

## ÚJABB FÖLDTANI ADATOK A GERECEI ÉDESVÍZI MÉSzkÖ- VEK KELETKEZÉSÉHEZ

SÁSDI LÁSZLÓ

Magyar Állami Földtani Intézet 1143 Budapest, Stefánia út 14. sasdi@mafi.hu

*Abstract: On the basis of new geological maps (Gyalog et al., 2002), the karst water depositing the travertines of the Gerecse Hills has not originated from buried tectonic horsts. Part of the water was issued from exhumed limestone horsts (Bajót, Öregkő – Muzsla Hill), while other parts of the karst water was flowing along (open) fractures of non-karstified sediments covering karstified rocks. Gravels at higher topographic position were probably transported by rivers (probably by the paleo-Hron) from the Vepor Mountains and their surroundings. Gravels and large cobbles at lower altitudes could be transported by frozen ice of the rivers to their actual position.*

### 1. Bevezetés

A Magyar Állami Földtani Intézet Vértes-Gerecse térképezési programja keretében tanulmányoztuk az édesvízi mészkő előfordulásokat, ami főképpen a térképezést jelenti. Terepi vizsgálataink során újabb földtani adatok váltak ismertté, s ennek kapcsán újabb problémák merültek fel, melyek a Gerecse édesvízi mészkő előfordulásainak keletkezését illetően új gondolatokat vetettek fel. Az alábbiakban néhány kiragadott példa bemutatásával ezekkel a gondolatokkal szeretnénk foglalkozni, melyek egyben vezérfonalát is jelentik további munkánknak.

### 2. Kutatástörténet

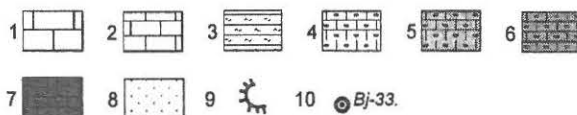
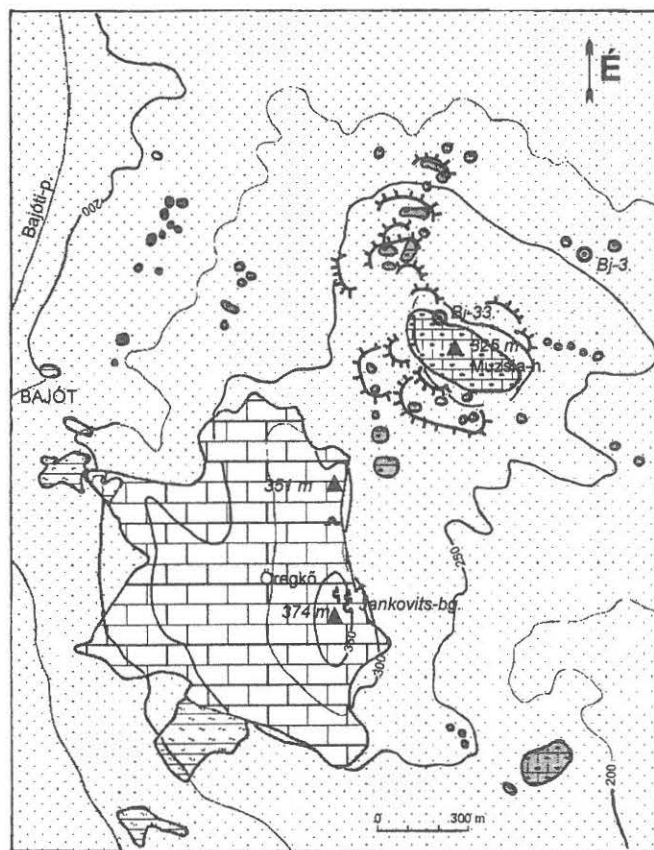
Az édesvízi mészkövek vizsgálatának, kutatásának igen jelentős irodalma van, aminek ismertetése nem jelen cikk feladata. A Gerecsében ismert előfordulásokat a számos említés szintű, vagy vázlatos leírású (adott témakörnél idézett) publikáció mellett néhány szerző jelentős munkája alapján ismerhettük meg. Közöttük elsőként *SCHRÉTER* foglalkozott részletesen a témakörrel, aki 1953-ban megjelent tanulmányában szinte az összes ma ismert előfordulást leírta, számos ősmaradványt gyűjtött be, s határozott meg. Legkiemelkedőbbek *SCHEUER* és *SCHWEITZER* 1970-től megjelenő munkái. Könyv alakban is megjelenő részletes tanulmányuk (*SCHEUER-SCHWEITZER* 1988) mellett *SCHEUER* számos újabb keletű vizsgálat eredményeiről számolt be (*SCHEUER* 1996, 1999, 2002.). Ezek eredményeként kimutatták az édesvízi mészkő előfordulásokat és a folyóvízi teraszokat



alsó, márgásabb rétegeiből a molluscák mellett a pliocénre jellemző *Potamon* (édesvízi rák) maradványai kerültek elő.

A 10-15 m vastagságú előfordulást SCHEUER (1999) a bajóti Öregkőtől KÉK-re exhumálódott (jelenleg a mésztufával fedett) karsztrögből fakadó forrásvízből származtatta, melynek ősbibb, nem mészképző forrása véleménye szerint az Öregkő triász mészkövéből fakadt egykor. Az É-i és ÉNy-i (GIDAI 1973. és saját megfigyelés alapján a déli) lejtőkön is 200 m tszf. szintig található előfordulásokat tetarátákkal tagolt mészkőszinteknek tekintette a Duna teraszokhoz kötve. A Bajót mellett 165-170 m tszf.-i magasságban ismerteket (SCHEUER-SCHWEITZER 1988) vegyes típusúnak vélte, melyek a Bajót-patak teraszaihoz kötődnek. Megemlítették egy édesvízi mészkő előfordulást (Szentkúti) 235 m tszf. magasságban az Öregkőtől DK-re 800 m-re, mely tömör, vékonypados kifejlődésű, 2-3 m vastagságú. Jellemét tekintve szerintük tavi-mocsári típusú, mely eróziós-deráziós tanúhegy tetején maradt meg.

A 2002. májusi térképezésünk idején a Muzsla-hegy tetején a növényzettel erősen benőtt Pap bányában az édesvízi mészkő viszonylag jól tanulmányozható volt. A felső részén vékonyan rétegzett, mézsporról és mészkőtörmelékekkel kitöltött hasadékokkal átjárt, alsóbb szintjén vastagpados, tömött, cukorszövetű mészkő blokkosan töredezett. Megfigyelhető, hogy a rétegek  $210^{\circ}$  irányban dőlnek, s DDNy-felé haladva egyre meredekebben (min.  $10^{\circ}$ , max.  $40^{\circ}$ ), a váltások között határozott, nyitott törésvonal látható. A hegy lejtőin levő előfordulások esetében a tetarátás szerkezetet nem, csak a tavi, vízszintes rétegeket sikerült megállapítani. Ezek a kőzetblokkok morfológiai elhelyezkedésük alapján a tetőszinti előfordulás pereméről levált, majd lecsúszott tömböknek tűnnek (2. ábra). Az áthalmazott tömbökben a tavi rétegsor vékony rétegei olykor élükre állítva láthatók, a rétegek dőlésében törvényszerűség nem állapítható meg. Egyértelműen in situ (nem billent/csúszott) szálfeltárást a lejtőkön nem sikerült kimutatni. A felső szint alatti kavics - melyet SCHEUER (1999) abráziós eredetűnek ír le - egyes tömbök alatt védett helyzetben megtalálható, anyaga kizárólag kvarcit, a legnagyobb begyűjtött példány 15 cm-es.



2. ábra: A bajóti Óregkő és a Muzsla-hegy vázlatos földtani térképe

Jelmagyarázat: 1. triász dachsteini mészkő 2. jura mészkő 3. eocén üledékek 4. édesvízi mészkő 5. csúszott édesvízi mészkő tömb 6. kérdéses korú és helyzetű édesvízi mészkő 7. pleisztocén édesvízi mészkő 8. lösz 9. csúszott blokkok pereme 10. szerkezetkutató fúrás

Fig. 2: Sketchy geological map of the area Óregkő and Muzsla Hill near Bajót

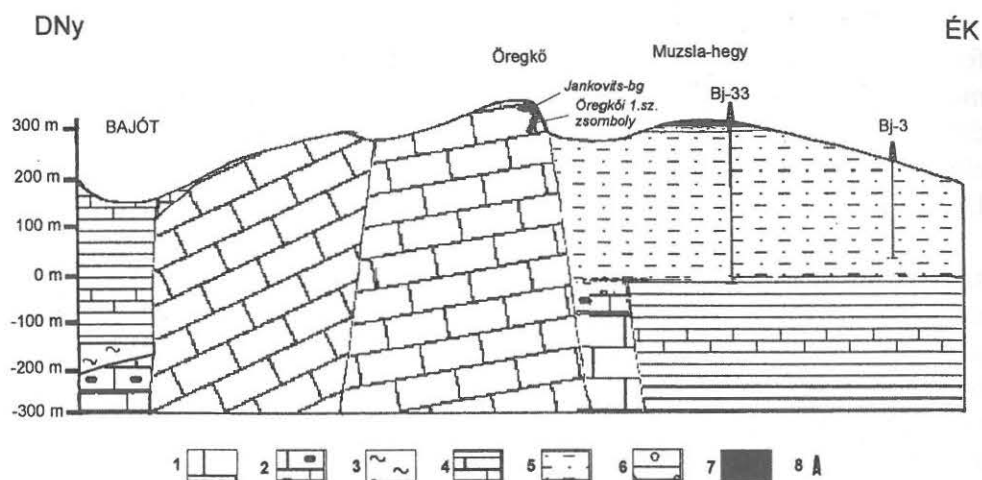
Legend: 1. Triassic dachstein limestone, 2. Jurassic limestone, 3. Eocene sediments, 4. travertine, 5. slipped travertine block, 6. travertine with the questionable age and position, 7. Pleistocene travertine, 8. loess, 9. the edges of the slipped blocks, 10. borehole

A Bajót mellett 165-170 m-en levő törmelék előfordulások között a legészakibb anyaga ugyancsak erősen tömör édesvízi mészkő, benne azonban sűrűn fordul elő kvarcit kavics, akár 2 cm-es is, egy másik feltárásban a cukorszövetű mészkőben cukorszövetű, cm-es ooidok találhatók, sűrűn. Ezen makroszkópos megjelenésük alapján nem a Muzsla-hegyen ismert előfordulás anyagához hasonlítanak.

A fentebb említett szentkúti előfordulást számos kisebb bánya tárja fel 230 m tszf. magasságban, melyek tanúsága alapján ez a feltárás is átmozgatott, a mészkőrétegek dőlésiránya és szöge kaotikus, néha igen meredek. A feltárástól ÉNy-(Öregkő) felé haladva a völgyperemen is törmelék előfordulások sora található, egészen a 260 m-es szintig, felette triász Dachsteini Mészkő törmeléke is látható.

A terepi megfigyelések alapján egyértelműen in situ (csak kibillent, széthasadt) helyzetű előfordulásnak tekinthetjük a Muzsla-hegy tetején ismert édesvízi mészkövet. Alatta levő exhumált karsztrögből fakadó vízből történő származásával nem lehet egyetérteni, hiszen a hegyen a mészkövet is harántolva mélyített szerkezetkutató fúrás 330 m mélységig kizárólag vízzáró oligocén rétegsort tárt fel (3. ábra). Valószínűnek látszik tehát, hogy a víz a középső-pliocén idején nem a mésztufa alatti exhumált karsztrögből fakadt (SCHEUER-SCHWEITZER 1988) hanem az Öregkő karsztrögéből a csúcsrégióban, É-D irányú törések mentén, és akkor még fedett helyzetben levő barlangokból (Jankovits-, Baitz-, Szalai-barlang, Öregkői-zsombolyok). Ezek az objektumok a környezetükhöz képest akkor még alacsonyabb relatív magasságban helyezkedhettek el. Az egykori tóhoz vezető meder a későbbi lepusztulás miatt már nem található. Hasonló helyzetként értékelhető a szentkúti előfordulás is, eszerint az Öregkő tömbjéből 2 forrás is fakadhatott egy időben. Feltételezhető, hogy a forrásműködés után az Öregkő tömbje még tektonikusan tovább emelkedett, másképp nehezen magyarázható, hogy a hegy Ny-i oldalán semmiféle karsztvízfakadásra utaló nyom nem található a 310 m-es - Muzsla-hegyi - szinten, pedig ekkorra legfeljebb már csak vékony eocén-oligocén kőzettakaró fedhette ezt az oldalt.

A Muzsla-hegy lejtőin ismert előfordulásokat az egykori összefüggő édesvízi mészkő plató letört, az oligocén agyagos üledékek átázott, lejtős felszínén csúszó darabjainak lehet tekinteni. Terasz szintekhez rendelni azért sem célszerű ezeket a tömböket, mert akkor a tető szintivel együtt csak a 235 m-s szintig 7 teraszt kellene kijelölni a hegyen, félkörben. A tetőzóna ÉNy-i végén látható tömbök közötti hézagokat egy kis feltárás tanúsága szerint lösz tölti ki, ezek letörése tehát holocénnél idősebb.



3. ábra: Elvi földtani szelvény a bajóti Öreg kövön és a Muzsla-hegyen keresztül  
 Jelmagyarázat: 1. triász dachsteini mészkő 2. jura üledékek 3. kréta berseki márga 4. eocén üledékek 5. oligocén üledékek 6. pliocén folyóvízi üledék 7. édesvízi mészkő 8. szerkezetkutató fúrás  
 Fig. 3: Idealized geological section through the Öreg kő and Muzsla Hill near Bajót  
 Legend: 1. Triassic Dachstein Limestone, 2. Jurassic sediments, 3. Cretaceous Bersek Marl, 4. Eocene sediments, 5. Oligocene sediments, 6. Pliocene fluvial sediments, 7. travertine, 8. borehole

A bajóti alacsonyabb szintű előfordulásokról érdemben nyilatkozni jelenleg nem lehet, mert kevés adat áll rendelkezésre. Miután anyagukat tekintve (ooidos megjelenés, kvarcit kavicsos mésztufa) eltérnek a magasabb szintűektől, s a völgyoldalban közel azonos szintben helyezkednek el, valószínűbbnek látszik fiatal teraszhoz kötni ezeket, melyek anyaga lényegében ugyancsak az Öregkő triász mészkövéből, illetve itt az azt fedő eocén üledékek törésvonalai mentén fakadó forrásvizekből vált ki. Ezeknek a foltszerűen ismert édesvízi mészköveknek a részletes tanulmányozását a mésztufa feletti lösztakaró nagyban megnehezíti.

### 3.2. Kőhegy (Mogyorósbánya)

A Mogyorósbánya melletti Kőhegy messziről is jól látható sziklafala ugyancsak édesvízi mészkőből épül fel (SCHRÉTER 1953, SCHEUER-SCHWEITZER 1988, SCHEUER 1999.). GIDAI (1973) térképe alapján az édesvízi mészkő fekjét eocén üledékösszlet, ezenkívül felső-pilocén hegyláb felszínhez kapcsolható, kis szemmagyságú kvarckavicsos-homokos összlet (SCHEUER-SCHWEITZER 1988) alkotja. Utóbbiak véleménye szerint a Kő-hegy ÉNy-i és K-i oldalán előforduló, különböző magasságokban elhelyezkedő édesvízi mészkő tömbök a Duna és Öreg-árok völgye felé sorakozó tetarata lépcsők.



Megfigyeléseink alapján a hegy Ny-i és K-i részén levő bányákban, illetve a déli végén, valamint a sziklák falában és tetőzónájában jól tanulmányozható a tavi, keleti szélein egyértelműen lejtői rétegsor. Sajnos értékelhető megfigyelést ez utóbbi helyen elsősorban kötéltechnika igénybevételével lehet tenni. A felső (majdnem tetőszinti) rétegekben még látható a számos kagylómaradvány, amelyeket *KROLOPP* et. al. (1995) *Unió wetzlerinek* határozott meg. A keleti falban több ponton jól látszik, hogy egykor itt volt a tó pereme, ahol akár 10 m-es vízések is kialakultak, jellegzetes kiválásformákat létrehozva. Ezeket a formákat a hegy keleti, északi és északnyugati lejtőin mélyebb helyzetben is megtaláljuk, amelyek azonban véleményem szerint nem mélyebb helyzetű tetarata medencéket jeleznek, hanem a magasabb helyzetű peremről törtek le, s csúsztak-gurultak jelenlegi helyükre. A letörést valószínűsíti, hogy a K-i oldal bányájának környékén jelentős, a sziklafallal és egymással párhuzamos repedés sort találunk, ahol a tömbök elválnak a hegy főtömegétől és egymástól is. Csak idő kérdése, hogy ezek is a mélyebb szintű előfordulások sorsára jussanak.

Érdekes leletként került elő a jelenlegi tanúhegy tetősíkjáról néhány nummulites darab. Ezek természetesen csak utólag kerülhettek az édesvízi mészkő platójára. Ez csak úgy lehetséges, hogy még volt a tóhoz képest magasabb helyzetű, eocén üledékből felépült terület, amelyről patakvízi tevékenység hordhatta át az ősmaradványokat. A mésztufát lerakó víz az eocén, zömmel vízzáró üledékekkel fedett triász mészkőből áramolhatott felszínre az eocén kőzetösszlet nyitott törésvonalai mentén.

### 3.3. Kőpíte

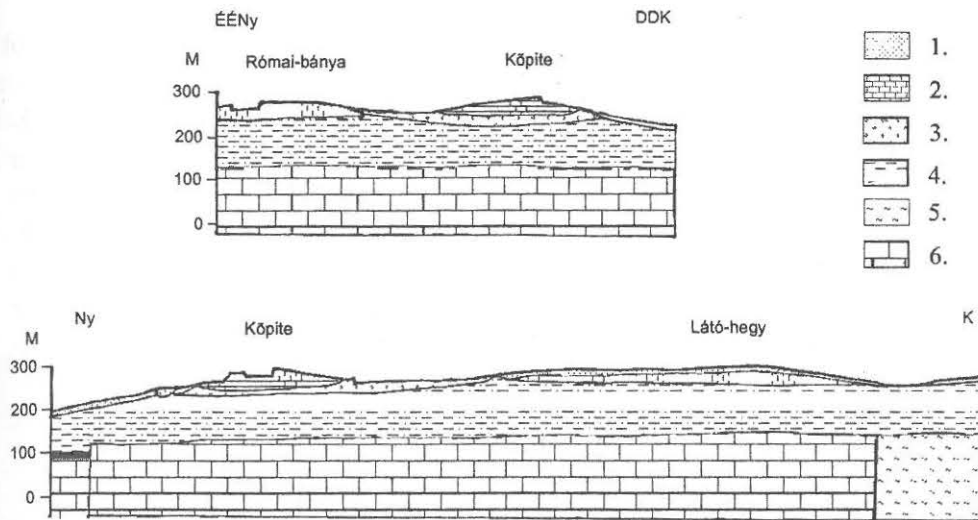
Értékes megfigyelésekre ad lehetőséget a 292 m tszf. csúcsmagasságú Kőpíte édesvízi mészköve és a kavicsfekű. A mészkő fekjét minden oldalon kavics jelenti (*VITÁLIS* 1940, *SCHEUER-SCHWEITZER* 1988, *SCHEUER* 1995). Utóbbiak a mészkövet lerakó források vizét felső-pannon üledékekkel körülhatárolt, deltaüledékekkel fedett karbonátos sasbércből származtatják. *SCHEUER* (1995) megemlíti még, hogy a depressziós típusú hévforrás tóban keletkezett mésztufa alatti kavicsösszlet alján görgetetlen édesvízi mészkő blokkok találhatóak, melyek egy megelőző karbonátképződési időszakra utalnak. Leírja, hogy a mésztufa előfordulás Ny-i szélén létesült Dsz-1 sz. fúrás közel 100 m hosszban harántolta a kavicsos üledék alatti felső-pannon agyagos-homokos iszapos rétegeket, s -123 m-ben érte el karbonátos alaphegységet.

A terepi megfigyelések alapján a Kőpíte alsó kőbányájában földes megjelenésű és tömör mészkő látható, míg a felsőkben már megjelennek a

tavi rétegek, csiga és növénymaradványok kíséretében. A központi "mésző kúp" K-i és É-i peremén túl vékonyabb előfordulások láthatók. Az É-i, növénymaradványokban gazdag, tömbökben megjelenő mésztufa közvetlenül kavicsos üledékekre települ. Ez a kavics gyakorlatilag a mésző előfordulás minden oldalán látható, legjobban azonban az alsó bánya déli szegélyénél, valamint az ÉK-i negyedkör mentén levő kavicsbányákban tanulmányozható (Ádámajor). A déli oldalon a mésszel cementált konglomerátum padok egyértelműen oldalhelyzetben vannak a mészőhöz képest. Eszerint SCHEUER-rel egyetértve itt is a kavicsos mederben (medencében) alakult ki a tó, mely vizének az alatta levő eltemetett sasbércből való származtatása (SCHEUER 1996) azonban kérdéses. A kavicsösszlet a jelek szerint északnyugat felé tovább folytatódik, s rátelepül arra az édesvízi mészőre, melyet a Római-bányában fejtettek (4. ábra). Ez furcsának tűnik, mert így elméletileg a felsőbb helyzetű mésztufa a fiatalabb, miközben az általános érvényű terasz elmélet szerint lefelé haladva egyre fiatalabbak az édesvízi mésző előfordulások. Eszerint azonban a pliocén keletkezési időszaki elmélet valószínűtlenné válik, hiszen ebben az esetben kislánginál fiatalabbnak kell lennie, s ez egyben a karsztvízszint emelkedését is jelenti. Ezt a lehetőséget valószínűsíti, hogy a Gerecse peremén a Csokonai-forrásnál létesített fúrás a Duna szintje alatt 9-36 m-ig (SCHEUER 2002) édesvízi mészövet harántolt.

A hegy keleti oldalán levő kavicsbányából a jól osztályozott, helyenként méssze cementált kavicsos-homokból sikerült kiemelni egy kevés koptatott kvarcitkavicsot, melynek méretei: 24 X 10 X 6 cm. Jan Mello (Szlovák Földtani Intézet, Pozsony) szóbeli közlése szerint egyértelműen Vepor-hegységi alsó-triász kőzet, mely a Foederata kvarcithoz tartozik. Érdeemes megjegyezni, hogy SZÁDECZKY (1939) a rózsaszínű kvarcitos homokköveket gródeni típusú (perm) kőzetként írta le. Eszerint a kavics lerakódása idején egyértelműen É - ÉK-i irányból érkeztek ide a folyók, ez esetben az Ős-Garam. Ebben az esetben viszont a Római-bányai és attól északra levő, mélyebb helyzetű, tetarátás-tavi kifejlődésű mésztufa előfordulások északi területei is átmenetileg kavicselborítás alá kerültek átmenetileg, kihantolódásuk ideje kérdéses. Tehát a fenti sorokban taglalt kérdésnek az eldöntése még sok vizsgálatot igényel.





4. ábra: Vázlatos földtani szelvény a Római-bányán és Kőpítén, valamint a Kőpítén és a Kátó-hegyen keresztül  
Jelmagyarázat: 1. Löss 2. Édesvízi mészkő 3. Folyóvízi kavics 4. Pannon üledékek 5. Kréta Berseki Márga 6.  
Triász Dachsteini Mészkő

Fig. 4: Sketchy geological cross-section through Római Quarry–Kőpíte and Kőpíte–Kátó Hill  
Legend: 1. Loess, 2. Travertine, 3. Fluvial pebbles, 4. Pannonian sediments, 5. Cretaceous Bersek Marl, 6.  
Triassic Dachstein Limestone

### 3.4. Les-hegy

A Dunaalmástól DNy-ra levő Les-hegy kőbányáiban vastag tavi rétegsort találunk (SCHEUER 1996), melyek jó feltártsággal tanulmányozhatók több szinten is. A hegy Ny-i oldalában kb 10 m-el a jelenlegi csúcson önálló sziklatoronyként találunk egy hatalmas kőtömböt, melyet édesvízi mészkő, és mészkővel cementált kavics alkot, ennek anyagában néhány nagyemlős (Kretzói M.: *Archidiskodon meridionalis*) fog látható. Mivel a tömb jelenleg oldalhelyzetben található a tavi rétegsor szélén, két lehetőség van.

- Tetőhelyzetű volt (utólagos, még meszet lerakó patakvízi tevékenység során került a mésztufa fedőjébe), s a lepusztulás során kibillenéssel halmozódott át erre a helyre, ebben az esetben a konglomerátum fiatalabb, mint a mészkő. LIFFA (1909) leírásában kavicsot említ a hegy tetejéről, ami napjainkban már nem látható.

- Oldalhelyzetű volt, ebben az esetben az egyébként is kifelé néző konglomerátum az egykori tó medrének a partja lehetett, s ebben az esetben a kavics idősebb, mint a mésztufa összlet.

### 3.5. Édesvízi mészkövek feküképződményei

A területről rendelkezésre álló, a MÁFI által a MOL Rt.-nek 2002-ben készített földtani térképeket (fedetlen, prepannon, pretercier) összedolgozva elkészült az édesvízi mészkövek fekütérképe (5. ábra), mely mindenképpen újdonságként értékelhető, és értékes/érdekes következtetésekre ad lehetőséget. A térképen az édesvízi mészkövek és a feké kavics összletek alatti lehetséges üledékek kerültek feltüntetésre, külön jellel ábrázolva a karsztvíz tározó triász mészkő és dolomit feletti kréta, eocén, oligocén és pannon üledékeket. A triász-jura karbonátos kőzetek feletti üledékek általában vízzárónak számítanak, csak néhány rétegük alkalmas karsztosodásra, karsztvíz jelentős mértékű vezetésére és tározására (tatai mészkő, szőci mészkő), de ezek igen jelentéktelen előfordulásúak, és a karszttal legfeljebb törés mentén oldalirányban érintkeznek. Az édesvízi mészkövek közvetlen feküképződményeit zömmel pliocén (?) – pleisztocén kavicsösszletek képviselik, melyeket elsősorban kvarcit kavicsok, továbbá egyéb kőzetek kavicsai, valamint homokok alkotják. A nem mindenütt megfelelő feltártsággal rendelkező terepi viszonyok között és a fúrési rétegsorok alapján megállapíthatóan számos helyen idősebb feküképződmények is kimutatható:

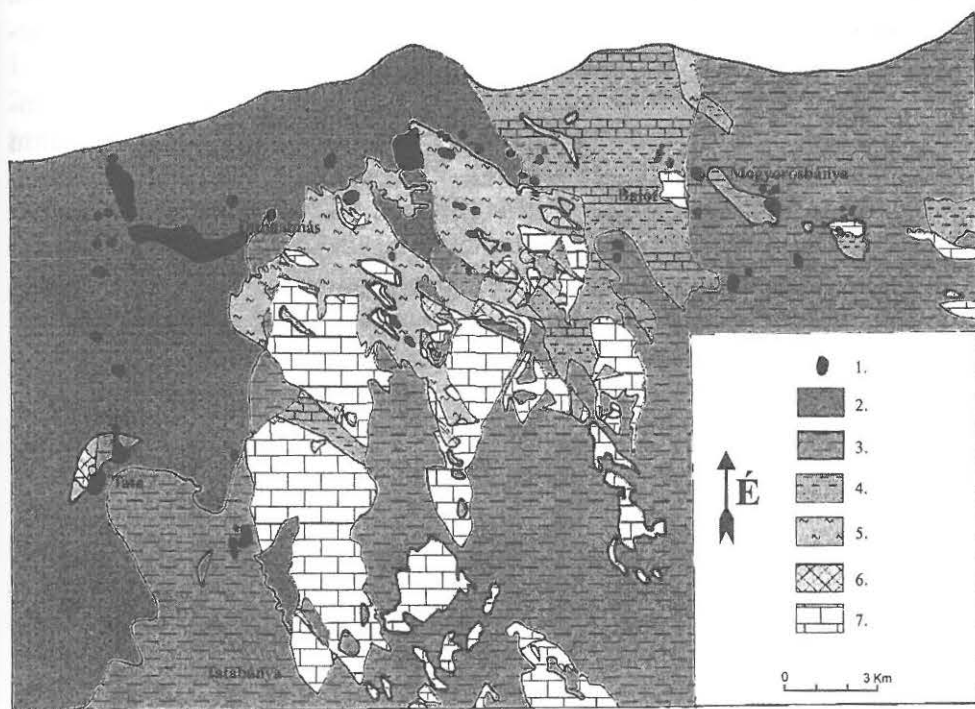
- pannon: homok (Betlehemi előfordulás), részben Süttő, Harasztos-hegy, Dunaalmás melletti előfordulások
- oligocén: homokkő, agyag, homok (Epöl Juhállás, mellette triász Dachsteini Mészkő is),
- eocén: brakkvízi és tengeri üledékek (Lábatlan környéke: Réz-hegy, Mogyorósbánya: Kőhegy),
- mezozoikum: Tata Kálvária-domb (triász-jura-kréta), Kender-hegy (jura), Baji szőlők (triász), Csonkás-hát (triász-jura, kréta ?), Süttő (kréta), Margittető (kréta).

A fedőüledékek zömmel löszképződmények, alárendelten folyóvízi kavicsok (Juhállás, Római-bánya) és maradvány kavicsok (Süttő, Dunaalmás).

A fekütérkép alapján az édesvízi mészkövek előfordulását földtani alapjuk szerint 4 területi csoportra lehet osztani:

- A Bajóti-pataktól keletre levő édesvízi mészkövek. Ezek általában kiemelt sásbércek tetején/oldalán fakadó források vizéből keletkeztek (Juhállás, Hegyeskő).
- A Központi-Gerecse édesvízi mészkő előfordulásai. Ezek egy része közvetlenül felszínen levő triász-jura kőzetekből fakadó forrásvizekből keletkezhetett (Pockó, Csonkás-hát), jelentős részüknél azonban bizonytalanság van. Egyrészt elképzelhető, hogy a lejjebb levő mészkövek alsóbb szintű, de

a forrással azonos korú völgyek tavaiban keletkeztek, de az is valószínűsíthető, hogy – mivel jelentős törésvonalak mentén helyezkednek el – a kréta vízzáró üledékeket metsző nyitott törésvonalak mentén áramlott fel karsztvíz.



A MÁFI térképe (2001) és Scheuer Gy. - Schweitzer F. (1988) alapján

5. ábra: A Gerecse vázlatos földtani térképe

Jelmagyarázat: 1. Plio-pleisztocén édesvízi mészkő 2. Pannon üledékek 3. Oligocén üledékek 4. Eocén üledékek 5. Kréta márga és homokkő 6. Jura mészkő, tűzköves mészkő és radiolarit 7. Triász mészkő és dolomit

Fig. 5: Sketchy geological map of the Gerecse Mts

Legend: 1. Plio-Pleistocene travertine, 2. Pannonian sediments, 3. Oligocene sediments, 4. Eocene sediments, 5. Cretaceous marl and sandstone, 6. Jurassic limestone, cherty limestone and radiolarite, 7. Triassic limestone and dolomite

• Dunaalmás-Almásneszmély környéki édesvízi mészkövek: A legmagasabban levő édesvízi mészkő előfordulások alatt egyértelműen pannon, oligocén-és kréta kori vízzáró üledékek találhatók. Itt (Új-hegy – Kőpíte – Római-bánya, Süttő) a kréta és oligocén üledékeket metsző, illetve azokat elválasztó törésvonalak mentén áramolhattak fel az egykori forrásvizek, vagy a távolabbi karsztból fakadtak, de az idevezető meder már lepusztult. Elvileg a pannon üledékek törésvonalai is szóba jöhetnek. A különböző

szintekben elhelyezkedő mésztufa előfordulásokat illetően itt is felvetődik az egyidejűség lehetősége, ezt további vizsgálatok dönthetik el.

• Tata-Vértesszőlős környéke: A Tata környéki édesvízi mészkövek részben bizonyíthatóan, részben feltevésekre támaszkodva kiemelt, sasbérc jellegű rögökből fakadó vizekből keletkeztek. Vértesszőlős-Baj térségében ez nem bizonyítható egyértelműen, itt felvetődik a hegységperemi kialakulás lehetősége is.

Jelentős problémákat okoz jelenlegi ismereteink alapján a pliocén-pleisztocén fekvő és fedő kavicsok eredete, jellege. A már idézett irodalmi adatok szerint a magasabb helyzetű (> 300 m tszf.) kavicsokat pannon-pliocén abrúziós kavicsnak tartják. Megfigyeléseink alapján a fekvő rétegsorok (pl. Pockó) nem tartalmaznak helyi anyagú kavicsot, továbbá alakjuk sem az abrúziós kavicsok kerekítettségét mutatják, így az abrúziós eredet kizárható. Folyóvízi eredeztetés esetén a kárpáti származás valószínű, de ez további részletes kavicsanyag vizsgálatokat igényel. A 180 m-es szinten (Betlehemi előfordulás) ismert kavics összlet ölnyi nagyságú, kvarcit és gneisz tömbjei igen nagy energiáról tanúskodnak, közvetlenül a hegységperemnél, hasonlóak a Győr környéki területen is előfordulnak, koptatatlan formában. A hatalmas méretű kavicsok idekerülését illetően a jég általi szállítás lehetőségét is figyelembe kell venni. Ebben az esetben a kárpáti gleccserek jégbe fagyott kőzettörmeléke lehet, mely a borjadzó jéggel úszva jutott területünkre, ahol kiolvadva lesüllyedt. Ennek az elképzelésnek már jelentős irodalma van (*BURJÁN 2002*), de a vizsgálatok még nem egyértelműsítették ennek lehetőségét a Budapesttől délre ismert kavicselőfordulások akár köbméteres, eltérően koptatott alpi-kárpáti eredetű kőzettömbjeiről. A Szomód melletti Kender-hegy kvarcit kavicsanyaga ugyanakkor nem lehet É-ÉNy felől szállított a rétegdőlések alapján, hanem D-felől. Ilyen anyag azonban jelenleg a háttérben nem ismert, tehát idősebb, kavics teljesen áthalmazott anyaga lehet. Erre utal, hogy egykor tengeri üledékben fosszilizálódott, erősen kopott cápa fog, valamint *Congeria* és *Cardium* héjak is bőven előfordulnak benne, így az anyaüledék pannon, vagy annál valamivel idősebb kainozoós üledék lehet.

A mészköveket szórványosan, vagy jelentősebb előfordulásban befedő kavicsok oldal- és magasabb helyzetben lehettek a mésztufákhoz képest (Betlehemi előfordulás, Les-hegy). Eszerint a mészkő kavicsösszletbe bevágódó folyóvölgyben vált ki, majd a kiválást követően oldalirányból származó vízfolyások az eredetileg fekvő helyzetben levő kavicsot halmozhatták rá a mésztufa tetejére (Epöl, Juhállás.). Ilyen folyóvízi működés a mészkőkiválás közben is történhetett számos helyen, amit a tavi rétegekben előforduló szórványkavicsok, a Kőhegy tetején pedig eocén képződmé-

nyekből áthalmozott nummuliteszek jeleznek. Jelenlegi magas helyzetük tanúhegyként magyarázható, a fiatalabb vízfolyások csak peremüket pusz-  
títhatták, s a mélyülő völgyek kikerülték.

#### 4. Eredmények összefoglalása

1. A legújabb 1:100000-es földtani térképek alapján (ALBERT et. al. 2002a, 2002b, 2002c) az édesvízi mészkőelőfordulások anyagáról az eddigi elkép-  
zelésekkel szemben lényegesen kevesebb esetben mondható el, hogy elte-  
metett, vagy alig kihantolódó sasbércből fakadtak az azokat lerakó karszt-  
források. Egy részükről feltételezhető, hogy már akkor magasabb helyzetű,  
felszínen levő mészkőelőfordulásból is fakadtak a forrásvizek, csak a tavak-  
hoz vezető patak(folyó) medrek elpusztultak. Más előfordulások esetében a  
mészanyagot hozó karsztvíz a karsztos kőzeteket fedő, a mésztufa előfordu-  
lások fekéjét jelentő vízzáró, kemény hasadékos kőzetek törésvonalai men-  
tén áramolhatott fel.

2. Ugyancsak egyre több édesvízi mészkő előfordulás esetében állapítható  
meg, hogy nem egykori folyóteraszhoz kapcsolható, hanem magasabb hely-  
zetű kvázi in situ előfordulásról tört/omlott le és gravitációsan (gurulás, csú-  
szás) került jelenlegi helyére.

3. A Gerecse édesvízi mészkőelőfordulásait az egykori forrásvíz felfakadá-  
sának földtani körülményei alapján négy csoportba lehet osztani:

- A Bajóti-pataktól keletre kiemelt sasbércek tetején/oldalán fakadó források  
vizéből keletkezett előfordulások (Juhállás, Hegyeskő, Muzsla-hegy).

- A Központi-Gerecsei előfordulások egy része közvetlenül felszínen levő  
triász-jura karsztosodó kőzetekből fakadó forrásvizekből keletkezhetett a  
forrással azonos korú völgyek tavaiban. Számos esetben a kréta vízzáró üle-  
dékeket (Berseki Márga, Lábatlani Homokkő) metsző nyitott törésvonalak  
mentén áramlott fel a mészképző karsztvíz.

- Dunaalmás-Almásneszmély környéki édesvízi mészkövek: A legmagasab-  
ban levő édesvízi mészkő előfordulások alatt egyértelműen pannon,  
oligocén és kréta kori vízzáró üledékek találhatóak. Itt a kréta és oligocén  
üledékeket metsző, illetve azokat elválasztó törésvonalak mentén áramolhat-  
tak fel az egykori forrásvizek, vagy távolabbi, kiemelt karsztrögből fakad-  
tak, az idevezető meder már lepusztult. A különböző szintekben elhelyezke-  
dő mésztufa előfordulásokat illetően felvetődik az egyidejűség, illetve ma-  
gasabb helyzetű esetén a fiatalabb időszakban történő képződés lehetősége  
is.

- Tata-Vértesszőlős környéke: A Tata környéki édesvízi mészkövek részben  
valószínűleg kiemelt, sasbérc jellegű rögökből fakadó vizekből keletkeztek.



Vértesszőlős-Baj térségében felvetődik a hegységperemi kialakulás lehetősége is.

4. A magasabb helyzetű édesvízi mészkő alatti kavicsok anyaga alapján a származási hely a Vepor-hegység (is) lehetett. A különböző szinteken levő kavicselőfordulások alig koptatott közettömbjeinek anyaga és megjelenése alapján a szállító erő a jég is lehetett (úszó jégtáblába fagyva). Az Által-ér Kender-hegy környéki pleisztocén kavicsának anyaga idősebb, délebbre elhelyezkedett kavicsos üledék áthalmozásából származhat.

## IRODALOM

- ALBERT G.-BUDAI T.-CSILLAG G.-FODOR L.-GYALOG L.-PEREGI ZS.* (2002a): A Dunántúl észak terület fedetlen földtani térképe. 1:100000, - (szerk.: Gyalog L.) Kézirat
- ALBERT G.-BUDAI T.-CSILLAG G.-FODOR L.-GYALOG L.-PEREGI ZS.* (2002b): A Dunántúl észak terület prepannon aljzatának földtani térképe. 1:100000, (szerk. Gyalog L.) Kézirat
- ALBERT G.-BUDAI T.-CSILLAG G.-FODOR L.-GYALOG L.-PEREGI ZS.* (2002c): A Dunántúl észak terület pretercier földtani térképe. 1:100000, (szerk.: Gyalog L.) Kézirat
- BURJÁN B.* (2002).: Néhány gondolat a Pesti-síkság dunai görgeteinek származásával kapcsolatban. - Kézirat
- GIDAI L.* (1973): A Dorogi-medence földtani térképe. 1:10000-s sorozat. Mogyorósbányai lap földtani térkép változatai és magyarázója. MÁFI kiadvány, Budapest
- JÁNOSSY D.* (1979): A magyarországi pleisztocén tagolása gerinces faunák alapján. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- KROLOPP E.* et al. (1995) A kelet-gerecsei Kő-hegy travertínó takarójának kora. – Földrajzi Közlemények 119. 1. p. 35-38.
- KROLOPP E. – DR. SCHEUER GY. – SCHWEITZER F.* (1996): A kelet-gerecsei Kőhegy (Köles-hegy) travertínó takarójának kora. – Földrajzi Közlemények. 1995. 1. p. 35-42.
- LIFFA A.* (1909): Geológiai jegyzetek Nyergesújfalu – Neszmély környékéről. – Földtani Intézet Évi Jelentése 1907-ről. p. 148-171.
- PÉCSI M.* (1959): A magyarországi Duna-völgy kialakulása és felszínalaktana. – Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 88-107.
- SCHEUER GY.* (1996): A Nyugat-Gerecse Kőpíte-i és Les-hegyi pliocén és alsó-pleisztocén hévforrástavak paleohidrológiai vizsgálata. – Hidrológiai Tájékoztató. 1995. ápr. p. 23-27.



- SCHEUER GY.* (1996): A Dunaalmás Nagy-hegy-vöröskői alsópleisztocén hévforrások paleohidrogeológiai vizsgálata. – Hidrológiai Tájékoztató. 1995. okt. p. 28-32.
- SCHEUER GY.* (1999): A bajóti Öreg-kő és környékének paleo-karszthidroológiai vizsgálata. – Hidrológiai Közöny. 1999. 79. 1. p. 15-18.
- SCHEUER GY.* (2002): A nyugat-gerecsei pliocén és quarter mészképző hévforrások paleo-karszt-hidrogeológiai vizsgálata. – Hidrológiai Közöny. 82. 1. p. 7-14.
- SCHEUER GY.*–*SCHWEITZER F.* (1988): A Gerecse- és a Budai-hegység édesvízi mészkőösszletei. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SCHRÉTER Z.* (1953): A budai- és gerecsehegységi peremi édesvízi mészkő előfordulásai. – A MÁFI évi jelentése az 1951. évről. p. 111-146.
- SZÁDECZKY-KARDOS E.* (1939): A Gerecse-hegység magas teraszairól. – Földtani Közöny. 1939. p. 259-288.
- VITÁLIS S.* (1940): Dunajobbparti teraszok Dunaalmás – Esztergom között. – A MKFI évi jelentései az 1933-35. évekről. IV. k. p. 1565-1577.

