

Cholnoky Karszt- és Barlangkutatói pályázat

Újabb földtani adatok a Gerecse édesvízi mészköveinek keletkezéséhez

1. Bevezetés

A Gerecse-hegységben levő édesvízi mészkövekkel csak a 2002. év tavaszán kerültem kapcsolatba, így – főleg ha a megelőző évtizedek e témában történeti kutatásait is figyelembe vesszük – a vizsgálatokra fordított időm az előzőekkel történő összehasonlításban elenyészőnek tekinthető. A



Készítette: Sásdi László
2004. szeptember

ÚJABB FÖLDTANI ADATOK A GERECEI ÉDESVÍZI MÉSZKÖVEK KELETKEZÉSÉHEZ

SÁSDI LÁSZLÓ

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

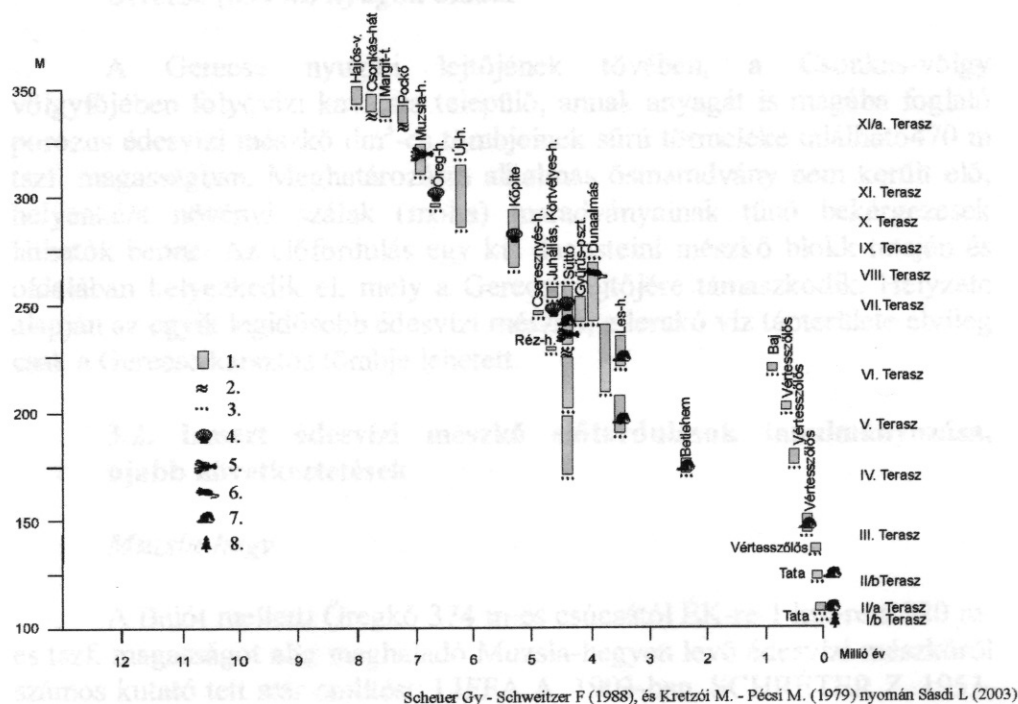
1. Bevezetés

A Gerecse-hegységben levő édesvízi mészkövekkel csak a 2002. év tavaszán kerültem kapcsolatba, így – főleg ha a megelőző évtizedek e témában történt kutatásait is figyelembe vesszük – a vizsgálatokra fordított időm az elődökkel történő összehasonlításban elenyészőnek tekinthető. A Magyar Állami Földtani Intézet Vértes-Gerecse térképezési programja keretében tanulmányoztam az édesvízi mészkő előfordulásokat, ami kizárólag a térképezést jelentette. Nem volt feladatom a fekvő-fedő üledékek vizsgálata, valamint a következtetések és elméletek megalkotása. Terepi vizsgálataim során számos új földtani adat vált ismertté, de ennek kapcsán az eredmények mellett 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 szeretnék foglalkozni, melyek egyben vezérfonalát is jelentik további munkámnak.

2. Kutatástörténet

Az édesvízi mészkövek vizsgálatának, kutatásának igen jelentős irodalma van, aminek ismertetése nem jelen cikk feladata. A Gerecsében ismert előfordulásokat a számos kis jelentőségű említés szintű, vagy vázlatos leírású (adott témaköröknél idézett) publikáció mellett néhány szerző jelentős munkája alapján ismerhettük meg. Köztük elsőként SCHRÉTER Z. 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 GY. és SCHWEITZER F. 1970-től megjelenő munkái. Könyv alakban is megjelenő részletes tanulmányuk (1988) mellett SCHEUER GY. számos újabb keletű vizsgálat eredményeiről számolt be (1996, 1999, 2002.). Ezek eredményeként kimutatták az édesvízi mészkő előfordulások és a folyóvízi teraszok kapcsolatát, közvetett, vagy közvetlen módon

megállapították az egyes szinteken képződő travertínok korát (1. ábra), képződési körülményeiket.



1. ábra: A Gerecse-hegységi édesvízi mészkövek kora és elhelyezkedési szintje
Jelmagyarázat: 1. Édesvízi mészkő 2. Abrázíós szint 3. Folyóvízi kavics 4. Mollusca 5. Rák 6. Kisemlős 7. Nagyemlős 8. Növénymaradványok

3. Térképezési eredmények

3.1. Újabb édesvízi mészkőelőfordulások

Öreg Kovács

A Gerecse nyugati szélén elhelyezkedő 556 m tszf. csúcsmagasságú Öreg-Kovács lösszel fedett dachsteini mészkőből álló tömbjének fennsíkján néhány dm³-es nagyságú édesvízi mészkő került elő. Sajnos a lelet anyaga ősmaradványokat nem tartalmazott, a részben laminált szerkezetű porózus

kőzet azonban egyértelműen édesvízi mészkő volt. A kis mennyiség miatt további következtetések csak további részletes terepbejárás és újabb előfordulások esetén vonhatók le.

Gerecse (634 m) nyugati oldala

A Gerecse nyugati lejtőjének tövében, a Csonkás-völgy völgyfőjében folyóvízi kavicsra települő, annak anyagát is magába foglaló porózus édesvízi mészkő dm^3 -es tömbjeinek sűrű törmeléke található 470 m tszf. magasságban. Meghatározásra alkalmas ősmaradvány nem került elő, helyenként növényi szálak (moha) maradványainak tűnő bekérgezések láthatók benne. Az előfordulás egy kis dachsteini mészkő blokk tetején és oldalában helyezkedik el, mely a Gerecse lejtőjére támaszkodik. Helyzete alapján az egyik legidősebb édesvízi mészkő, a lerakó víz tápterülete elvileg csak a Gerecse karsztos tömbje lehetett.

3.2. Ismert édesvízi mészkő előfordulások tanulmányozása, újabb következtetések

Muzsla-hegy

A Bajót melletti Öregkő 374 m-es csúcsától ÉK-re 1 km-re a 320 m-es tszf. magasságot alig meghaladó Muzsla-hegyen levő édesvízi mészkőről számos kutató tett már említést: LIFFA A. 1903-ban, SCHRÉTER Z. 1953-ban írta le. Utóbbi véleménye szerint eocén üledékekre települ az 1915-től bányászott tavi-mocsári (SCHEUER – SCHWEITZER, 1988) édesvízi mészkő, melynek alsó, márgásabb rétegeiből a molluscák mellett a pliocénre jellemző *Potamon* (édesvízi rák) maradványai kerültek elő.

A 10-15 m vastagságú előfordulást SCHEUER GY. (1999.) a bajóti Öregkőtől KÉK-re exhumálódott (jelenleg a mésztufával fedett) karsztrögéből fakadó forrásvízből származtatta, melynek ősi, nem mészképző forrása véleménye szerint egykor az Öregkő triász mészkőéből fakadt. 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 melletti 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.

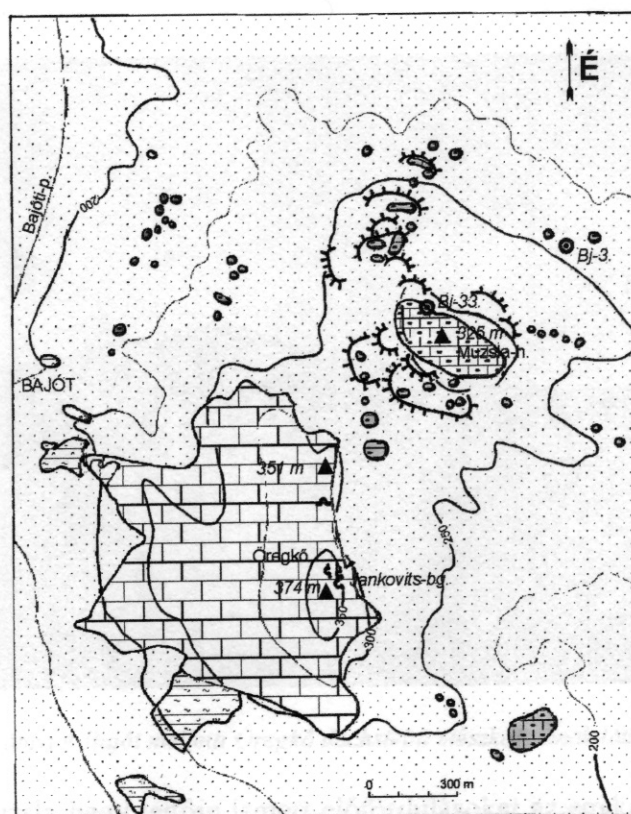
A 2002. májusi térképezés idején a Muzsla-hegy tetején a növényzettel erősen benőtt Pap-bányában az édesvízi mészkő viszonylag jól tanulmányozható volt. A felső részén vékonyan rétegzett, mészporral és mészkőtörmelékkel kitöltött hasadékokkal átjárt, alsóbb szintjén vastagpados, tömött, cukorszövetű mészkő blokkosan töredezett. Megfigyelhető, hogy a rétegek 210° irányban dőlnek, s DDNy-felé haladva egyre meredekebben (min. 10° , max. 40°), a váltások között határozott, nyitott törésvonal látható. A hegy lejtőin levő előfordulások esetében a SCHEUER által említett 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 áthalmozott tömbökben a tavi rétegsor vékony rétegei olykor élükre állítva láthatók, a rétegek dőlésében törvényszerűség (uralkodó irány) nem állapítható meg. Egyértelműen in situ (nem billent/csúszott) szálfeltárást a lejtőkön nem sikerült kimutatni. A felső szint alatti kavics - melyet SCHEUER (1999) abrázios anyagnak ír le - egyes tömbök alatt védett helyzetben megtalálható, anyaga kizárólag kvarcit, a legnagyobb begyűjtött példány 15 cm-es. Mivel anyaga kizárólag kvarcit és metamorf kőzet - helyi alaphegységi anyagot nem tartalmaz - semmiképpen sem lehet abrázios eredetű, ezt a formák jellege sem tükrözi.

A Bajót ÉK-i szélén 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 előfordulások anyaga makroszkópos megjelenésük alapján nem a Muzsla-hegyen ismert előfordulás anyagához hasonlítanak.

A fentebb már említett szentkúti előfordulást számos kisebb bánya tárja fel 230 m tszf. magasságban, melyek tanúsága alapján ez a feltárás is átmozgatott. Az egyes tömbökben mérhető 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 (Bajót-33.) 330 m mélységig kizárólag vízzáró oligocén rétegsort tárt fel (4. ábra). Valószínűbbnek

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-, Baits-, Szalai-barlang, Öregkői-zsombolyok) (3-5. ábrák). 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.



- | | | | | | |
|---|---|---|----|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 | 10 | | |

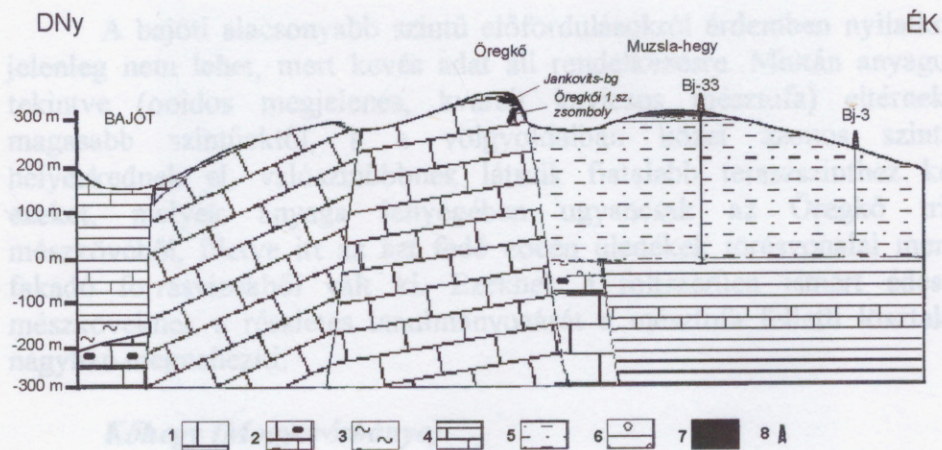
4. ábra: A bajóti Öregkő és a Muzsla-hegy vázlatos földtani térképe
Jelmagyarázat: 1. Triász dachsteini mészkő 2. Jura mészkő 3. Eocén üledékek 4. Édesvízi mészkő 5. Csúszott édesvízi mészkő tömb 6. Kérdéses korú és helyzetű édesvízi mészkő 7. Pleisztocén édesvízi mészkő 8. Löss 9. Csúszott blokkok pereme 10. Szerkezetkutató fúrás

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. Ugyanakkor a barlangok is magasabban helyezkednek el jelenleg 20-50 m-el az édesvízi mészkő tetőszintjénél.

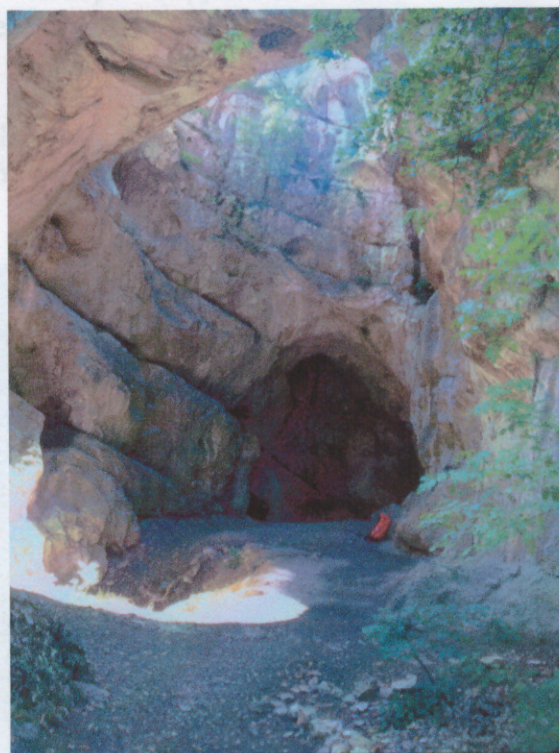


3. ábra A Bajót melletti Öregkő dachsteini mészkőfalának látképe

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 helyzetével 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 holocénnál idősebb.



4. ábra: Elvi földtani szelvény a bajóti Öreg kővön és a Muzsla-hegyen keresztül
Jelmagyarázat: 1. Triász dachsteini mészkő 2. jura üledékek 3. Kréta berzseki márga 4. Eocén üledékek 5. Oligocén üledékek 6. Pliocén folyóvízi üledék 7. Édesvízi mészkő 8. Szerkezetkutató fúrás



5. ábra A pliocénben forrásbarlangként működő Jankovits-barlang

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 fiatalabb teraszszinthez 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 felletti lösztakaró nagyban megnehezíti.

Kőhegy (Mogyorósbánya)

A kelet felé messziről is jól látható sziklafalairól (6. ábra) nevezetes Mogyorósbánya melletti Kőhegy ugyancsak édesvízi mészkőből épül fel (SCHRÉTER 1953, SCHEUER – SCHWEITZER 1988, SCHEUER 1999.). GIDAI (1973) térképe alapján az édesvízi mészkő fekvését eocén üledékösszlet, ezenkívül felső-pliocén hegyláb felszínhez kapcsolható, kis szemnagyságú 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.

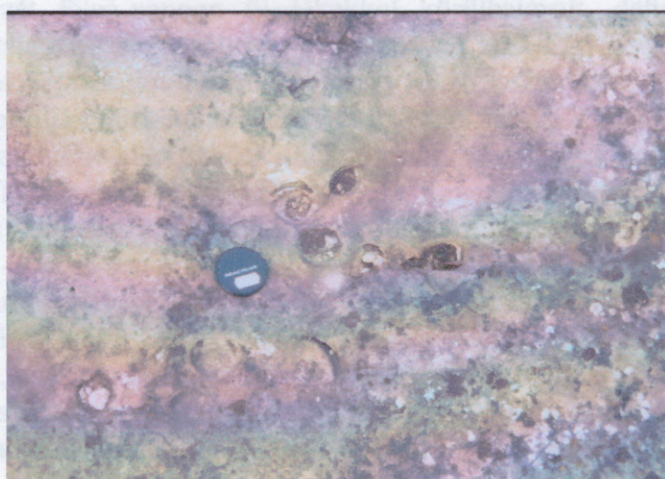


6. ábra A Kőhegy keleti oldalának édesvízi mészkő sziklái



7. ábra Peremi lejtőn képződött édesvízi mészkő a Kőhegy keleti oldalában

Saját megfigyeléseim 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 (7. ábra), sajnos értékelhető megfigyelést ez utóbbi helyen elsősorban csak kötéltechnika igénybevételével lehet tenni. A felső (majdnem tetőszintű) rétegekben látható a számos kagylómaradvány (8. ábra), amelyeket KROLOPP E. et. al.(1995) *Unió wetzlerinek* határozott meg.



8. ábra *Unió wetzlerik* maradványai a Kőhegy sziklafalának tetőzónájában

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, ezek 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.

Kőpíte és környezete

Értékes megfigyelésekre ad lehetőséget a 292 m tszf. csúcsmagasságú Kőpíte édesvízi mészkőve és a kavicsfekű (9. ábra). 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 Dszt – 1 sz. fúrás közel 100 m vastagságban 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 “mészkő 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 mészkő előfordulás minden oldalán látható, legjobban azonban az alsó bánya déli szegélyénél, valamint az ÉK-i negyedkör mentén levő kavicsbányákban

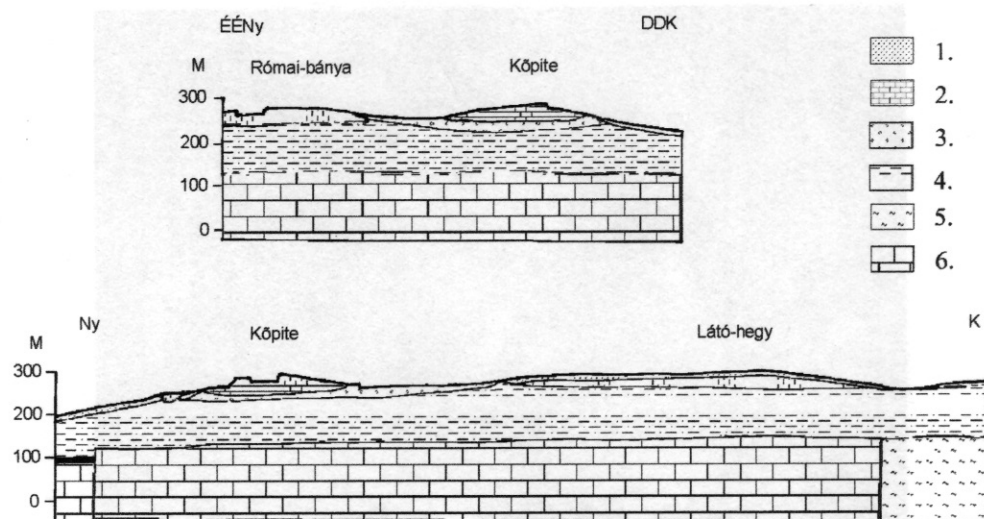
tanulmányozható (Ádámajor). A déli oldalon a mésszel cementált konglomerátum padok egyértelműen oldalhelyzetben vannak a mészkőhöz képest. Eszerint SCHEUER-rel egyetértve itt is a kavicsos mederben (medencében) alakult ki a tó, mely vizének az alatta levő eltemetett sasbércből való származtatása (SCHEUER GY. 1996) azonban kérdéses.

A hegy keleti oldalán levő kavicsbányából a jól osztályozott, helyenként mésszel cementált kavicsos-homokból sikerült kiemelni egy kevésbé 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 kvarcit"hoz tartozik. (Érdemes megjegyezni, hogy SZÁDECZKY (1939) a rózsaszínű kvarcitos homokköveket még 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.

10. ábra: Választott földtani felvétel a Romsbányán és Kőpiten, valamint a Kőpiten és a Látó-hegyen között



9. ábra Mésszel cementált kavics a Kőpiten északi lábánál



10. ábra: Vázlatos földtani szelvény a Római-bányán és Kőpítén, valamint a Kőpítén és a Látó-hegyen keresztül

Jelmagyarázat: 1. Löss 2. Édesvízi mészkő 3. Folyóvízi kavics 4. Pannon üledékek 5. Kréta berzseki márga 6. Triász dachsteini mészkő

Les-hegy

A Dunaalmástól DNy-ra levő Les-hegy kőbányaiban vastag tavi rétegsort találunk (SCHEUER GY. 1996), melyek jó feltártsággal tanulmányozhatók több szinten is. A hegy Ny-i oldalában kb 10 m-el a jelenlegi csúcs alatt önálló sziklatoronyként találunk egy hatalmas kőtömböt, melyet édesvízi mészkő, és mészkővel cementált kavics alkot, ennek anyagában néhány nagyemlős (Kretzói M.: *Archidiskodon meridionalis*) fog látható (11. ábra).

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 A. (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.



11. ábra *Archidiskodon meridionalis* fogak a Les-hegy kavicsos édesvízi mészkövében

3.3. Édesvízi mészkövek feküképződményei

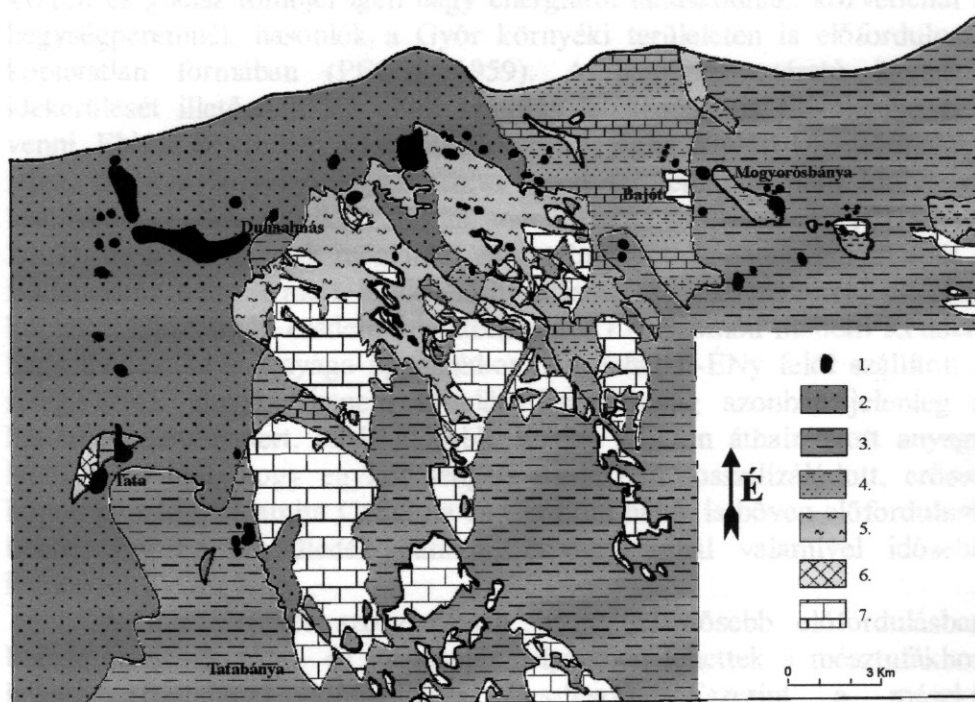
A területről rendelkezésre álló, a MÁFI által a MOL Rt.-nek 2002-ben készített földtani térképeket (fedetlen, prepannon, pretercier) összedolgozva elkészült az édesvízi mészkövek fekü térképe (12. ábra), mely mindenképpen újdonságként értékelhető, és értékes/érdekes következtetésekre ad lehetőséget. A térképen az édesvízi mészkövek és a fekü 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, a 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 alkotnak. A nem mindenütt megfelelő feltártsággal rendelkező terepi viszonyok között megállapíthatóan és a fúrási rétegsorok alapján számos helyen az 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 mészkő), Kender-hegy (jura mészkő), Baji szőlők (triász mészkő), Csonkás-hát (triász-jura mészkő, kréta homokkő), Süttő (kréta homokkő), Margit-tető (kréta homokkő, konglomerátum)

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

- *A Bajóti-pataktól keletre levő édesvízi mészkövek*. Ezek általában kiemelt sasbérc tetején (Juhállás), vagy oldalán fakadó források vizéből keletkeztek (Hegyeskő, Muzsla-hegy).
- *A Központi-Gerecse édesvízi mészkő előfordulásai*. Ezek egy része közvetlenül felszínen levő triász-jura mészkövekből fakadó forrásvizekből keletkezhetett (Pockő, Csonkás-hát, Kecsekő), esetleg jura-kréta vízzáró kőzetek közötti törésvonalak mentén fakadó vízből vált ki a mészsanyag (Margit-tető), 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 a mészkőképző karsztvíz, ebben az esetben helyenként a különböző szintek eltérő kora a nyomás alatti karszt lehetősége miatt kérdéses.
- *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.



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

12. 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

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

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 abrázációs kavicsnak tartják. Megfigyeléseim alapján a fekvő

rétegsorok (pl. Pockő) nem tartalmaznak helyi anyagú kavicsot, továbbá alakjuk sem az abrázíós kavicsok kerekítettségét mutatják, így az abrázíós eredet kizárható. Folyóvízi eredeztetés esetén a kárpáti (Vepor) származás valószínű, de ez további részletes kavicsanyag vizsgálatokat igényel. A 180 m-es szinten (Betleheimi 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 (PÉCSI 1959). A hatalmas méretű kavicsok idekerülését illetően a jég általi szállítás lehetőségét is figyelembe kell venni. Ebben az esetben a kárpáti gleccserek jégbe fagyott közettörmeléke 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 közettömbjeiről.) 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 áthalmozott 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, és/vagy annál valamivel idősebb kainozoós üledék lehet.

A mészköveket szórványosan, vagy jelentősebb előfordulásban befedő kavicsok oldal- és magasabb helyzetben lehettek a mésztufákhoz képest (Betleheimi 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 képződményekből áthalmozott nummuliteszek jeleznek. Jelenlegi magas helyzetük tanúhegyként magyarázható, a fiatalabb vízfolyások csak peremüket pusztíthatták, s a mélyülő völgyek kikerülték.

4. Eredmények összefoglalása:

1. Az eddigi fejlődéstörténeti elméleteket befolyásoló újabb, az eddigiéknél lényegesen magasabb helyzetű édesvízi mészkő előfordulások kerültek elő a Gerecse tömbjének nyugati lejtőjén, illetve az Öregkovács tetőzónájában.
2. A legújabb 100 E-s földtani térképek alapján az édesvízi mészkőelőfordulások anyagáról az eddigi elképzelésekkel szemben lényegesen kevesebb esetben mondható el, hogy eltemetett, vagy alig kihantolódó sasbércből fakadtak az őket lerakó karsztforrások. Egy részükről feltételezhető, hogy már akkor magasabb helyzetű, felszínen levő mészkőelőfordulásból is fakadtak a forrásvizek, csak a tavakhoz vezető patak(folyó) medrek elpusztultak. Más előfordulások esetében a mészanyagot hozó karsztvíz a karsztos kőzeteket fedő, a mésztufa előfordulások fekvését jelentő vízzáró, kemény hasadékos kőzetek törésvonalai mentén áramolhatott fel.
3. A Gerecse édesvízi mészkőelőfordulásait az egykori forrásvíz felfakadásának földtani körülményei alapján négy csoportba lehet osztani:
 - *A Bajóti-pataktól keletre* kiemelt sasbércek tetején/oldalán fakadó források vizéből keletkezett előfordulások
 - *A Központi-Gerecsei* előfordulások egy része közvetlenül felszínen levő triász-jura kőzetekből fakadó forrásvizekből keletkezhetett a forrással azonos korú völgyek tavaiban. Számos esetben a kréta vízzáró üledékeket metsző nyitott törésvonalak mentén áramlott fel a mészképző karsztvíz, ebben az esetben helyenként a különböző szintek eltérő kora a nyomás alatti karszt lehetősége miatt kérdéses.
 - *Dunaalmás-Almásneszmély környéki édesvízi mészkövek:* A legmagasabban levő édesvízi mészkő előfordulások alatt egyértelműen pannon, oligocén és kréta kori vízzáró üledékek találhatók. Itt a kréta és oligocén üledékeket metsző, illetve azokat elválasztó törésvonalak mentén áramolhattak fel az egykori forrásvizek, vagy távolabbi, kiemelt karsztrögből fakadtak, az idevezető meder már lepusztult. A különböző szintekben elhelyezkedő mésztufa előfordulásokat illetően felvetődik az egyidejűség, illetve magasabb 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. Az édesvízi mészkő alatti magasabb helyzetű 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 (úszó jégtáblába fagyva). Az Által-ér Kender-hegy környéki pleisztocén kavicsának anyaga idősebb, délebbre elhelyezkedett kavicsos üledék áthalmozásából származhat.

5. A hegység legmagasabb karsztömbjeit is befedő és a legmagasabb helyzetű édesvízi mészkövek fekvését képező kavicsleplek lehetnek egyidősek. Jelenlegi különböző szintű helyzetük utólagos, késő-pliocén – korai pleisztocén blokktektonikus mozgások eredménye.

GYALÓSI J. (1979): A Duna menti észak-keleti peremzet kialakulása. *Földrajzi Közlemények*, 1979, 1. sz. 1-2. pp. 1-12.

JANKÓCSI U. (1979): A magyarországi pleisztocén tengerszint változásai alapján. *Földrajzi Közlemények*, 1979, 1. sz. 1-2. pp. 13-18.

DR. KRÓCH E. (1985): A kelet-gergelyi Kő-hegy (travertin) kora. *Földrajzi Közlemények*, 1985, 1. sz. 1-2. pp. 35-38.

DR. KRÓCH E., DR. SCHEUER GY., SCHWITZER E. (1996): A kelet-gergelyi Kő-hegy (Kő-hegy) travertin kora. *Földrajzi Közlemények*, 1996, 1. sz. 1-2. pp. 35-38.

LIPPÁ A. (1907): Geológiai jegyzetek Nyugat-Magyarországról. *Földrajzi Közlemények*, 1907, 1. sz. 1-2. pp. 143-171.

DR. PÉCSI V. (1939): A magyarországi Duna-ölyv kialakulása és fejlődése. *Földrajzi Közlemények*, 1939, 1. sz. 1-2. pp. 1-12.

DR. SCHEUER GY. (1986): A Nyugat-gergelyi Kő-hegy és a kelet-gergelyi Kő-hegy (travertin) kora. *Földrajzi Közlemények*, 1986, 1. sz. 1-2. pp. 35-38.

DR. SCHEUER GY. (1996): A Duna menti Kő-hegy (travertin) kora. *Földrajzi Közlemények*, 1996, 1. sz. 1-2. pp. 35-38.

SCHEUER GY. (1999): A magyarországi Kő-hegy (travertin) kora. *Földrajzi Közlemények*, 1999, 1. sz. 1-2. pp. 35-38.

Felhasznált irodalom jegyzéke

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, Bp.

GYALOG L. et. al. (2002): A Dunántúl észak terület fedetlen földtani térképe. 1:100000. kézirat

GYALOG L. et. al. (2002): A Dunántúl észak terület prepannon aljzatának földtani térképe. 1:100000. kézirat

GYALOG L. et. al. (2002): A Dunántúl észak terület pretercier földtani térképe. 1:100000. kézirat

JÁNOSSY D.: A magyarországi pleisztocén tagolása gerinces faunák alapján. - Budapest, 1979.

DR. KROLOPP E. ET.AL. (1995) A kelet-gerecsei Kő-hegy travertínó takarójának kora. - Földrajzi Közlemények 119. 1. pp. 35-38.

DR. KROLOPP E. - DR. SCHEUER GY. - SCHWEITZER F. (1996): A kelet-gerecsei Kőhegy (Köles-hegy) travertínó takarójának kora. - földrajzi Közlemények. 1995. 1. pp.35-42.

LIFFA A. (1909): Geológiai jegyzetek Nyergesújfalu - Neszmély környékéről. - Földtani Intézet Évi Jelentése 1907-ről. pp.148-171.

DR. PÉCSI M. (1959): A magyarországi Duna-völgy kialakulása és felszínalaklata. - Budapest, 1959.

DR. SCHEUER GY. (1996): A Nyugat-Gerecse Kőpíte-i és Les-hegyi pliocén és alsó-pleisztocén hévforrások paleohidrológiai vizsgálata. - Hidrológiai Tájékoztató. 1995. ápr. pp.23-27.

DR. SCHEUER GY. (1996): A Dunaalmás Nagy-hegy-vöröskői alsópleisztocén hévforrások paleohidrogeológiai vizsgálata. - Hidrológiai Tájékoztató. 1995. okt. pp.28-32.

SCHEUER GY. (1999): A bajóti Öreg-kő és környékének paleokarszthidrológiai vizsgálata. - Hidrológiai Közlöny. 1999. 79. 1. pp. 15-18.

SCHEUER GY. (2002): A nyugat-gerecsei pliocén és quarter mészképző
hévforrások paleo-karszt-hidrogeológiai vizsgálata. – Hidrológiai Közlöny.
82. 1. pp. 7-14.

SCHEUER GY. – SCHWEITZER F. (1988): A Gerecse- és a Budai-
hegység édesvízi mészkőösszletei. Budapest, 1988.

SCHRÉTER Z. (1953): A budai- és gerecsehegységi peremi édesvízi
mészkő előfordulásai. – A MÁFI évi jelentése az 1951. évről. pp. 111-146.

SZÁDECZKY-KARDOS E. (1939): A Gerecse-hegység magas teraszairól.
– Földtani Közlöny. 1939. pp. 259-288.

VITÁLIS S. (1940): Dunajobbparti teraszok Dunaalmás – Esztergom
között. – A MKFI évi jelentései az 1933-35. évekről. IV. k. pp. 1565-1577.