980). Két kavics volt található a gyenespusztai V. sz. szelvényben (rétegsor és szelvény in GALÁCS 1980, p. 10. és text-fig. 5). Ebben a szelvényben a legalsó liász-nak tartott dachsteini típusú mészkő tetején keményfelszín fejlődött ki, s erre

következik a középsőjura vörös, gumós mészkő. A mesterséges feltárásban viszonylag nagy felületen bontották ki a dachsteini típusú mészkő felszínét, melyen két, kb. 2—3 cm átmérőjű, jól lekerekített kavics fordult elő. Az egyik kavics anyaga kvarc, a másiké gránit.

A harmadik gyenespusztai kavics-lelet (00 tábla, 2. a—b. ábra) a VI. sz. feltárásból származik (a szelvény leírása és ábrája: GALÁ CZ 1980, p. 11, text-fig. 6). Itt a középsőjura ammonitico rosso mészkőben különösen sok, néha 8—10 cm átmérőjű mangángumó található. A bajóci korú, de ammonitesz faunát nem tartalmazó alsó rétegekből, egy mangángumó belsejéből, annak magját alkotó $3,1 \times 1,0 \times 1,7$ cm-es szabálytalan alakú, de jól lekerekített kavics került elő. Anyaga telérvkvarc.

Bár elszigetelt leletekről van szó, a bezáró kőzet sokfélesége, és a különböző lelőhelyeken való előfordulás azt sugallja, hogy pelágikus jura kőzetekben kavicsok nem lehetnek ritkák. Valóban, hasonló leletekre a bakonyi és gerecei jura tanulmányozása során már mások is ráakadtak (KONDA J. szóbeli közlése), a leletek azonban ismertetésre még nem kerültek.

Mai és fosszilis analógiák

Nyílttengeri üledékekben előforduló kavicsok, első megközelítésben ritkaságnak tűnnek, ám a fosszilis, de különösen a mai előfordulások irodalma meglehetősen nagy.

A mai nyílttengeri-óceáni környezetekbe kerülő kavicsok és kőzettömbök elsőszámú szállítója a jég. Jéghegyekbe fagyva, majd fokozatosan kiolvadva több ezer kilométerre jutnak így el szárazföldi eredetű törmelékdarabok (MENARD 1953; HEEZEN and HOLLISTER 1971, pp. 256—263). A jura esetében ezzel a mechanizmussal természetesen nem számolhatunk.

A turbidites üledékáramlások szállító hatása szintén igen jelentős a mai nyílttengeri környezetekben, de a bakonyi jura, és különösen az itt ismertetett sorozatok esetében igazi, terrigén törmelékanyagot szállító turbiditeknek nincs nyoma, így ez a származtatás sem jöhet szóba.

Ugyancsak kizárható az a folyamat, melyben tengeri emlősök vagy madarak játszanak szerepet (EMERY 1941; FLEMING 1951). Elképzelhető viszont, hogy mint más mezozoós példák esetében (HAWKES 1951), a jurában is nyílttengeri hullók révén kerülhettek kődarabok partoktól távoli környezetekbe (lásd alább).

Uszadékfák szállító hatásának lehetősége a mezozoikumban is fennállt, akárcsak a mai tengerekben. Számos recens eset leírása mellett (pl. EMERY 1955; JENKYN 1978, p. 337) ismeretesek fosszilis példák is, éppen a jurából valamint a krétából (részletesen lásd később).

Jelenkori megfigyelések szerint a 2—3 cm-es, vagy annál kisebb kavicsok szállításában nagy szerepe van egyes barnaalgáknak, melyek igen messze sodródva, gyökérszerű képletükhöz tapadt sok tengerparti kavicsot szállítanak (SHUMWAY 1953; KUDRASS 1974). Bár a barnaalgák fosszilis maradványai ritkák, s így az egykori alakok ismerete hiányos, algák szállító tevékenysége a bakonyi jura kavicsok esetében igen valószínű (lásd alább).

Mindezekből látható, hogy a bakonyi középsőjura kavicsok értelmezésénél több faktor vehető figyelembe. A három valószínű magyarázattal érdemes részletesen is foglalkozni.

A bakonyi jura kavicsok szállítódásának lehetőségei

1. Feltételezhető, hogy a kavicsok eredetileg hüllők gyomorkövei (gastrolithok) voltak, tehát gerincesek közreműködésével szállították nyílttengeri környezetbe. Az irodalomban két mezozoos hüllő-csoport ismert, melynek voltak gyomorkövei. Az egyik a szárazföldi *Sauropoda* csoport, a másik a tengeri *Plesiosaurida* alrend. Ez utóbbi csoport gyomorköveit nemrég áttekintő cikk ismertette (DARBY and OJAKANGAS 1980). A számunkra érdekes következtetés, hogy sem a gyomorkövek alakja, sem felülete (koptatottság, fényezettség, mikro-karocok) nem ad biztos felvilágosítást a hüllő-eredetről. Gastrolithok azonosításának egyetlen biztos támpontja, ha azok vázmaradvánnyal együtt, lehetőleg a hasüreg táján található. Összehasonlításként egy ilyen maradványt itt bemutatunk (I. tábla, 3. ábra). A még le nem írt lelet a Zimbabwe-i felsőtriászról származik (Forest Sandstone, Southcote Farm, Bulawayo mellett). A példány a Londoni Egyetem Birkbeck College Department of Zoology gyűjteményéből való, s John ATTRIDGE bocsájtotta rendelkezésre. Bár szárazföldi hüllőről van szó, a kisméretű *Prosauropoda* gyomorköveinek mérete és alakja megegyezik a bakonyi kavicsokéval. Ez annyit mindenestre jelez, hogy a hüllő származtatás — bár bizonyíthatatlan — teljes mértékben nem zárható ki.

Érdeemes emlékeztetni arra, hogy hüllő maradványok nem ritkák a bakonyi jurában. A maradványok — főleg kisebb csonttöredékek és csigolyák — eddig közelebbi vizsgálatra nem kerültek. Többségük *Ichthyosaurida*-töredéknek látszik, de *Plesiosaurida*-k jelenléte pelágikus környezetben sem kizárt, különösen azóta, hogy bizonyították: ezek az állatok nem kötődtek parti költőhelyekhez, sőt — anatómiájuk nem tette lehetővé a víz elhagyását (ROBINSON 1977). Mindazonáltal, még valódi *Plesiosaurida* maradványok azonosítása esetén sem bizonyítható az itt leírt kavicsokról, hogy azok gastrolithok lettek volna.

2. Kézenfekvő, hogy a szárazföldi eredetű kavicsokat uszadékfák szállítása révén pelágikus környezetbe került exotikus törmelékdaraboknak tekintsük. Az irodalomban ismertetett példákat nagyrészt így értelmezik. A jelenkori megfigyeléseket részletesen elemezte EMERY (1955), a fosszilis példák közül kiemelhető BIRKENMAJER et al. (1960) munkája.

A mai uszadékfák több ezer kilométeres utakat tesznek meg a tengeráramlások sodrában, gyökér-régiójukban hurcolva a talajból kiszakított közettörmelék. Van azonban az uszadékfa révén nyílttengerbe szállított kavicsanyagnak egy általános jellemzője, nevezetesen, hogy egy helyen igen sok található egyszerre. Kupacokat, kis területen szétszóródott halmazokat alkot az így előkerülő kőzetanyag. A BIRKENMAJER et al. (loc. cit.) által vizsgált legnagyobb lelet 2 m² felületen szétszóródott 32 kavicsból állt. Ráadásul a kavicsok koptatottság szempontjából vegyesek: teljesen friss, szögletes, és erősen lekerekített darabok egyaránt előfordultak. A méretbeli összetétel szintén változatos. Kicsiny, néhány centiméteres vagy milliméteres törmelékcsémcsék együtt található 20, sőt 40 cm-es tömbökkel. Ezek a jellegek a folyamatsorból logikusan következnek. A fák nem csak a jól osztályozott kavicsokkal jellemzett tengerpartokról, hanem folyók szállítása révén a szárazföld belsejéből is származhatnak. Az erősen mozgott folyóvízi, majd tengerparti régióban le nem morzsolódott közettörmelék ezután együtt marad az úszó fán, s szállítódik. Amikor a fa vízzel telődik, vagy fúró szervezetek pusztító hatására,

esetleg rátapadó organizmusok súlya miatt a tengerfenékre merül, a szállított törmelékdarabok mind egy helyen ágyazódnak az üledékbe.

Az így előkerülő kavicsok biztosan jelzik az uszadékfa útján történt szállítást. Nagyméretű (deciméteres nagyságrendű) exotikus kötömbök előfordulása szintén egyértelműen feltételezi ezt a mechanizmust (SHERLOCK 1947, p. 24; MASSARI and SAVAZZI 1981). Természetesen nem szükséges, hogy a kavicsokkal együtt fosszilis famaradványok is előkerüljenek. Az ammonitico rosso különben sem alkalmas növényi anyag fosszilizálódására. Közvetett adat viszont, hogy a famaradványok megőrződésére alkalmas bakonyi jura üledékből, a mangán-érees rétegesoportból uszadékfa fossziliák jól ismertek (pl. SZABÓNÉ DRUBINA M. 1957, p. 270). E közismert leletek mellett ugyancsak sok jura uszadékfára utal egyes *Inoceramus*-félék néha fészkes előfordulása. Ennek a bizzusszal uszadékfára tapadó kagylónak pszeudoplanktonikus életmódjára elsőként GÉCZY (1961, p. 410) hívta fel a figyelmet. A gyenespusztai és lókiúti szelvényekben *Inoceramus*-ok nagy számban fordulnak elő (GALÁCZ 1970, p. 115; 1975, p. 210).

A közvetett bizonyítékok alapján tehát elképzelhető, hogy a kavicsok uszadékfa szállította törmelékek. A származtatáshoz azonban egy további lehetőség is számba vehető.

3. A mai nyílttengeri régióba igen gyakran jutnak tengerparti eredetű, kis-méretű kavicsok barnaalgák (*Phaeophyta*) szállítása révén (HEEZEN and HOLLISTER 1971, pp. 249–250). Egyes ma élő, a litorális zónában otthonos barnaalgák (*Macrocystis*, *Pelagophycus*, *Fucus*) fiatal korban kisebb-nagyobb kavicsokra rögzítik magukat gyökérszerű képletükkel. Nagyobbra növe a kis kavics már nem tartja őket szilárdan az aljazaton, s erősebb hullámmzás hatására (KUDRASS 1974), vagy viharok alkalmával (FARROW et al. 1979, p. 27) elszakadnak a tengerfenékről, és a vízben szabadon sodródnak. 1980 őszén lehetőség nyílt e folyamat megfigyelésére Ny-Skóciában (Isle of Skye és Isle of Raasay). A kavicsokkal együtt felszaggatott növények részben a partra vetődnek (I. tábla, 4., 5. ábra), de nagy számban a nyílttengerre sodródnak. Különösen a légbuborékos típusok, de a szétterülő, lombos formák is, a partoktól nagy távolságra jutnak el.

A nyílttengerre sodródó algák előbb-utóbb állatok táplálékává válnak, mégis, a partoktól igen messze is sikerült néhányat megfigyelni. SHUMWAY (1953, p. 32) olyan esetet említ, amikor kavicsokat szállító algákat találtak a Csendes-óceánban, a legközelebbi partoktól 250–300 mérföldre (= 460–550 km).

Fosszilis kavicsok ilyen értelmezése azonban ritka, elsősorban azért, mert a lombos barnaalgák fosszilis képviselői csak szórványosan ismertek. Ennek oka, hogy ezek a szervezetek fosszilizálódásra csaknem teljesen alkalmatlanok. A legidősebb barnaalga leletek szilur és devon korúak (*Prototaxites*, v.ö. GÉCZY 1972, p. 77). A fosszilis anyag hiányos, de éppen a jurából néhány szép példa ismeretes (ROTHPLETZ 1896; MAYR 1953; MÄGDEFRAU 1968, pp. 67–68). Ezek a leletek a solnhofeni litográf palából valók, ahol a kitűnően megőrződött barnaalgák (*Phyllohallus*) maradványaival együtt a szállított kavicsok is megmaradtak (Lásd még BARTHEL 1978, pp. 122–123, pl. 57. l).

A jura Tethysben sodródó alga-bozótokra számos közvetett bizonyíték utal. AGER (1962) felvetette, hogy pelágikus kőzetekben gyakori apró brachiopodák, melyek előfordulása fáciestől teljesen független, üszó-sodródó alga-bozótok lakói lehettek. Egyes bizzszusos kagylók elterjedtsége a Tethysben hasonló okokkal magyarázható (HALLAM 1967, p. 210). Ugyanígyen életmódot, sodródó

alga-bozótokhoz való kötődést tételezett fel STURANI (1967; 1971, pp. 43–46) egyes apró középsőjura ammoniteszekről. Az AGER vizsgálta brachipoda- és a STURANI említette ammonitesz-típusok a bakonyi jurában is előfordulnak, így közvetett bizonyítékot szolgáltatnak algák szállító mechanizmusáról. Az algák, mint transzportáló szervezetek annál is inkább feltételezhetők az itt leírt kavicsok esetében, mivel ezek egyes, elszigetelt leletek, s az algák szállította kavics-mérettartományba eső példányok.

Összegezve, bár a hullő gyomorkövek, és különösen az uszadékfához tapadt kőzetdarabok analógiája sem zárható ki teljesen, legvalószínűbbnek látszik, hogy a bakonyi középsőjura kavicsok barnaalgákhoz tapadt, s így pelágikus környezetbe jutott törmelékcszemcsék.

Jelentőség

Az itt ismertetett kavicsok petrográfiai vizsgálatra nem kerültek. Ennek ellenére a bezáró ammonitico rossohoz, illetve radiolaritához képest teljesen idegen voltak nyilvánvaló. Olyan kőzeteket reprezentálnak, melyek a jura Tethys partvidékén felszínen voltak. Jelenlétük ellentmond annak a felfogásnak, mely szerint a középhegységi jura terrigén anyagtól való mentességének az az oka, hogy a közeli tengerpartokat triász karbonátok építették fel.

Ahhoz, hogy pontosabban értékelhessük a bakonyi exotikus kavicsok beágyazódás előtti történetét, három körülmény tisztázása szükséges:

- a) Hol volt a bakonyi jura üledékképződési helye a mediterrán Tethysen belül
- b) Milyen felszíni tengeráramlások uralták a Tethys ezen részét
- c) E két előbbi körülményt is figyelembe véve melyik lehetett az a hely, ahonnan magmás kőzetek lepusztuló anyaga elszállíthatott.

A jura Tethys ösföldrajzának ismertségi foka e három körülmény tisztázásához nem elegendő, de megközelítést az adatok lehetővé tesznek.

a) Az üledékképződési jelek és a paleobiogeográfiai elemzések alapján már korábban felmerült, hogy a bakonyi jura a mezozóos Tethys déli peremével mutat kapcsolatokat (GÉCZY 1973). A paleomágneses vizsgálatok ezt később bizonyították (MÁRTON and MÁRTON 1981). Mindezek alapján a bakonyi jura üledékképződési helye, jó közelítésben, a Tethys déli pereméről korán (a jura elején) lezökkent, s a középsőjura a parttól messze, valódi pelágikus környezetbe került terület volt. Jelen esetben kisebb jelentőségű kérdés, hogy ez önálló mikrolemezt (VÖRÖS 1977), vagy a Periadriatikus-félszigethez szorosabban kapcsolódó területet jelentett-e (CHANNEL et al. 1979).

b) Az egykori óceánok áramlási rendszerének rekonstruálása számos nehézséggel terhelt feladat, ám az utóbbi időben néhány ilyen vázlat a jura Tethysre is készült (GORDON 1970, 1974; AGER 1975). Az adatok arra mutatnak, hogy a Tethys azon részében, ahol a bakonyi középsőjura üledékek képződtek, a felszíni áramlások általános iránya kelet-nyugati volt.

c) A fenti két körülményt figyelembe véve a bakonyi kavicsok nem származtathatók a jura Tethys északi, törmelékes kőzetekkel jellemzett pereméről. A déli peremen, a Bakony területének megfelelő helytől keletre, a legközelebbi kristályos tömeg az ún. Pelagoniai Masszívum lehetett, melyet nyugatról (Korab zóna) paleozóos metamorfotokra közvetlenül települő, platform-karbonátokkal váltakozó törmelékes jura üledékek szegélyeznek (DIMITRIEVIC

1974, p. 161). Ez a terület egyébként olyan távolságra lehetett, mely a mai algák szállítási rádiuszán belül esik.

A bakonyi exotikus kavicsok jelenléte bizonyítja a kelet-mediterrán jura Tethys aktív felszíni vízáramlásainak tényét, s alátámasztja azok korábban megállapított irányait. Egyúttal járulékos adat arra vonatkozóan, hogy a Tethys déli peremét nemcsak karbonátos platformok alkották, hanem helyenként pusztuló magmás-metamorf masszívumok is.

* * *

Köszönetnyilvánítás. A mai algákra vonatkozó helyszíni megfigyeléseket a magyar—angol kulturális csereegyezmények alapján 1980-ban létrejött nagybritanniai tanulmányút tette lehetővé. Ennek során nyílt alkalom konzultációra G. FARROW-val (Glasgow-i Egyetem), J. ATTRIDGE-dzsel (Londoni Egyetem) és más kollégákkal. Segítségüket, értékes javaslataikat ez úton is köszönöm.

Táblamagyarázat — Explication de la planche

I. tábla — Planche I.

1. a—b. Szericites kvarcit kavics a lókúti felsőbajóci mészkő és radiolarit átmeneti sorozatból

Galet de quartzite séríciteux dans la succession de passage du calcaire et radiolarite bajocien supérieur de Lókút

2. a—b. Telérkvarc kavics a gyenespusztai VI. szelvény középsőbajóci ammonitico rosso mészkőében előfordult vas-mangán gumó belsejéből. (Jobb oldalán a vékony vasas-mangános film enyhe savas étetéssel eltávolítva.)

Galet de quartz filonnieux à l'intérieur d'un nodule mangano-ferreux provenant du calcaire de l'Ammonitico rosso bajocien moyen de la VI^e coupe du hameau Gyenespuszta. (Au côté droit la mince pellicule mangano-ferreuse a été détachée par légère attaque acide.)

3. *Massospondylus harriesi*, egy felsőtriász *Prosauropoda* maradványa, gyomorkövekkel (nyúl). A Department of Zoology, Birkbeck College, University of London gyűjteményéből. (John ATTRIDGE szíveségéből.)

Massospondylus harriesi, débris d'un *Prosauropoda* triasique supérieur avec gastrolithes (flèche.) Collection du Department of Zoology, Birkbeck College, University of London (par complaisance de Mr. John ATTRIDGE.)

4., 5. Különböző mai barnaalgák Skóciából (Isle of Skye, Isle of Raasay), gyökérszerű képletükhöz tapadt kavicsokkal

Différents Phéophycées récents de l'Écosse (Îles Skye et Raasay) avec galets collés à leur production rhizomorphe.

Irodalom — Bibliographie

- AGER, D. V. (1962): The occurrence of pedunculate brachiopods in soft sediments. *Geol. Mag.*, 99, pp. 184—186.
 AGER, D. V. (1975): The Jurassic world ocean (with special reference to the North Atlantic). *Jurassic North Sea Symp.* Norwegian Petr. Soc., Stavanger, pp. 1—34.
 BARTHÉL, K. W. (1975): Solnhofen. Ein Blick in die Erdgeschichte. Ott Verl., Thun, pp. 1—393.
 BIRKENMAJER, K., GASIOROWSKI, S. M., WISBERT, T. (1960): Fragments of exotic rocks in the pelagic deposits of the Bathonian of the Niedzica Series (Pieniny Klippen-Belt, Carpathians). *Rocznik Pol. Tow. Geol.*, XXX, 1, pp. 29—57, pls. VIII—X.
 CHANNEL, J. E. T., D'ARGENTO, B., HORVÁTH, F. (1979): Adria the African promontory, in Mesozoic Mediterranean palaeogeography. *Earth Sci. Rev.*, 15, pp. 213—292.
 DARRY, D. G., OJAKANGAS, R. W. (1980): Gastroliths from an Upper Cretaceous plesiosaur. *Jour. Paleont.*, 54, pp. 548—556.
 DIMITRIJEVIC, M. D. (1974): The Dinarides: A model based on the new global tectonics. In: *Metallogeny and Concepts of the Geotectonic Development of Yugoslavia*. Fac. Min. Geol. Belgrade Univ., Deptm. Econ. Geol. pp. 141—178.
 EMBRY, K. O. (1941): Transportation of rock particles by sea-mammals. *Jour. Sedim. Petr.*, 11, pp. 92—93.
 EMBRY, K. O. (1955): Transportation of rocks by driftwood. *Jour. Sedim. Petr.*, 25, pp. 51—57.

- FARROW, G., SCOFFIN, T., BROWN, T., CUCCI, M. (1979): An underwater television survey of facies variation on the inner Scottish shelf between Colonsay, Islay and Jura. *Scott. J. Geol.*, 15, 1. pp. 13–29.
- FLEMING, C. A. (1951): Sea lions as geological agents. *Jour. Sedim. Petr.*, 21, pp. 22–25.
- FÜLÖP J. (1975): Tatali mezozoos alaphegyőgröök. *Geol. Hung., Ser. Geol.*, 16, pp. 1–225, pls. I–LII.
- GALÁCZ, A. (1970): Biostatigraphic investigation of the Middle Jurassic of Gyenespuszta, Northern Bakony, Transdanubian Central Mountains, Hungary. *Ann. Univ. Sci. Budapest, Sec. Geol.*, XIII, pp. 109–128.
- GALÁCZ A. (1975): Bajóci szelvények az Északi-Bakonyból. *Földt. Közl.*, 105, 2. pp. 208–219.
- GALÁCZ A. (1980): Gyenespusztai bajóci és bath ammoniteszek (Bakony hegység). *Geol. Hung., Ser. Palaeont.*, 39, pp. 1–227, pls. I–XXXVI.
- GRÉZY B. (1961): A bakonycsenyvei Tűzkövesárok jura rétegsora. *MÁFI Évk.*, XLIX, 2, pp. 393–43, pls. I–VII.
- GRÉZY B. (1972): Ösnövénytan. Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 1–356.
- GRÉZY B. (1973): Lemeztectonika és paleogeográfia a Kelet-mediterrán mezozoos térségben. *MTA X. Oszt. Közl.*, 6, 1–4, pp. 219–225.
- GORDON, W. A. (1970): Biogeography of Jurassic foraminifera. *Bull. Geol. Soc. Am.*, 81, pp. 1689–1704.
- GORDON, W. A. (1974): Physical controls on marine biotic distribution in the Jurassic Period. In: ROSS, C. A. (Ed.): *Paleogeographic Provinces and Provinciality*. *Soc. Econ. Paleont. Min., Spec. Publ.* 21, pp. 136–147.
- HALLAM, A. (1967): The bearing of certain palaeozoogeographical data on continental drift. *Palaeogeogr., Palaeoecol., Palaeoclimat.*, 3, pp. 201–241.
- HAWKES, L. (1951): The erratic of the English Chalk. *Proc. Geol. Ass. London*, 62, 4. pp. 257–268.
- HEEZEN, B. C., HOLLISTER, C. D. (1971): The Face of the Deep. *Oxford Univ. Press, London*, pp. 1–659.
- JENKINS, H. C. (1978): Pelagic environments. In: READING, H. G. (Ed.): *Sedimentary Environments and Facies*. Blackwell Sci. Publ., Oxford, pp. 314–371.
- KONDA J. (1970): A Bakony hegységi jura időszaki képződmények üledékföldtani vizsgálata. *MÁFI Évk.*, I, 2. pp. 1–260.
- KUDRASS, H. R. (1974): Experimental study of nearshore transportation of pebbles with attached algae. *Marine Geol.*, 16, pp. M9–M12.
- MÁRTON, E., MÁRTON, P. (1981): Mesozoic paleomagnetism of the Transdanubian Central Mountains and its tectonic implication. *Tectonophysics*, 72, pp. 129–140.
- MASSARI, F., SAVAZZI, E. (1981): Driftwood transportation of exotic pebbles in the Upper Cretaceous Scaglia Rossa veneta (Mt. Lofa, Southern Alps) suggested by Terenid tubes. *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 1981 (5), pp. 311–320.
- MÄCDELFRAU, K. (1966): Paläobiologie der Pflanzen. (IV. Aufl.) G. Fischer Verl. Jena, pp. 1–549.
- MAYER, F. X. (1953): Durch Tange verfrachtete Gerölle bei Solnhofen und anderwärts. *Geol. Bl. NO-Bayern*, 3, pp. 113–120, Pl. 8.
- MENARD, H. W. (1953): Pleistocene and Recent sediment from the floor of the northeastern Pacific Ocean. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 64, pp. 1279–1294.
- ROBINSON, J. A. (1977): Intracorporal force transmission in plesiosaurs. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 153, 1, pp. 86–128.
- ROTHPLETZ, A. (1896): Ueber die Flysch-Fucoiden und einige andere fossile Algen, sowie über liassische, Diatomeen führende Hornschwämme. *Z. Deutsch. geol. Ges.*, XLVIII, pp. 854–914, pls. XXII–XXIV.
- SHUKWAY, G. A. (1953): Rafted pebbles from the deep ocean off Baja California. *Journ. Sedim. Petr.*, 23, pp. 24–33.
- STRANI, C. (1967): Reflexions sur les faciès lumacheliques du Dogger mésogéen (Lumachelle a „Posidonia alpina” auct.). *Boll. Soc. Geol. It.*, 86, pp. 445–467.
- STRANI, C. (1971): Ammonites and stratigraphy of the „Posidonia alpina” beds of the Venetian Alps (Middle Jurassic, mainly Bajocian). *Mem. Ist. Geol. Miner. Univ. Padova*, XXVIII, 1, pp. 1–190, pls. I–XVI.
- SZABÓNÉ DRUBINÁ M. (1957): A magyarországi mangánérces földtani és üledékásványtani jellege. *Földt. Közl.*, LXXXVII, 3, pp. 261–273.
- VÖRÖS, A. (1977): Provinciality of the Mediterranean Lower Jurassic brachiopod fauna: causes and plate-tectonic implications. *Palaeogeogr., Palaeoclimat., Palaeoecol.*, 21, pp. 1–16.

Trouvailles des galets dans les formations pélagiques jurassique moyen de la Montagne du Bakony

András Galács*

Des galets de matières magmatiques et métamorphiques ont été provenus des formations pélagiques jurassique moyen de la Montagne du Bakony (Montagne Centrale de Transdanubie, Hongrie). Ces trouvailles sont en quelque sorte surprenantes car la roche encaissante — l'Ammonitico rosso bien connu aux régions jurassiques méditerranéennes — ne contient d'ailleurs aucune matière terrigène. Les galets atteignent 2 à 3 cm et ont été provenus un à un, leur matière étant du quartz, quartzite sériciteux et du granit. On peut considérer aussi plusieurs possibilités concernant leur origine. Sur la base des analogies actuelles et des provenances pareilles décrites dans la littérature on a traité détaillément trois explications possibles. On pourrait imaginer que ces galets présentent les gastrolithes des Reptiles, or en manque des débris de ces Reptiles on ne peut le prouver. Une autre possibilité: les bois flottés ont transporté ces galets exotiques de la région littorale. Selon la troisième interprétation ces galets présenteraient des détrus collés sur les Phéophycées et ils ont été transportés ainsi de la région littorale de la mer jusqu'à leur lieu d'encaissement à la mer ouverte. Bien qu'on ne peut exclure sans discussion la

* Université Eötvös Loránd, Chaire de Paléontologie, H-1083-Budapest, VIII., Kun Béla tér 2.

possibilité du transport le fait bois flottés, le plus probable serait le transport par les Phéophycées. Ce qui est approuvé par le fait que ces galets se présentent un à un et leur grandeur appartient au domaine de dimensions que les Phéophycées transportent le plus fréquemment.

En considérant que les Phéophycées — détachés des régions de la mer peu profonde — pourraient être dérivés par les courants marins de surface, on pourrait en conclure aussi à leurs lieux d'origine. En évaluant les informations paléogéographiques et paléo-océanographiques on peut considérer probable que les galets examinés ont été provenus du bord méridional de la Téthys jurassique, de la zone marginale du massif magmato-métamorphique érodé situé à l'Est du territoire qu'occupait le Bakony dans le Jurassique. Le plus probablement ce lieu pouvait présenter le bord occidental du Massif pélagonien.

I. tábla — Planch I.

