

# Misztikus kaptárkövek a Bükkalján

CSUTÁK MÁTÉ

A riolitos vulkáni kőzetek leggyakoribb megjelenési formája a tufás szerkezet. A riolit savanyú, szilícium-dioxidban gazdag vulkáni kőzet, amely általában heves robbanásos kitörésekkor képződik, így gyakran nem kiömlési, hanem törmelékes formában van jelen a felszínen, illetve a földtani rétegsorokban. Hazánkban riolittufával több helyütt is találkozhatunk, például foltokban a Mecsek hegység környékén, legnagyobb mennyiségben azonban az Északi-középhegység területén fordul elő.

A szóban forgó kőzetet szolgáltató vulkanizmus a Pannon-medence besüllyedéséhez, illetve a körülötte lévő hegységeket kiemelkedéséhez kapcsolódó szerkezeti mozgásokhoz köthető, s a földtörténeti újdó újharmadidőszakának miocén korában, kb. 22 millió évvel ezelőtt kezdődött, és megszakításokkal több, mint 10 millió éven át tartott. Hazánk földtörténetében a miocénben volt az egyik legintenzívebb a vulkáni működés. Ekkoriban alighanem ez a térség volt a Föld legaktívabb vulkáni területe, amelynek – talán kevésbé ismertebb – részei a riolittufát szolgáltató kitérés események, amelyek jellemzően a belső-kárpáti vulkáni hegységek magyarországi tagjainak (Börzsöny, Mátra, Zemplén) fő tömegét létrehozó andezites-dácitos-riolitos tűzhányó-tevékenységek bevezető szakaszait jelentették. Termékei az Északi-középhegységben a Börzsöny térségétől egészen a Tokaj-Zempléni-hegység területéig nyomon követhetők, nagy általánosságban nyugatról keleti irányba fiatalodnak, és három jel-

legzetes tufaszintet alkotnak. Az ún. alsó-, középső- és felső riolittufa kora 22 millió, 17 millió, illetve 13 millió év. (A földtani körökben méltán nemzetközi hírek örvendő ipolytarnóci „lábnymos homokkő” fosszíliaegyüttesét például az alsó riolittufa – Gyulakeszi formáció – rétegei őrizték meg a lepusztulástól azáltal, hogy betakarították és átkovásiították a szárazföldi eredetű homokkő felszínét.)

A vulkanizmust követően a mai formakincs kialakulásában a belső és külső erők együttesen játszottak szerepet. Előbbi illetően elsősorban az utólagos szerkezeti mozgásokat, illetve az utóvulkáni működést kell megemlíteni. Az utóbbi kapcsán a denudációnak, a szelektív lepusztulásnak, valamint az antropogén hatásoknak van meghatározó szerepe. Mindezek hatására riolittufafelszínekkel és -formákkal elsősorban a hegységek előterében, esetleg a völgyekben vagy a hegységközi medencékben találkozhatunk. A magasabb térszínéről ugyanis a könnyű, laza szerkezetű kőzet zömmel lehordódott, és javarészt szelíd hátakat, vonulatokat alkot. Azonban éppen az említett folyamatok hatására helyenként rendkívül látványos sziklaalakzatok képződtek. A következőkben ezekből mazsoláztatunk.

A Zempléni-hegység nyugati végénél, a Hernád folyó völgyének keleti peremén húzódó kis falu, Boldogkőváralja északi határában emelkedő ovális alakú Várhegy kiemelt vulkáni tufaröcske, keskeny gerincen a ráépült Boldogkővárával különleges tájképi és felszínalkotó érték.

A területen a miocén vulkánosság késői szakaszában (mintegy 13–11 millió éve) a riolitos tűzhányó-tevékenység szárazföldi térszínén

zajlott, ami meghatározta a tájkép alakulását. A középső miocén szarmata korszakában speciális képződmény, ún. lavinatufa keletkezett. A savanyú, viszkózus kőzet a meredek vulkáni lejtőn lavina formájában zúdult le, majd a tűzhányó előterében nyelvek formájában halmozódott föl. A boldogkőváraljai riolittufanyelv több tufaszórás és lavinaszórás eredményeként jött létre, vastagsága megközelíti



Egykori barlanglakásrészlet Cserépfaluból

az 50 métert. Az utóvulkáni működések során a szerkezeti vonalakhoz kötött törések, repedések mentén kovás oldatok jártak át a kőzetet, amely ezáltal megkeményedett, s az erőzival szemben ellenállóvá vált, így környezetéből kipreparálódott (ugyanis a kovás oldatokkal át nem járt riolittufa időközben lepusztult). A bizarr formák látványosan emelkednek ki környezetükből. Ezek egyikén, az észak-déli irányban megnyúlt, meredek hegyen épült IV. Béla korabeli vár rendkívül jól védhető erődítményként funkcionált, s mellesleg pazar panoráma is nyílik onnan a környékre.

Az észak-magyarországi riolittufa anyaga keletkezését tekintve nagyrészt *ignimbrit*. Az ignimbrit szó a latin *ignis* (tűz), illetve az *imber* (zápor) szóból származik. Történetek javaslatok magyar megfelelő elfogadására, amelyből talán a Hevesi Attila által ajánlott *túzárkő* kifejezés a legsikerültebb, azonban ez sem fedi le teljesen a fogalmat, így a hazai terminológiában is megmaradt az eredeti ignimbrit elnevezés. De miről is van szó? Az ignimbrit genetikai megjelölés, tehát a kőzet képződési körülményeire utal, s magas hőmérsékleten keletkezett hamuár-üledéket je-

## Órbánya a boldogkőváraljai vár keskeny tufagerincén





Cserépfalui barlangüregek és a környék

lent, amely horzsakövet is tartalmaz. Keletkezése a heves robbanásos kitérések vagy vulkánösszeomlások során kialakuló rendkívül magas hőmérsékletű izzó hamufelhőkhöz kötődik, amelyek lejtőirányba igen nagy sebességgel mozognak, s mint egy pokoli izzó áradat, mindent letarolnak és megsemmisítenek, ami az útjukba kerül. A hamufelhő anyaga végül nagy területeket befedve, tufaszőnyeget alkotva ülepedik le, amely aztán többé-kevésbé – általában kevésbé – összestül.

Az ignimbrit térszínek elsődleges nagyformái a fentieknek megfelelően tehát nagy kiterjedésű, jórészt tagolatlan sík takarók, amelyek maradványai elsősorban a Cserhát, a Mátra, a Bükkalja és a Zemplén területén fordulnak elő, de kisebb foltokban a Börzsönyben (illetőleg a Dunántúlon, a Mecsekben) is megtalálhatók. Mai arculatukra azonban nem az elsődleges lepelszerű szerkezet a jellemző, ugyanis az egységes térszín az utólagos szerkezeti mozgások hatására kibillent, részekre szakadt, és elsősorban a folyóvízi eróziós tevékenység következtében feldarabolódott, anyaguk pedig erőteljesen lepusztult. Azokon a helyeken, ahol az eredeti riolituffa-térszín fennmaradt, s a kőzet valamilyen külső hatás, például lejtős tömegmozgás vagy túllegetetés következtében csupasz, azaz növényzettől mentessé vált, kialakulhattak az egyébként a hazánkénál jóval szárazabb klímákon jellemzően ún. *badland* (angol eredetű szó, jelentése rossz föld) vidékek lepusztulási formái. Ezek a területeken a gyér csapadék és az erős szél miatt nem alakul ki valódi talaj, és a növényzet sem tud megtelepedni. A ritka és általában igen heves záporok vízeróziója sajátos formakincset: mély és meredek árkokat, illetőleg a köztük fennmaradó éles, csupasz gerinceket, illetve földpiramisokat eredményez.

Ennek legszebb hazai példáját egy Nógrád megyei falu, a Salgótarjánától 7 kilométerre délkeletre fekvő Kazár szomszédságában találjuk.

A Föld talán leghíresebb badland vidéke Észak-Amerikában, az Egyesült Államok

Dél-Dakota államában található Badlands Nemzeti Park, amelynek homokkővön létrejött impozáns méretű formái óriási területen nyomozhatók (a park kiterjedése több mint 900 km<sup>2</sup>; összehasonlításképp a kazári eróziós térszín kiterjedése mindössze 1 ha, azaz 0,01 km<sup>2</sup>). Hozzáink jóval közelebb fekvő szintén nevezetes terület a Törökországban, Közép-Anatóliában található Kappadókia, ahol

az eróziós árkok hálózata és a cukorsüveg formájú kőzet-, földpiramisok erdeje, amelyekbe lakásokat is vájtak, a kazári területhez hasonlóan laza ignimbriten fejlődött ki. (Kappadokiáról folyóiratunk 140. évfolyamának 2. számában olvashattak az érdeklődők Szili István: A természet- és ember formálta Kappadókia: Egy szobrászműhely közös alkotásai címmel.) A Kárpát-medencében a kazári mellett az Erdélyi-medence déli részén, a Déli-Kárpátok északi előterében fekvő Lámkerék melletti Veres-szaka-dék a legszebb badland terület. Itt a szárazföldi üledékes rétegsoron kialakult, Közép-Európában rendkívül ritka jelenségnek számító képződmény mintegy 25 hektáros csupasz kőzetfelszíne földcsuszamlás (suvasodás) következtében vált növényzet-mentessé, és tette lehetővé a gyorsan változó eróziós formák kialakulását.

De vissza Kazárhoz! A területet 80–110 méter vastagságban borító kőzetet kb. 20 millió évvel ezelőtt több nagy erejű, robbanásos vulkánkitörés hozta létre, s a puha ignimbriten a víz eróziós munkája nyomán rendkívül gyorsan kifejlesztették az ágas-bogas hálózatú szűk és mély árkok, vízbarázdák és a köztük lévő, az erózióknak jobban ellenálló vagy a nagyobb méretű kőzettömbök által megvédett maradéngerincek, tornyok, kúpok. A badland vidékek a Föld leggyorsabban formálódó területei közé tartoznak, és Kazáron is megfigyelhető, hogy a felszín szinte évről évre változik.

Az Északi-középhegység területén a legnagyobb vastagságú ignimbrit-rétegsort a Bükkalján találjuk. Míg a Cserhát vagy a Mátra vidékén átlagosan 40–60 méter vastagságban jelentkeznek a képződmények, ugyanez a Bükk hegység déli előterében helyenként a 400 métert is elérheti! Ez mindenképpen a vulkanizmus itteni időbeli kito-

lódását mutatja, a képződmények kora a 20 millió évtől 13 millió évig tart. A heves és hosszú ideig elhúzódó tűzhányó tevékenység következtében a képződmények egykor a Bükk teljes területét befedték, s a hegység középső, fő tömegét alkotó, jóval idősebb karbonátos üledékek (mészkövek) csak a vulkanizmus megszűntét követően, a szármata korszak végétől kezdve kezdtek el kihantalódni (s az ott jellemző karsztosodási folyamatok is nyilvánvalóan ettől az időtől kezdődhetnek legkorábban). A lepusztulás iránya déli volt, így a Bükkalján lévő riolituffa-rétegsor itteni nagy vastagságához nyilvánvalóan a magasabb területekről lehordott kőzetanyag mennyisége is jelentős mértékben hozzájárul. A riolituffa-előfordulást tekintve nemcsak vastagságában, hanem kiterjedésében is vezet a Bükkalja: itt jött létre a legnagyobb, legösszefüggőbb ignimbrit-plató, nyugat-keleti irányban mintegy 40, illetve észak-déli irányban 10–15 kilométer kiterjedésben. A platót a hegységből lefutó vízfolyások völgyei észak-déli irányú háttakká tagolják, amelyek laza, nem összestül ignimbritből álló oldalában rendkívül látványos sziklaképződmények: meredek piramis vagy cukorsüveg formájú kőtornyok bukannak elő, amelyekbe a régmúlt idők emberei egyes feltevések szerint méhészkedés



Részlet a noszvaji „barlanglakás-negyedből”

céljából négyszögletes alakú, átlagosan 60 cm magas, 30 cm széles és 25–30 cm mély fülkét faragtak. Innen ered a sziklaformák elnevezése is: kaptárkövek.

Maguk a sziklatornyok a szelektív erózió következtében formálódtak ki. A vulkanizmust követő utóvulkáni tevékenység során a kőzetet a hasadékokon, repedéseken fölfelé forró kovasavas oldatok megkeményítették és ellenállóvá tették, míg a körülöttük lévő laza tufakőzet lepusztult. A fülkék genetikája azonban már vitatott kérdés. Egyes szakértők szerint a vakablakokat a már említett méhészkedés céljából, feltehetőleg fonott méhkasok számára vájták ki a XI–XIV. században. Az elméletet igazolhatja a tény, hogy némelyik fülkében fosszilis méhviasz-nyomokat találtak,

ugyanakkor más régészeti feltárások nem támasztják alá a feltevést. A kutatók másik csoportja írásos emlékekre hivatkozva úgy gondolja, hogy a fülkék temetkezési célokat szolgáltak, s az elhunytak hamvait tartalmazó urnákat helyeztek el bennük. Megint mások úgy gondolják, hogy a nyitott kis üregek áldozóhelyekként vagy bálványtartókként funkcionáltak.

A Bükkalján összesen 73 kaptárkő található, a fülkék száma eléri az 500-at. A legtöbb Szomolya község közelében van, 13, amelyek közül legjelentősebb a községtől nyugati irányba emelkedő hegy oldalában kibukkanó, 8 tagból álló sziklacsoport. Itt



A noszvaji barlanglakások madártávlatból (A szerző felvételei)

található az egy sziklacsoporton belüli legtöbb fülke (117 db). E sziklák közül is kiemelkedik a búboskemence-szerű nagyobb és több kisebb kúpból álló ún. Királyszéke, amelyen összesen 48 fülke található. De nem ez a legimpozánsabb képződmény. A Cserépváralja melletti Mangó-tetőn emel-

#### Kaptárkő Cserépfalu mellett



kedő, szabályos kúp alakú forma még ennél is nagyobb, déli oldalának magassága meghaladja a 12 métert. További nevezetes sziklaalakzat az egerszalóki beszédes nevű Betyárbújó, amelynek belsejébe kunyhót vagy legalábbis búvóhelyet vájtak, és egy kőágyat, valamint polcokat is kialakítottak. Az említetteken kívül Cserépfalu, Demjén, Eger, Egerbakta, Kács, Noszvaj és Tiboldaróc is büszkélkedhet hasonló képződményekkel.

A bükkaljai riolittufa jellemző tulajdonsága, hogy – mint az előzőekből talán már kiderült – igen jól faragható, ugyanakkor jó szilárdságú, kiváló statikus tulajdonságú

kőzet. S minthogy a terület ráadásul országos szinten is kiemelkedő borvidék, mi sem természetesebb, mint hogy a vidék településein szebbnél szebb, gyakran többszintes és igen tekintélyes méretű riolittufába vájt borospincékkel találkozhatunk – nem beszélve a hegy levéről, ami szintén különleges, ugyanakkor más jellegű élményekkel szolgál a látogatóknak. A pincék mellett feltétlenül említésre érdemesek azok a tágas üregek, amelyek szintén a riolittufába vágtak, mégpedig lakás céljából. Egész „lakótelepek” ismertek például Noszvaj vagy Cserépfalu területén, s amelyekben egészen a XX. század közepéig éltek emberek.

A Mátra keleti lábánál emelkedő 296 méter magas siroki Várhegy szintén riolittufából épül föl, rajta az impozáns, szabálytalan alaprajzú alsó és felső várral, amelynek története a XIII. századig nyúlik vissza. A könnyen megmunkálható kőzetbe az idők során több kazamatát is vágtak, amelyek a mai napig fennmaradtak. A várhegy oldalán létrejött töréseken, hasadékokon itt is kovasavas oldatok nyomultak föl, megkeményítve és ellenállóvá téve a kőzetet. Ily módon preparálódott ki a helyi népnyelv által Barátnak, illetve Apácának elnevezett két látványos, égbe törő sziklaalakzat, amelyek fölkeresése megkoronázhat egy, a romok, a kazamaták, valamint a várhegyről nyíló kilátás élményeit nyújtó siroki kirándulást.

Kutatók Éjszakáját idén az Európai Unió 280 városában tartották. Hazánkban 41 település 150 helyszínének több mint 2000 rendezvényén 70 ezer látogató vett részt. A rendezvénysorozatot tíz évvel ezelőtt azzal a céllal indította az Európai Bizottság hogy népszerűbbé tegye a tudományos kutatói pályát, a természettudományok tanulását és oktatását, és ismeretesebbé tegye magukat a kutatókat. A sorozat hazai főrendezőjével, *Kardon Bélával*, a Regionális Információs és Fejlesztő Tudásközpont (RCISD) tudományos igazgatójával a tapasztalatokról beszélgettünk.

– *Fizikusként végeztél. Ennek van valami köze ahhoz, hogy bekerültél a Kutatók Éjszakája szervezésébe?*

– Olyan szinten van köze, hogy a tudományos életforma népszerűsítését mindig borzasztóan fontosnak tartottam. Azt, hogy a kutatót, a tudóst meg lehessen mutatni a fiataloknak. Abban, hogy fizikus lettem, talán a miért az érdekes. Középkorban koromban kedvenc tárgyam a matematika és a történelem volt. Érdekes módon ezek után mégsem a Közgazdaságtudományi Egyetemre mentem, de nem is történéssznek vagy matematikusnak, hanem olyan területre, ahol a matematikát alkalmazni lehet. A fizika pedig adta magát. Miután történelemből Közép-Európa érdekelt a reformkortól 56-ig, ami elég húzós terület, úgy döntöttem, jobb egy fizikus, akinek hobbija a történelem, mint egy történéssz, akinek hobbija a fizika. Így lett belőlem fizikus. A diplomamunkát magfizikából írtam a Központi Fizikai Kutatóintézetben. A kisdoktorit és a PhD-t pedig Gödöllőn, alkalmazott műszaki területen csatolt hidraulikus pneumatikus rendszerek modellezéséből.

Egészen fiatalon ott kezdtem tanítani is tanársegédként. Ha közel kerül az ember a diákokhoz, jobban be tudja mutatni a tudományt. Ez ott azért volt fontos, mert akkoriban ment vasárnap esténként a tévében a Nulladik típusú találkozások című műsor. Ezután nagyon nehéz volt a hétfő reggelenkénti fizikagyakorlat, ahol a hallgatókat jobban érdekelték az időhurkok, a tízdimenziós világ meg az ufók. De, ha az ember ezt ügyesen a helyére tette, akkor vissza lehetett térni a súlyos és súlytalan csigákon függő mozgó testekre.

– *Hogy kerültél kapcsolatba a programmal?*

– Nagyon korán kezdtem foglalkozni nemzetközi kapcsolatokkal, ami odáig vezetett, hogy elnyertem egy tudományos és technológiai attaséi posztot Bonnban és négy évet dolgoztam tudománydiplomataként. Utána a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatalba hívtak osztályvezetőnek, és ott dolgoztam egészen 2006-ig. Aztán 2006-ban a Collegium Budapestben, illetve a Bay Zoltán Alapítványnál folytattam a munkát 2010-ig. Ekkor már olyan nemzetközi projektekben dolgoztam, amiket az európai kutatás-fejlesztési keretprogram finanszírozott. Ennek kap-