

## A KÁDÁRTAI FORRÁSMÉSZKŐ KONKRÉCIÓK

FUTÓ JÁNOS

Bakonyi Természettudományi Múzeum, 8420 Zirc, Rákóczi tér 1.  
btmz@almos.vein.hu

*Abstract: There were found ballstones in a plough-land near Kádárta village (Veszprém country), which contains calcareous tufa. These forms could develop from the former karst bog well up from spring water or perhaps from brook. Their size is between a few centimeters and 70 centimeters. We separated three types of them. These forms can develop more frequent like sphericity concerning should develop with adhesion (manifoldly joined). Third type is lik tube, which can be inside cavernous. The like tube can develop if the calcareous will disaggregation on branch. The first and second type contains from serial of the spherical zones. Between the spherical zones are placed calcareous concretion which have spatial radiating, thready, column with structure. These structures have 2-5 mm sizes. The development of these forms happened recently (or subrecently) during a few decades.*

### Bevezetés

1989-ben a múzeum egy bejelentést kapott, miszerint Kádárta (Veszprém megye) határában egy mélyszántást végző traktor ekéje „koponyamaradványokat” fordított ki a talajból. A helyszínre (a 82. sz. főút Sédet keresztező hidjától 700 m-re DNy-ra) kiszállva meglepetve tapasztaltuk, hogy nem emberi koponyák, hanem – azokra első ránézésre valóban hasonlító – ökölnyi, fejnyi méretű meszes konkréciók tömege hever a felszántott talajban. A mintegy félszáz kisebb-nagyobb darabot begyűjtöttük és a Bakonyi Természettudományi Múzeumban 2001.385.1. leltári szám alatt helyeztük el; sajnos a téli időjárás akkor nem tette lehetővé a további terepi munkákat. Az elmúlt év során a bakonyaljai láprétek komplex természetvédelmi kutatása közben – a Pápakovácsi melletti Attyapusztánál több helyen is recens mészkiválásokat találtunk a lápi talajon és növényzeten alulról átszivárgó források, erecskék vizében. Ez irányította figyelmünket ismét a kádártai leletekre.

Jelen előzetes tanulmányban nem kívánjuk áttekinteni az édesvízből történő mészkiválás hatalmas és szerteágazó szakirodalmát; csak közvetlenül a megtalált mészkonkréciókhoz kapcsolható munkákról szólunk. LÓCZY L. (1913) Balaton-monográfiájában egy figyelemre méltó adat olvasható: „A kádártai vasúti megállótól a faluba vezető országút jobbán egy gödörből nagy pizolitgömböket gyűjtöttem.” Sajnos erről semmilyen további szöveges vagy rajzos információt nem közöl, csak mindössze egy 8 cm átmérőjű gömbről készített külső és metszeti fotót. Ezeken jól látszik a szinte tökéletes hasonlóság a század eleji és az általunk talált képződmények között. A

Lóczy-féle, csak hozzávetőlegesen megadott lelőhelyet – ami az új előfordulástól kb. 1 km-re K-re, részben hasonló földtani-morfológiai környezetben valószínűsíthető – azóta házakkal végig beépítették, így ma már nem hozzáférhető.

Kissé távolabbról, a Balatonfüzfő melletti Papvásári-hegy tetejéről szintén említ óriás pizolitokat *LÓCZY L.* (1913), de szerinte ezek középső-pleisztocén korúak, anyaguk részben kovás és hévforrásos eredetűek, azaz nem a vizsgált típusba tartoznak.

A Balaton-felvidék, Déli-Bakony térségében *SCHEUER GY.*–*SCHWEITZER F.* (1970, 1974) tanulmányozták az édesvízi mészkő előfordulásokat, de a kádártaihoz hasonló képződményekről nem írnak. A területről készült földtani térkép magyarázójában *PEREGI ZS.*–*RAINCSÁK GY.* (1983) felső-pannon édesvízi mészkőbe ágyazott 0,5–2,0 cm átmérőjű oolitokat említenek, azonban ezeknek – földrajzi közelségük ellenére – nincs kapcsolatuk az újonnan talált konkréciókkal.

A Balatonba tartó sédek és bakonyi patakok medrében sok helyről közismertek különböző recens mészkiválások, legutóbb *VERESS M.* (2001) foglalkozott a kérdéssel, viszont az itt tárgyalt mészkonkréció típusra másutt még nem bukkantunk.

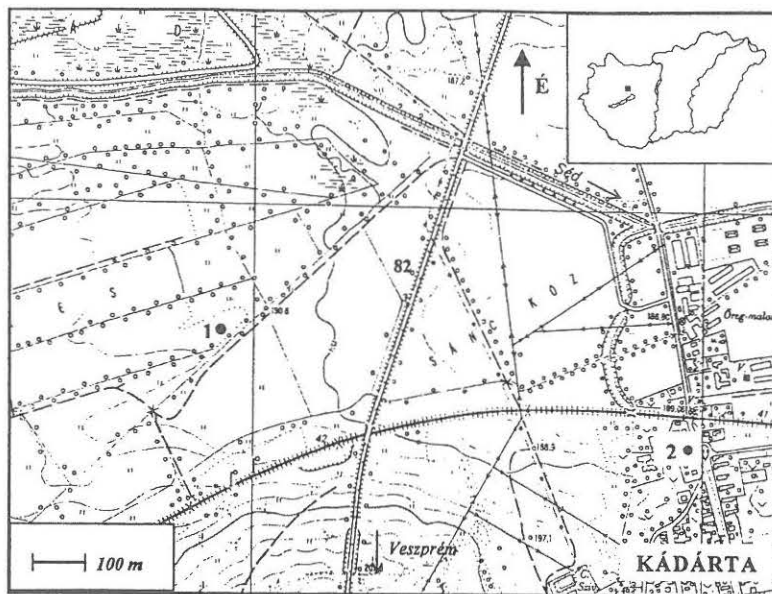
### Földtani, hidrológiai környezet

A Veszprémtől ÉK-re elterülő Gyulafirátóti-medence a Bakonyvidék hajdani egyik nagy kiterjedésű karsztlápja volt, ahol a hegység főkarsztvize források vagy inkább feláramló karsztvíz szivárgások formájában lépett felszínre.

A 190–200 m tszf. magasságú, akár kisméretű poljeként is felfogható – fiatal, laza üledékekkel kibélelt, néhány km<sup>2</sup> kiterjedésű – medencét felső-triász dolomit kibúvások és részben fedett, magasabb fekvésű, karsztosodó dolomittérszínnek veszik körül. Egyedül K felé nyitott egy összeszűkülő sávban, ahol a Séd réseli át magát, levezetve a medence gyenge vagy rossz lefolyású részeinek vizét (*1. ábra*). E pangó vizek korábban többé-kevésbé egységes mocsaras, lápos területet képeztek (a talajfelszínen apró, recens kagylóteknők látszanak), de az elmúlt évtizedekben árkokkal és alagcsövezéssel csaknem teljesen lecsapolták. Mesterséges bevágással több méterrel a Séd medrét is lesüllyesztették, ezzel gyorsítva a kiszáradást, így ma szántó-földi művelést folytatnak az egykori ártér déli felén.

A felső-triász dolomit medencealjzatot változó (néhányszor tíz métert is elérő) vastagságú, szarmata korú, szárazföldi-folyóvízi eredetű, agyagos, homokos, kavicsos üledék fedi. E törmelékes összlet felső része a Séd mun-

kája nyomán többszörösen átmozgatott, pleisztocén–holocén alluvium. Utóbbi legnagyobb ismert vastagsága a középső részén meghaladja a 8 m-t. Anyagát kisebb részben jól és közepesen koptatott, 0,2–15,0 cm átmérőjű kvarcitkavicsok, nagyobb részben a helyi dolomitból képződött, rosszul vagy alig kerekített, vegyes (néha 20 cm-t is elérő) nagyságú kavicsok alkotják (PEREGI ZS.–RAINCSÁK GY. 1983). A rátelepülő sötétszürke, laza szerkezetű öntés- és láptalajok alól több helyen, foltokban bukkan elő. E kiszáradva morzsalékos talajból, 0,5–1 m mélységből fordította ki az eke a mészkonkréciókat, egy néhányszor tíz négyzetméternyi területen. A mostani terepbejárás során – az előfordulástól néhány száz méterre Ny-ra terjedően – szórványosan találtunk ugyanilyen szerkezetű, de jóval kisebb (néhány cm-es) konkréciókat.



1. ábra: Térképvázlat a lelőhely tágabb környékéről  
 Jelmagyarázat: 1. az újonnan talált előfordulás, 2. a Lóczy-féle lelőhely  
 Fig. 1: The sketch map of the deposit surroundings  
 Legend: 1. in the study present occurrence, 2. deposit of the Lóczy

Valószínűnek tartjuk, hogy az eltemetett szálkő medencealjzat – mivel egy napjainkban is süllyedő dolomittérszínről van szó – felülete nem egyen-

letes, hanem a környező területekhez hasonlóan kisebb-nagyobb kúpokkal, dolomitbörccökkel tarkított, melyek az üledéktakaró alatt néhol megközelítik a mai felszínt. E rejtett helyzetű kiemelkedések töredezett, repedezett kőzetanyaga kiváló vízvezetőként szolgálhat a mélyből felszálló karsztvíz számára. Ugyanakkor tény, hogy az alluviális öszlet kavicsos, törmelékes zónái, rétegei – ferdén rátámaszkodva és érintkezve a triász dolomittal – oldalirányban is továbbítják az áramló karsztvizet. Látványosan mutatkozik e jelenség a hordalékába mesterségesen belesüllyesztett Sédnél, ahol a patakvíz felszíne fölött 1 m-rel, a mederoldalban húzódó kavicsrétegből, széles sávban, szinte vízesésszerűen buggyan elő a karsztvíz, még a legnagyobb nyári szárazságban is. Magas oldottanyag tartalmát a növényi szálakra kicsapódó mészbizonyítja.

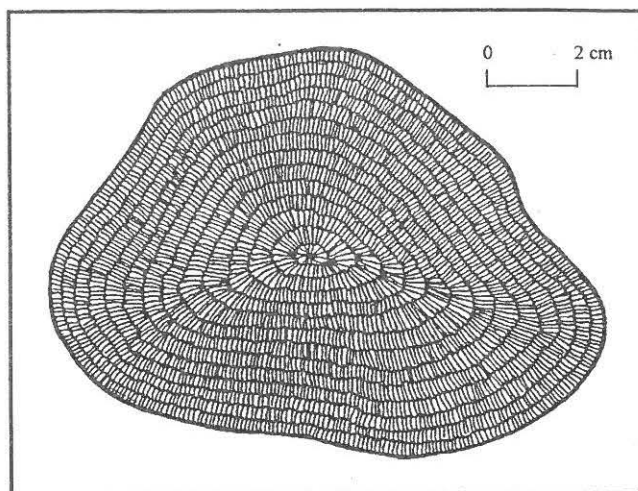
### **A konkréciók morfológiai és szerkezeti jellemzése**

Az általunk begyűjtött mintegy félszáz mészkonkréció jó lehetőséget biztosított e képződmények általános jellemzésére, illetve megkísérelhettük morfológiai tipizálásukat is. A szántással kifordított konkréciók közvetlenül egymás szomszédságában való előfordulása közös, helybeli keletkezésükre utal. Szélsőségesen változó méretük zömmel a 3–20 cm közötti tartományban szóródik, de előfordulnak 1 cm alatti csőszerű, és 70 cm-t is elérő összetett formák. Legtöbbjük csaknem teljesen szabályos gömb alakú, de a kisebb átmérőjűek között enyhén lapult, ovaloid formák is előfordulnak (pl. jellemző tengelyarány 2x3x4 cm). Mennyiségi arányuk alapján e gömbszimmetrikus darabok tekinthetők az alaptípusnak. Egy másik típusba soroljuk a megnyúlt, hengerszerű, végükön lekerekedő formákat; ezek hossza néhány cm, illetve dm között változik, átmérőjük a pár mm-estől karvastagságúig terjed. (Ezeknél jellemző arány a 0,5 cm átmérő és a néhány cm-es hosszúság). A harmadik típust a teljesen szabálytalan, néha gömbös-vesés megjelenésű, gyakran eredetileg több különálló darabból összenőtt, ikresedett formák alkotják. Sokszoros összenövés esetén némelyik „*részegység*” csak kis felülettel kapcsolódik a szomszédaihoz, így az egész képződmény felszínén bemélyedések, sőt hézagok, „*hidszerű*” alakzatok is megjelennek. Az egyik ilyen összetett példánynál első ránézésre úgy tűnik, mintha rétegszerűen elhelyezkedő, egymás fölött dm-es távolságban lévő konkréciógenerációk cementálódtak volna össze. Belső szerkezetük is arra utal, hogy valószínűleg az 1. típus összenövésével keletkeztek. A konkréciókra tapadt, és a hézagokat kitöltő morzsalékos talajban borsónyi, babszemnyi méretű mészgömböcskék, néhány mm-es csövecskék, valamint szabálytalan mészszemcsék fordultak elő.

A talajtól megtisztított, piszkosfehér mészkonkréciók külső felületén néha halvány okkersárga, vagy rozsdabarna elszíneződések mutatkoznak. A rendkívül porózus szerkezet következtében fajsúlyuk kisebb az átlagos mészkőénél.

A sértetlen példányok kívülről sima, egyenletes felületűek, vékony mészhéj burkolja őket. A konkréciókat szétörve jól láthatóvá válik többnyire szabályos koncentrikus –, azaz gömbszimmetrikus – belső szerkezetük, ami ritmikusan ismétlődő réti cseppkő kiválásra emlékeztet. A szétört példányok egyikében sem találtunk idegen anyagú magot, viszont néhány esetben apró üreg, vagy egykori nádszál csöve mutatkozik közepükön.

Az 1. formatípusba sorolt gömbszimmetrikus konkréciók szerkezete koncentrikusan ismétlődő, 1–2 mm vastag mészhéjakból, valamint a köztük lévő 2–5 mm-es térben sugarasan álló, szál- és oszlopos rétegekből épülnek fel (2. ábra). Az egyes szomszédos szálak között apró hézagok vannak, ettől porózus az egész képződmény. E szabályos ritmicitásban időnként kisebb-nagyobb eltérések vannak; változik a héjak egymástól mért távolsága, vagy az egyik oldalon „összenyomottabb” a szerkezet, de ez később gömbformává egyenlítődik ki. A kisebb átmérőhöz általában vékonyabb és sűrűbben elhelyezkedő gömbhéjak tartoznak.



2. ábra: Egy meszes konkréció elvi szerkezeti rajza, metszetben  
Fig. 2: Drawing of principle structure of a calcareously ballstone (in profile)

A megnyúlt 2. formatípusnál belül mindig üreget találunk, némely esetben a belső felületen lenyomatként megőrződött az egykori fakéreg mintázata. A kőanyag ugyanakkor tömör; közvetlenül egymásra rakódott hengerszimmetrikus mészlemezektől áll, amelyek két végükön hirtelen elvékonyodva befordulnak, lekerekítve ezzel a külső formát. Egyes mészcsoveknel keresztmetszetben határozottan látszik a vízáramlás okozta aszimmetrikus növekedés: egyik oldalon mindössze 1 cm vastagságú a mészkéreg, míg átellenesen 4 cm vastagra „hízta” a lemezek, áramvonalas formát kölcsönözve az egész bevonatnak.

A 3. formatípusnál a belső szerkezet arról árulkodik, hogy több központból gömbszimmetrikusan indult el a konkréciók növekedése és amikor összeértek – immár az új felületnek megfelelően – közös mészhéjjal kérgződött be az ikerforma. Az eleinte keskeny nyak – az itteni erőteljesebb (vastagabb lemezeket eredményező) mészképződés kiegyenlítő hatása következtében – gyorsabban növekedett és néhány ritmussal később fokozatosan súlyzó, majd végül ovaloid formát vett fel. Hasonló többszörös térbeli ikerösszenövés – sok gócpontból kiindulva – számos különleges alakzatot hoztak létre, amit tovább bonyolított, hogy a növekvő szomszédos konkréciók időben nem egyszerre érték el egymást. Ez utóbbit a kezdő gócpontok egymástól való távolsága határozta meg, ami átlagosan 10 cm körüli lehetett.

### Genetikai kérdések

Az előzőekben – a belső szerkezet tárgyalásánál – már ejtettünk szót a keletkezési körülményekről. Maguk a formák és felépítésük is számos genetikai kérdést vetnek fel, amelyre az alábbiakban megkísérlünk választ adni.

BALOGH K. (1991) a mészkövek petrográfiai-genetikai osztályozásánál külön csoportba sorolja a „bekérgezett szemcsék alkotta mészköveket”, valamint a „különleges édesvízi mészkőfajtákat”. Az első csoporton belül elkülönített pizolitok leírása ugyan részben ráillik az általunk talált képződményekre, de ezeknél hiányzik a belső mag és a mészhéjak sem közvetlenül egymásra rétegződnek, hanem megjelenik egy sugárirányú, oszlopos-szálas szerkezet is. Keletkezési magyarázatként a pizolitokra BALOGH K. (1991) a forráskürtön nagy erővel feltörő víz forgató és mészkicsapó hatását adja meg. A kádártai 20–30 cm átmérőjű gömböknél azonban már nehezen képzelhető el ez a folyamat. Megjegyezzük, hogy LÓCZY L. (1913) is óriás pizolitnak nevezi az általa gyűjtött 8 cm átmérőjű példányt, bár a fényképen nem látszik belső mag, szerkezete teljesen egyezik a most talált darabokkal. A BALOGH K. (1991) által a másik nagy csoportba sorolt forrásmészkövek mellett ide tartoznak a mészkérges és -konkréciók, valamint a cseppkövek is. A geneti-

kai leírás alapján és a helyszíni viszonyokat ismerve, a kádártai édesvízi mészképződmények véleményünk szerint inkább ebbe a kategóriába tartoznak, hiszen itt döntő a porózus szerkezet, bár a konkréciókra nem jellemző a gömbhéjas/ritmikus felépítés. Esetleg a pizolitos forrásmészke elnevezés, mint összevont fogalom is felvetődhet, de a végleges kategória besorolást csak további részletes vizsgálatok után tartjuk célszerűnek megadni.

A keletkezési körülmények itteni nem kellő mélységű ismeretében egyelőre nem lehet biztosan eldönteni, hogy a kádártai konkréciók egy patakmederben áramló, vagy a talajon keresztül feltörő, illetve abban oldalirányban szivárgó karsztvízből csapódtak-e ki. Mindkét lehetőség mellett érvek sorakoznak, így valószínűleg összetett, térben és esetleg időben is változó képződési feltételek játszottak szerepet e sajátos formák kialakulásában.

A Séd egykori széles árterén a szabályozás előtt számos elhagyott vagy időszakosan működő mellékág szállította a vizet. Egy kisebb mesterséges árok vize jelenleg is mindössze 15 m-re folyik a lelőhelytől. A szántás ugyan elsimitotta a hajdani morfológiát, de halványan még kirajzolódik egy kanyargó meder nyomvonala DNy–ÉK csapásban. Ennek létezését támasztják alá az e sáv mentén a talajfelszínen elszórtan heverő kisebb forrásmészke töredékek. A leíró részben 2. formatípusként bemutatott csőszerű, néha kéregle nyomatos mészképződmények, illetve az erős áramlásról árulkodó aszimmetrikus szerkezetük egyértelműen arra utal, hogy ezek ágak, fadarabok patakmederben történő bekérgeződésével keletkeztek.

Ugyanakkor a mellettük talált gömbszimmetrikus szerkezetű konkrécióknál állóvízi keletkezést, illetve forrásfeltörési helyet valószínűsíthetünk. Még megoldatlan kérdés, hogy a több dm átmérőjű gömbökre hogyan tudott egyenletes héjakban kicsapódni a mészanyag; alsó, üledékbe süllyedő felületükön hogyan történt a mészlerakódás? A patakmederben való időnkénti elmozdulásuk vagy gurulásuk is nehezen képzelhető el anélkül, hogy ennek ne lenne sérülésnyoma vagy a gömbhéjak torzulása ne mutatná.

Az összetett formák (3. formatípus) igen bonyolult (egy esetben rétegszerű) térbeli alakzata és az előbbi ellentmondások felvetnek egy újabb lehetőséget is. A képződmények egy része nem szabadon, hanem egy igen laza, szuszpenziószerű üledékben, vagy vízzel erősen átitatott és elöntött láptalajban jött létre. Ebben az esetben a vízhez viszonyítva nincs igazán nagy faj-súlykülönbség a bezáró üledék és a képződő porózus mészkonkréció között, szinte úszik benne, így teljes felületén szabadon folyhat a kicsapódás. Ezen a módon az egymás mellett lévőkön kívül a följebb és lejjebb elhelyezkedő konkréciók is összenőhetnek a többivel, míg egy patakmederben vagy állóvízben ez a folyamat nem képzelhető el. A nagyobb méretű, összetett konkréciók felületeihez tapadt lápi talajban gyakran előforduló kis mészbor-

sók és csomók is megerősíteni látszanak azon nézetet, hogy az átáramló karsztvízből a talajszemcsék közötti térben történik meg a mészkiválás.

Ugyancsak megválaszolatlan kérdés még a képződés időtartama és kora. Ha a gömbhéjak ritmicitását első közelítésben éves periódusúnak vesszük, akkor számukból következően néhányszor tíz éves nagyságrendet kapunk egy-egy átlagos konkréciónak keletkezési időtartamára. A lápi talajban, mintegy méteres mélységben való előfordulásuk alapján néhány ezer éves keletkezési kort valószínűsíthetünk.

### Összegzés

A karsztlápokon felszínre emelkedő vízből kicsapódó meszes üledékek sajátos megnyilvánulási formái a Kádárta közelében előkerült recens vagy szubrecens konkréciók. Részben hasonló szerkezetek ismeretesek más lelőhelyekről és más genetikával, de feltehetően ugyanilyen „óriás pizolitokat” csak LÓCZY L. (1913) említi a Balaton-monográfiában; leírásával viszont adós maradt. A forrásmészke anyagú, porózus képződmények mérete néhány cm-től 70 cm-ig terjed. Az alaptípus gömbszerű forma, de gyakori az összenövésükkel keletkezett, ikresen összetett típus. Belső szerkezetük mm-es nagyságrendben ritmusosan ismétlődő gömbhéjakból és az ezeket sugarasan összekötő, apró oszlopokból, csomókból áll. Keletkezésük módja még tisztázandó: laza üledékeken áttörő források medencéjében, esetleg magában a lápi talajban vagy az egykori patakmederben csapódhatott ki a mész. Az utóbbi módon képződött a 2. formatípus, itt a mészkiválás kémiai úton történt az áramló vízből ágakra, fadarabokra, amit kéreglenyomatok és az „áramvonálás” aszimmetrikus szerkezetek mutatnak. A gömbszerű, kerekded formáknál éves ritmicitással számolva, egy-egy konkréciónak néhány évtized, esetleg évszázad alatt jött létre. A keletkezési kort az üledékföldtani környezet alapján néhány ezer évre becsüljük. E leletismertetés nyomán felmerült számos tisztázatlan kérdésre a közeljövőben, a helyszínen végzendő kutatóárkos feltárástól reméljük a választ.

### IRODALOM

- BALOGH K. (1991): Szedimentológia II. – Akadémiai Kiadó, Budapest. p. 269-274.
- LÓCZY L. (1913): A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei I. – Budapest. p. 427.
- PEREGI ZS.–RAINCSÁK GY. (1983): Magyarázó a Bakony-hegység 20000-es földtani térképsorozatához. - MÁFI, Budapest.



*SCHEUER GY.–SCHWEITZER F.* (1970): A karsztvíz eredetű édesvízi mészkövek csoportosítása – Földr. Ért. XIX.3. p. 356-360.

*SCHEUER GY.–SCHWEITZER F.* (1974): Adatok a Balaton-felvidéki forrásüledékek vizsgálatához – Földr. Értesítő XXIII. p. 347-357.

*VERESS M.* (2001): Néhány bakonyi patakmeder mésztufa kiválásainak morfogenetikai típusai – Hidrológiai Közöny (megj. alatt)

