

A VÁRPALOTAI KIKERI-TAVI PANNÓNIAI FELTÁRÁS SZEDIMENTOLÓGIAI ÉS PALEONTOLÓGIAI VIZSGÁLATA

KATONA LAJOS

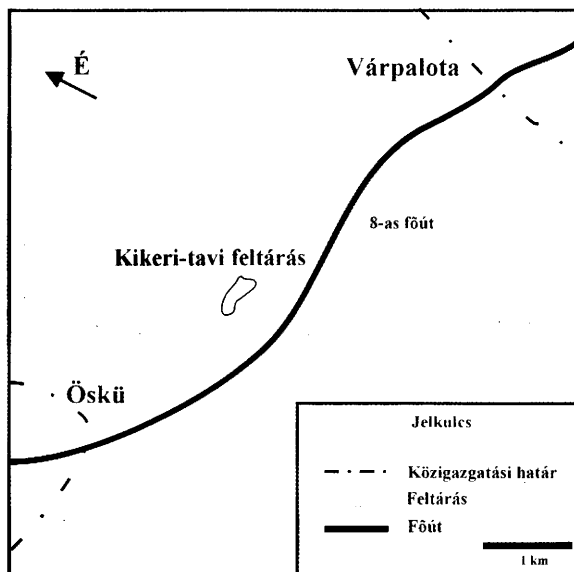
Bakonyi Természettudományi Múzeum, Zirc

Abstract: Investigation of sedimentology and paleontology in the pannonian Lake-Kikeri outcrop

– The investigated outcrop is located between Veszprém and Öskü (Lake Kikeri) on the northern side of highway 8. This old uncultivated quarry, earlier excavated for gravel, was reopened a couple of years ago when need for gravel rose due to road construction. Two transects are described in the present work. The first section – representing the lower part of the succession – was mostly built of intercalating sands and gravels. The pebbles had variable origin (granite, rhyolite, limestone). The shoreface was formed above wavebase, in high-energy water, indicated by the resedimented clayclasts, and cross-stratification. Upward in this section the beach-zone was reached with its spray-zone, where characteristic heavy mineral sands were deposited. The sediments of the other section – representing the upper part of the succession – overlie the previously described sequence by a scouring surface. Here, pelites dominated with macrofaunal elements present at various levels. 43 taxa belonging to 27 genera were determined from the locality. The fauna represents an 8.5-9 million years old, shallow water covered delta plain environment.

Bevezetés

A dolgozat egy, a Bakony délkeleti peremén található pannóniai rétegsor őslénytani és szedimentológiai vizsgálatának eredményeit mutatja be. A Kikeri-tavi pannóniai feltárás Várpalotától mintegy 2 km-re fekszik a 8-as főút északi oldalán, Veszprém irányában (**1. ábra**). A lelőhelyen több évtizede nem folytattak kutatást, az újabb vizsgálatot és az ősmaradvány-gyűjtést az tette lehetővé, hogy 3-4 évvel ezelőtt a 8-as számú főút bővítéséhez innen hordták a kavicsot, és a fejtés során alaposan kibővítették a feltárást. Bár a fal egy része növényzettel borított, néhol pedig erősen bolygatott, a munkálatok előtti viszonyokhoz képest mégis sokkal jobban megközelíthetővé váltak a rétegek.



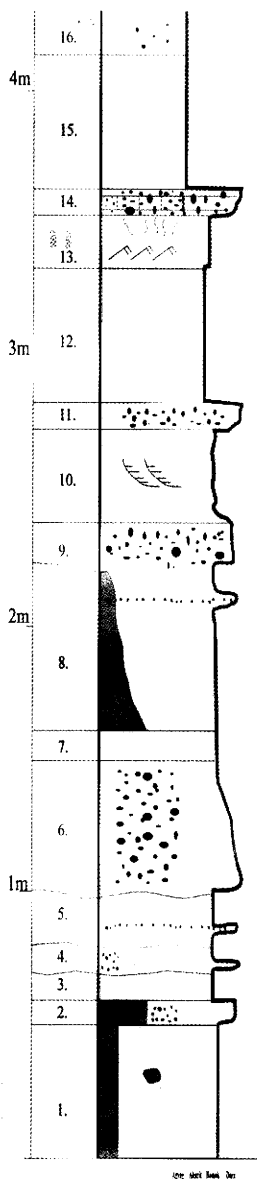
1. ábra: A feltárás elhelyezkedése
1:10.000-es térképlapon

Mintavételezés és feldolgozási módszerek

A rétegek leírásához és az ősmaradványok begyűjtéshez két, egymástól 10 méterre elhelyezkedő kutatóárkot ástam. Két réteget külön gödör ásásával tártam fel. Minden rétegből lehetőség szerint megpróbáltam azonos nagyságú (3 kg-os) mintát venni az ősmaradványok iszapoltása céljából. A fajok gyakorisági viszonyainak megismerése érdekében nemcsak az ép példányokat, hanem az egyértelműen azonosítható töredékeket is begyűjtöttem. A makrofauna kiválogatása után a finom frakcióban dúsuló elemekhez iszapoltással jutottam hozzá. Kétféle módszert alkalmaztam az üledék minősége és az ősmaradványok nagysága miatt. Az egyik, egyszerűbb iszapoltási mód: 1 mm lyukátmérőjű szitán mostam át tiszta vízben az üledéket. Ami a szitán fennmaradt, azt megszáritottam és mikroszkóp alatt kiválogattam. A fossziliák kiválogatása után kezdődött a fajok szerinti szétválogatás és határozás, amihez számos publikációt használtam fel (BARTHA 1955, 1956, 1959, 1971; BRUSINA 1884, 1893, 1894, 1897, 1902; FUCHS 1870a, 1870b, 1877; HALAVÁTS 1923; MAGYAR 1988, 1992a, 1992b; MÜLLER 1989; MONOSTORI 1999). A másik iszapoltási mód speciálisabb, mert agyagból kellett mikrofossziliát kinyernem. A 18. rétegből hiányzott a makrofauna; az őskörnyezetre vonatkozó információt itt *ostracoda* (kagylósrák) fossziliákból próbáltam nyerni. Tömény H_2O_2 és tiszta víz keverékében oldottam az agyagot 24 óráig. (Ez az oldat ennyi idő alatt még nem marja meg a kalcitvázú fossziliákat.)

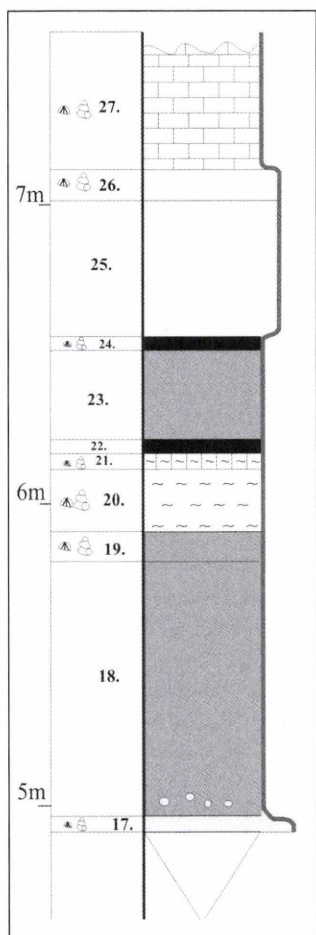
A rétegsor litológiája

Alul makrofauna-mentes kavics-homok található, melyeknek csak egy rétegében vannak makrofossziliák. (16. réteg) (2. a. ábra). Körülbelül 3 m fedett szakasz után következik a gazdag faunát magába rejtő, uralkodóan pélites sorozat (17 – 27. réteg; 2. b. ábra).



2. a. ábra

- 1. réteg:** 50 cm vastag, agyagos mátrixú, nagyszemcsés homok, benne agyaglencsék, agyagklasztok;
- 2. réteg:** 10-15 cm vastag aprókavicsos agyag;
- 3. réteg:** 10-15 cm vastag, jól osztályzott közép szemcsés homok;
- 4. réteg:** 8-10 cm vastag, kavicsos közép szemcsés homok, amelyben a kavics mérete eléri a 64 mm-t;
- 5. réteg:** 20 cm vastag, tiszta fehér színű, jól osztályzott közép szemcsés homok, amelyben finomszemcsés kavics-zsinór található;
- 6. réteg:** összességében 50 cm vastag, rosszul osztályzott, szemcsevázú homokos kavics;
- 7. réteg:** 10 cm vastag, nagyrészt közép szemcsés homok, változó agyagtartalommal, elsősorban kavicsok is előfordulnak;
- 8. réteg:** 60 cm vastag közép szemcsés homok, amelynek agyagtartalma a rétegsoron felfele haladva csökken. A réteg 2/3-án aprókavicsból álló zsinór húzódik;
- 9. réteg:** 10-15 cm vastagságú, rosszul osztályzott kavics, egyenetlen eróziós rétegtagokkal;
- 10. réteg:** 30-35 cm rosszul osztályzott, kereszttrétezett kavicsos homok;
- 11. réteg:** 10 cm vastagságú homokos durva kavics;
- 12. réteg:** 50 cm vastagságú tiszta fehér apró szemcsés homok;
- 13. réteg:** 20 cm vastag, fehér, keresztlemezes, finom-közép szemcsés homok, amelyben nehéz ásványok torlatszerű dúsulása található. A réteget vertikális, homokkitöltésű járatok is át-átszelik. Mikroszkópikus méretű halfogakat tartalmaz;
- 14. réteg:** 10 cm vastagságú cementált homokkő-konglomerátum, amely erősen át lett itatva Fe^{3+} tartalmú oldatokkal. A kavicsok mérete nagyon változatos – aprótól a durváig –, jól kerekítettek;
- 15. réteg:** 45-50 cm szürke színű agyag, melynek felső része lemezes;
- 16. réteg:** kb. 15 cm vastag agyag, elsősorban kavicsokkal, melyeknek mérete elérheti a 20 cm-t. A réteg molluszkafossziliákat tartalmaz;
- 17. réteg:** apró-finom szemcsés, sárga színű, agyagos homok; vastagsága 3,5 cm;



2. b. ábra

- 18. réteg:** 94 cm vastag, szürkés-sárgás-barna agyag, mészcsonókkal;¹
19. réteg: szürkés színű agyag, vastagsága körülbelül 10 cm;
20. réteg: meszes márga; vastagsága 20 cm;
21. réteg: cementált mészmárga; vastagsága 7 cm;
22. réteg: 5 cm vastag, barna színű, szervesanyagban dús homokos agyag;
23. réteg: szürkés-sárgás-barna agyag; vastagsága 30 cm;
24. réteg: nagy szervesanyag tartalmú szenes réteg; vastagsága 3-4 cm;
25. réteg: piszkosfehér színű agyag-aleurit; vastagsága 45-50 cm;
26. réteg: piszkosfehér színű agyag-aleurit; vastagsága 10-15 cm;
27. réteg: édesvízi mészkő; vastagsága nem mérhető, de a környező helyeken a 20 m-t is meghaladta (BARTHA 1955).

Jelmagyarázat

	Homok		bioturbáció
	agyag		mészkő
	aleurit		szervesanyag gazdag agyag
	kavicsok		márga
	kereszttrétegzés		keresztlemezzesség

Paleoökológiai vizsgálatok

A feltárásból begyűjtött és meghatározott puhatestű fajok listáját a *Gastropoda* (1. melléklet) és a *Bivalvia* (2. melléklet) táblázat foglalja össze. Ebben a fejezetben rétegenként fogom tárgyalni a begyűjtött fossziliákat és az ezekre alapuló környezeti értelmezést.

16. réteg

A rétegben található fossziliák a következők: *Bivalvia*: *Congeria balatonica* PARTSCH, *Congeria unguicaprae* (MÜNSTER), *Dreissenomya dactylus* (BRUSINA), *Lymnocardium aper-tum* (MÜNSTER), *Lymnocardium* sp., *Unio* sp. *Gastropoda*: *Valvata* sp. Jellemző a fosz-

¹ A 18. és 19. réteg között nem litológiai, hanem faunisztikai különbség van, amit később fogok tárgyalni, de már most célszerűnek tartom elkülöníteni őket.

szíliákra, hogy egytől-egyig kőből formájában vannak jelen, amiből áthalmazásra következtetek. Az áthalmazásra utalhat a nagy méretű kavicsok jelenléte is.

17. réteg

A rétegben található fossziliák a következők: *Bivalvia*: *Unio mihanovici* BRUSINA, *Lymnocardium apertum* (MÜNSTER), *Lymnocardium decorum ponticum* (HALAVÁTS), *Dreissena serbica* BRUSINA, *Congeria simulans* BRUSINA, *Congeria unguilacprae* (MÜNSTER), *Congeria balatonica* PARTSCH. *Gastropoda*: *Viviparus sadleri* PARTSCH, *Theodoxus radmanesti* (FUCHS). Többségben vannak a kagylók a csigákkal szemben. Leggyakoribb a *Congeria* és *Dreissena* nemzetség (az összes egyedszámnak 80%-át teszik ki). A *Congeria unguilacprae*-ről feltételezik, hogy szereti az erősen mozgatott, oxigénben dús, táplálékban gazdag vizet. Elképzelhető, hogy homokzátonyokat népesített be. Mivel a réteg nem tisztán homok, ezért inkább a homokzátony partfelőli oldalán képződhetett, és a *Congeriák* a zátonyról mosódhattak be. BARTHA (1971) szerint a *Congeria* nemzetség a víz sótartalmát tekintve oligomiohalin, mélységét tekintve parti és ennél mélyebb vízi környezetben fordult elő. A *Dreissena* nemzetség is általában helyhez kötött életmódot folytatott, de jelenkori megfigyelések szerint képes a biószuszát feloldva mozogni (MÜLLER PÁL saját megfigyelése). A sótartalmat tekintve mezohalin és inkább a hullámbázis alatti környezetben fordul elő. Recens fajai édesvízben élnek. A *Lymnocardium*, *Viviparus* és *Theodoxus* nemzetségek elszórtan fordulnak elő a rétegben, és partközeli eredetet és oligohalin sótartalmat jeleznek. Ez a réteg összességében nyíltparti környezetben képződött, valójában a *Congeriás* „turzás” és a part között képződhetett oligohalin-mezohalin sótartaloma, és jelentős vízmozgás mellett. A turzást feltételezhetően *Congeria unguilacprae* és *Congeria balatonica* népesítették be, és az édesvízi fajokat kisebb folyóvíz sodorhatta ide.

18. réteg

92 cm vastagságú, az üledék agyag, melynek színe szürkés-barnás-sárgás. Az alsó 12 cm-ben tartalmaz mészcsonókat, amelyek feloldódott molluszkák héjától származnak. Nem tartalmaz makrofaunát. A mikrofaunában előfordul néhány ostracoda, pl. *Candona* sp., mely édesvizek és nagyon kiédesedő sósvizek vagilis bentosz lakója volt. A fekvő és fedő rétegek képződési környezetét figyelembe véve ezek a rétegek jelentős édesvízi beáramlást jeleznek, esetleg a klíma csapadékosabbá válása mellett.

19. réteg

10–12 cm vastag. Mivel jelentős litofácies változás nem csatlakozik az édesvízi fauna megjelenéséhez, a környezeti övek jelentősebb eltolódása a relatív sótartalom változással kapcsolatban kizárható. A réteg nagyon gazdag fossziliákban. *Bivalvia*: *Dreissena serbica* BRUSINA, *Lymnocardium decorum ponticum* (HALAVÁTS), *Dreissenomya* sp. *Gastropoda*: *Ancylus hungaricus* BRUSINA, *Valvata varians* LŐRENTHEY, *Viviparus sadleri* PARTSCH, *Melanopsis bouei sturi* FUCHS, *M. petrovici* (BRUSINA), *M. fuchsi* HANDMANN, *M. caryota* (BRUSINA), *Theodoxus radmanesti* (FUCHS), *Theodoxus postcrenulatus* PAPP (B), *Gyraulus varians* (FUCHS), *Gyraulus inornatus* (BRUSINA), *Pyrgula mathildae* FUCHS, *Valvata balatonica* ROLLE, *Valvata variabilis* FUCHS.

A rétegsoron felfelé haladva egyre jobban háttérbe szorulnak a kagylók mind faj-, mind egyedszámban egyaránt. A környezetet tekintve a *Dreissenáról* már jeleztem a mezohalin sótartalmat és a nyíltparton való biószusszal rögzült életmódját. A *Lymnocardiumok* az

oligohalin (ez inkább a *L. decorum* fajra jellemző) sótartalom mellett a partközeli környezetben vagilis bentoszformaként éltek. A *Melanopsis fuchsi* az oligohalin sótartalom mellett parti környezetre jellemző. Erre a környezetre utalnak a következő fajok is: *Theodoxus radmanesti*, *T. postcrenulatus*, *Viviparus sadleri*, és a *Valvata* sp. is (BARTHA 1971). Tehát ebben a rétegben a domináns fajok egyértelműen egy sekélyebb oligohalin sótartalmú partközeli környezetet jeleznek. Ezt a fauna összetételt BARTHA (1971) egy kiédesedést megelőző szakasznak tekinti. Ez a réteg az 17. réteghez képest a parthoz közelebb képződhetett a fauna alapján.

20. réteg

Ez a réteg is nagyon gazdag fossziliákban. *Bivalvia*: *Dreissena serbica* BRUSINA, *Lymnocardium decorum ponticum* (HALAVÁTS). *Gastropoda*: *Melanopsis fuchsi* HANDMANN, *M. bouei sturi* FUCHS, *Theodoxus radmanesti* (FUCHS), *Radix peregra* MÜLLER. Az előző réteghez képest a sótartalom és a vízmélység nem változik a fauna alapján. A *Radix* sp. jellemzően édesvízi faj, ami talán egy előrehaladottabb kiédesedésre, vagy bemosásra enged következtetni (BARTHA 1971; BARTHA és SOÓS 1955). A réteg vastagsága 20 cm, az üledék meszes márga.

21. réteg

Ez a réteg az előzőnek a cementált változata, melyben a *M. fuchsi* HANDMANN fordul elő tömegesen. Vastagsága 7cm.

22. réteg

Barna színű agyag, amely nem tartalmazott makrofossziliát. Utalhat egy igen kezdeti stádiumban levő talajosodásra.

23. réteg

Szintén nem tartalmaz makrofaunát, anyagát tekintve agyag. Érdekes, hogy az agyagban két, 1-1 cm vastag limonitos festésű réteg is előfordul. A másik mintavételezési ponton (nem kutatóárok) több cm-es vastagságban lelhető fel ez a limonitosság. A két pont közötti távolság kb. 150 méter. Ez a limonitos festés a fedőből is származhat. Ugyanezt a jelenséget figyelhetjük meg Balatonfűzfőn a Papvásár-hegyi feltárásban.

24. réteg

Szerves anyagban gazdag agyag, melynek megjelenése hasonló az előbbi vékony limonitos festésű réteghez. Ebben a kutatóárokban 3-4 cm vastagságban jelenik meg, míg az előbb emlegetett ponton vastagabb a réteg. A fauna igen speciális környezetet jelez. A kagylók szinte teljesen hiányoznak és a csigák nemcsak egyedszámban gazdagok, hanem fajszámban is. *Gastropoda*: *Anisus confusus* SOÓS, *Anisus krambergeri* (HALAVÁTS), *Segmentina loczyi* (LŐRENTHEY), *Aplexa* sp., *Gyraulus (Armiger) geniculatus* (SANDBERGER), *Planorbarius corneus* LINNÉ, *Valvata balatonica* ROLLE, *Gastrocopta nouletiana* (DUPUY), *Stagnicola palustris* (MÜLLER), *Goniochylus schwabenaui* (FUCHS), *Vertigo callosa* (REUSS). A *Planorbarius* és a *Gyraulus* mocsári tüdős csigák. Valószínűleg ez egy elzárt, kis gáttal határolt „pocsolya” lehetett, humid klímán, ahol ezek a kifejezetten édesvízi csigák meg tudtak élni. Valószínű, hogy el volt zárva a nyílt tó brakk vizétől, hiszen attól csak sósabb víz utánpótlást kapott volna.

25. réteg

Az előző, szerves anyagban gazdag réteghez képest ez szürkésfehér színű agyagos aleurit. Makrofossziliát nem tartalmazott.

26. réteg

Az üledék minősége változatlanul agyagos aleurit. Amiért külön választottam az előző rétegtől, az a makrofauna megjelenése. Számos új faj jelenik meg, nemcsak a csigáknál, hanem a kagylóknál is. *Bivalvia*: *Dreissena serbica* BRUSINA, *Lymnocardium decorum ponticum* (HALAVÁTS), *Parvidacna tinnyeana* (LÖRENTHEY). *Gastropoda*: *Anisus confusus* SOÓS, *Melanopsis fuchsi* HANDMANN, *M. oxyacantha* BRUSINA, *M. bouei struri* FUCHS, *M. tihanyensis* WENZ, *Melanopsis cylindrica* STOLICZKA, *Theodoxus radmanesti* (FUCHS), *Succinea* cf. *putris* LINNÉ, *Stagnicola palustris* (MÜLLER), *Segmentina loczyi* (LÖRENTHEY), *Pupilla* sp., *Planorbarius corneus* LINNÉ, *Bythinia budinici* BRUSINA, *Valvata* sp.

Az új fajok közül a *Bythinia budinici* egyértelműen édesvízi környezetre utal, vagilis bentoszforma. Érdekes, hogy míg a *Bythinia* operculumból 50 db-ot sikerült begyűjteni, addig magából a csigaházból csak 20 db-ot találtam. Ennek okát a vízmozgásban lehet keresni. Amikor az állat elpusztul, az operculum azonnal leülekszik a fenékre. Ha nem számolunk nagyobb vízmozgatottsággal, akkor ott kezd elbomlani az állat teste, ahol éppen elpusztult és leülepedett. Így arra a következtetésre jutottam, hogy az operculum helyben ágyazódott be, majd a bomlási gázoktól lebegő csigahéjakat a víz tovasodorta, esetlegesen összetörte a csiga megmaradt vázát. Talán ezt bizonyítja az is, hogy felnőtt példányból csak 3 db-ot találtam és a többi embrionális példány volt. Egy másik érdekesség a *Melanopsis fuchsi* megmaradt eredeti mintázata. A rétegnek a faunisztikai képe mindenképpen egy sekélyebb vízi környezetet mutat, a tüdőcsigák jelenléte miatt. A *Melanopsis fuchsi* jellemzően sekély parti környezetet mutat oligohalin sótartalommal.

27. réteg

Az üledék édesvízi mészkő, amely lefedi és megvédi a lazább üledékből álló pannóniai rétegsort. Az édesvízi mészkő képződése rengeteg szakmai vitát váltott ki. BÖCKH JÁNOS (1874) megfigyelte, hogy az azonos genetikájú édesvízi mészkövek egy zónában fordulnak elő, amit ő *litéri hasadéknak* nevezett. Az itt talált fossziliákat pannóniai korúnak határozta. VITÁLIS (1911) utólagos vulkáni működés termékének, még hozzá a pannóniaiánál idősebb képződménynek tekinti. BARTHA (1971) munkájában – pontos hivatkozás nélkül – említi Lóczy elméletét. Ő inkább hidegvízi forrásoknak a partszéli mocsaras síkokon szétömlő szivárgó vízből származtatja az édesvízi mészkövet. VADÁSZ (1953) mindenképpen tektonikával összefüggő eredetűnek tartja az édesvízi mészkőterületeket. A korra vonatkozóan ő is késő pannóniainak tekintette a képződést. A tektonikai kapcsolatot arra alapozza, hogy az édesvízi mészkő és az alatta levő (biztos) pannóniai agyag az Újmajor melletti barnakőszenes rétegekkel érintkezik a Bakony egyik legnagyobb törésvonala mentén. Ez a törésvonal Fehérvárcsurgó – Veszprém – Kádárta – Tótvázsony – Nagyvázsony – Őcs vonalában követhető (=Télegdy Roth vonal). Az édesvízi mészkő vastagsága a Kikeritónál nem mérhető, de más irodalom a környékről 20 m vastagságot is említ (BARTHA 1954, 1959, 1971; BARTHA és SOÓS 1955).

A fossziliák leginkább kőbelek formájában vannak jelen, de nem ritka a héjas példány sem. A kőbelek is nagyon jól határozhatóak. *Gastropoda*: *Planorbarius corneus* LINNÉ, *Galactochilus* sp, *Cepaea* cf. *etelkae* HALAVÁTS. Ezen fossziliák közül a legtöbb szárazföldi,

míg néhány édesvízi faj (KORPÁSNÉ 1983; BARTHA 1955, 1959, 1971, LUEGER 1980, 1981). Az édesvízi mészkő – a benne található molluszkák alapján – pannóniai korú.

A terület és az őskörnyezet fejlődéstörténete

A faunataralom alapján két nagyobb részre osztható a területen felvett szelvény: az alsó részén – a 13-as és 16-os számú réteg kivételével – hiányzik a makrofauna, míg a szelvény felső része gazdag fosszilis makrofaunát tartalmaz.

Az 1-2. réteg viszonylag nyílt vízi, de valószínű, hogy már hullámbázis feletti, mozgott vizet jelez. A homok agyagtartalma bioturbációval keveredhetett, azt látszik alátámasztani az üledékszerkezetek hiánya. A 3-12. rétegek egy parthomlok üledéksort adnak, melyben a változó energia viszonyok (hullámverés gerjesztette áramlás) homokot, kavicsos homokot, kavicsot rakott le, néhol keresztarétegzett formában. Nagy a laterális fácies változékonyság (3. ábra: belső borítón). A kavicsos rétegek gyakran eróziós felszínnel települnek. Felfelé haladva a homok osztályozottsága és tisztasága javul. Legfelül – 12-13. réteg – fővenyparti, a hullámverés által osztályozott homokot és a fröccsönára jellemző nehézasvány torlatot találhatunk (4. ábra: belső borítón).

Ezek a legsekélyebb tavi üledékek ebben a sorozatban. A 14. számú réteg a sekélyülő parthomlok-part sorozatot fedő nyíltvízi pélitekekhez (15–16. sz. rétegek) sorolható. Valószínűsíthető, hogy ez egy kimélyülési felszín, ami feltehetően a relatív tőszint növekedése során jöhetett létre. A 15. és a 16. sz. réteg már nyíltvízre enged utalni a foszszíliák alapján. A 16-os számú rétegben talált kagylók héja teljesen kioldódott. Az agyag őrizte meg a kagylók kőbelét. A *Congeria ungulacaprae* teknői páratlanul, de tömegesen őrződtek meg. A kagylóteknők mellett nagyméretű kavicsok is vannak, ami arra enged következtetni, hogy a vízáram, esetleg a vihar hordta össze a teknőket.

A szelvény alsó és felső része litosztatográfiaiailag is jól elkülöníthető egymástól. Az egymáshoz való viszonyukat megmagyarázhatjuk úgy is, hogy a szelvény alsó része egy torkolati turzás, míg a felső része egy ágak közti öbölben rakódott le. A 17. réteget valószínűleg ez a „turzás” határolhatta a nyíltvíz felől. Ezen az „elzáró turzáson” telepedhettek meg a *Congeria* fajok, amelyek később mosódhattak be a 16. rétegbe. A parttól távolodva növekvő sőtartalom jellemezhetette a régiót, a turzásnál oligo-miohalin sőtartalom is lehetett. A víz energiája a homokzátony/turzás frontjánál nagy, míg a lagúna belső partjánál kicsi lehetett. A következő réteg litológiája (18. réteg) mindenképpen nyugodt környezetre enged következtetni. Az agyagban talált *Candona* sp. alapján arra a következtetésre jutottam, hogy nagyobb édesvízi beáramlás lehetett, mint kiáramlás, mivel a *Candona* sp.-k a nagyon kiédesedő illetve az édesvízben éltek (MONOSTORI 1992). A 19. rétegben már sekélyebb vízmélység és sőtartalom-csökkenés figyelhető meg a fauna alapján, bár van olyan nemzetség, pl. a *Lymnocardium*, mely a nyíltabb és mélyebb környezetben is jól érezte magát. Üledékváltás és faunaváltás is tükrözi a következő eseményt a 20. rétegben. Ismét nagyobb édesvízi beáramlás következik, amit az édesvízi-mocsári csigák jelenléte is igazol, pl. *Radix* sp. és a *Melanopsis fuchsi*-nak a tömeges jelenléte (kihalás). A következő rétegben a kezdetleges paleotalaj kifejlődés a tó partvonalának medence felé vándorlását jelentheti. A 24. réteg egy speciális környezetet jelez, hiszen a rétegsorban csak itt figyelhetők meg nagy számban édesvízi és mocsári fajok. Nagy valószínűséggel egy kisebb tavacska fűződött le, melynek vize esetleg a csapadék miatt

kiédesedett, és a partról beszállítódtott hordalék miatt elmocsarasodott. A réteg, vastagságából következtetve, igen rövid időszakot képviselhet. A feltételezett elmocsarasodást egy újabb előntés követte, ahol ismételten megjelennek a nyíltabb partot kedvelő fajok. Ezt az időszakot ismételten megzavarhatta valami, hiszen a *Melanopsis fuchsi* igen nagy számban van jelen, és egyidejűleg mellette megvannak az édesvízi fajok is. Elképzelhető, hogy a víz sótartalmában egy kiédesedés zajlott le, amit nem bírt már elviselni a *M. fuchsi* sem. Mint záró momentum, megkezdődött az édesvízi mészkő képződése, ami már édesvízi környezetet enged feltételezni. A benne található szárazföldi csigák házai másodlagosan kerültek bele.

Következtetés

A várpalotai kikeri-tavi feltárásban található képződmény kora a fosszília együttes alapján megközelítőleg 8,5–9 millió év (*Lymnocardium decorum* zóna) (3. melléklet) (GEARY et al. 2000).

A teljes szelvény együttes értelmezése alapján arra a következtetésre jutottam, hogy előzőleg egy nyílt-tavi, tóparti környezet lehetett, esetleg egy torkolatvidék. Erre utaló üledékes rétegek és szerkezetek jelennek meg az 1-14. számú rétegben, melyet határozott kimélyülés követ a 15-17. rétegben. Végezetül a feltöltődés egy sekély partmenti lagúna, majd mocsár kialakulásának kedvezett, ahol a benépesedés váltakozóan csökkentsős, illetve édesvízi körülmények között ment végbe. Majd ezt az egész üledéket lefedte a több méter vastagságot is elérő édesvízi mészkő, aminek köszönhető, hogy megmaradt ez a pannóniai korú üledék. Litosztratigráfiailag a Tihanyi Formációba sorolható. A Tihanyi Formáció a 16-26. rétegekre vonatkozik csak, hiszen az alsó homokos rész (1-15. réteg) valószínűleg a Kállai Kavics Formációba tartozik. Az édesvízi mészkő litosztratigráfiailag a Nagyvázsonyi Mészkő Formációba tartozik.

Irodalomjegyzék

- BARTHA F. (1954): Pliocén puhatestű fauna Öcsről – A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve, Budapest, **LXII. 3:** 167–207.
- BARTHA F. (1955): A várpalotai pliocén puhatestű fauna biosztratigráfiai vizsgálata – A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve, Budapest, **XLIII. 2:** 274–351.
- BARTHA F. - SOÓS L. (1955): Die pliozän Molluskenfauna von Balatonszentgyörgy – Annales Historico Naturales Musei, Budapest, **VI:** 51–72.
- BARTHA F. (1956): A tabi pannóniai korú fauna – A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve, Budapest, **XLV. 3.** 101. pp.
- BARTHA F. (1959): Finomrétegtani vizsgálatok a Balaton környéki felső pannon képződményeken – Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve, Budapest, **XLVIII. 1.** 189 pp.
- BARTHA F. (1971): A magyarországi pannon biosztratigráfiai vizsgálata. – In: A magyar-országi pannonkori képződmények kutatásai, Budapest, 9–172. p.
- BÖCKH J. (1874): A Bakony déli részének földtani viszonyai. II. rész. – A Magyar Királyi Földtani Intézet Évkönyve, Budapest, **III.** 155 pp.
- MONOSTORI M. – GALÁCZ A. (1992): Ősállattani praktikum – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest 136–154 p.

- BRUSINA, S. (1884): Die Fauna der Congerienschichten von Agram in Kroatien – Beiträge zur Geologie und Paläontologie Österreich-Ungarns und Orients, Zagreb, **3**: 125–187.
- BRUSINA, S. (1893): *Congeria ungula caprae*, *C. simulans* Brus. n. sp. und *Dreissensia Münsteri* Brus. n. sp. – Verh. Geol. Reichsanst, Wien, **27**: 45–49.
- BRUSINA, S. (1894): Note préliminaire sur le groupe des *Aphanotylus*, nouveau genre de Gasteropode de l'horizon á Lyrcaea, et sur quelques autres espèces nouvelles de Hongrie – Glasn. hrvt. narasl. Dr. VI. 241 p. Zagreb.
- BRUSINA, S. (1897): Gragja za neogensku malakolosku faunu Dalmacije, Hrvatske I Slavonije uz neke vrste iz Bosne, Hercegovine I Srbije, Zagreb, Plates I–XXI. 64. pp.
- BRUSINA, S. (1902): *Iconographia molluscorum fossilium in tellure Tertiaria (Hungariae, Croatiae, Slavoniae, Dalmatiae, Bosniae, Herzegovinae, Serbiae et Bulgariae inventorum.)*, Zagreb, Atlas II. Plates I–XXX., 10. pp.
- FUCHS, TH. (1870a): Beiträge zur Kenntniss fossiler Binnenfaunen 3: Die Fauna der Congerienschichten von Radmanest im Banate – Jahr. Geol. Reichsanst, Wien, **20**: 343–364.
- FUCHS, TH. (1870b): Beiträge zur Kenntnis fossiler Binnenfaunen 4 und 5: Die Fauna der Congerienschichten von Tihany am Plattensee und Kúp bei Pápa in Ungarn – Jahrbuch d. k. k. Geol. Reichsanstalt, Wien, **20**: 531–548.
- FUCHS, TH. (1877): Geologische Uebersicht der Jüngerer Tertiärbildungen des Wiener Beckens und des Ungarisch-Steirischen Tieflandes – Führer zu den Excurs. d. deutsch. geol. Gesellsch. nach d. allg. Versamml. in Wien. 14. p.
- GEARY, D. H. – MAGYAR I. – MÜLLER P. (2000): Ancient Lake Pannon and its Endemic Molluscan Fauna (Central Europe; Mio-Pliocene) – Ecological research **31**: 463–749.
- HALAVÁTS GY. (1923): A baltavári felsőpontoszi korú molluszkafauna – A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve, Budapest, **XXIV**: 393–407.
- KORPÁSNÉ HÓDI M. (1983): A Dunántúli-Középhegység északi előtere pannoniai mollusca faunájának paleoökológiai és biosztratigráfiai vizsgálata – Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve, Budapest, **LXVI**. 163 pp.
- LUEGER, J. P. (1980): Die Molluskenfauna aus dem Pannon (Obermiozan) des Fölligberges (Eisenstädter Bucht) im Burgenland (Österreich) – Mitteilungen der österreichischen geologischen Gesellschaft, Wien, **73**: 95–134.
- LUEGER, J. P. (1981): Die Landschnecken im Pannon und Pont des Wiener Beckens I., II. – Österreichische Akademie der Wissenschaften, 124. p. Wien.
- MAGYAR I. (1988): Mollusc fauna and flora of the Pannonian quartz sandstone at Mindszentkál, Hungary. – Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös Nominatae Sectio Geologica, Budapest, **28**: 209–222.
- MAGYAR I. (1992a): An Upper Pannonian s. l. (Miocene) mollusc fauna from Fehérvárcsurgó (Hungary) – Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös Nominatae, Sectio Geologica, Budapest, **29**: 285–302.
- MAGYAR I. (1992b): A Tiszántúli pannóniai puhatestű-együttese és rétegtanuk – Doktori disszertáció, 138. pp.
- MÜLLER P. (1989): Revised and other species of malacofauna from Tihany (Fehérpart) in Hungary – In: Chronostatigraphie und Neostatotypen Neogen der Westlichen (>>Zentrale<<) Paratethys Bd. VIII. Pontien, Zagreb – Beograd, 558–582. p.
- VADÁSZ E. (1953): Magyarország földtana – Akadémia Kiadó, Budapest, 646 pp.
- VITALIS I. (1911): A balatonvidéki kecskekörmök és lelőhelyeik – In: id. LÓCZY L: A Balaton Tudományos Tanulmányozásának Eredményei. A Balatonmellék paleontológiája, Budapest, **IV**: 1–36

A szerző címe (Author's address):

KATONA Lajos
Bakonyi Természettudományi Múzeum
H-8420 Zirc, Rákóczi tér 1.

<i>Vertigo callosa</i> (REUSS)				1										
<i>Viviparus sadleri</i> PARTSCH									121			5		
<i>Valvata varians</i> LÖRENTHEY									3					
<i>Valvata variabilis</i> FUCHS									160					
<i>Valvata</i> sp.		1											X	
<i>Valvata balatonica</i> ROLLE				1					1					
<i>Theodoxus radmanesti</i> (FUCHS)		74						50	13			5		
<i>Theodoxus postcrenulatus</i> PAPP (B)									10					
<i>Succinea</i> cf. <i>putris</i> (LINNÉ)		4												
<i>Stagnicola palustris</i> (MÜLLER)		5		220										
<i>Segmentina loczyi</i> (LÖRENTHEY)		5		24										
<i>Radix</i> cf. <i>peregra</i> MÜLLER								9						
<i>Pyrgula mathildae</i> FUCHS									45					
<i>Pupilla</i> sp.		1												
<i>Prososthenia radmanesti</i> (FUCHS)									1					
<i>Planorbarius corneus</i> LINNÉ	X	3		1										
<i>Planorbarius</i> cf. <i>corneus</i> LINNÉ				9										
<i>Planorbarius</i> sp.								1						
<i>Melanopsis tihanyensis</i> WENZ		23												
<i>Melanopsis bouéi sturi</i> FUCHS		40						211	21					
<i>Melanopsis petrovici</i> (BRUSINA)									1					
<i>Melanopsis oxyacantha</i> BRUSINA		62												
<i>Melanopsis fuchsi</i> HANDMANN		394						320	14					
<i>Melanopsis cylindrica</i> STOLICKA		1												
<i>Melanopsis caryota</i> (BRUSINA)									1					
<i>Gyraulus varians</i> (FUCHS)									2					
<i>Gyraulus inornatus</i> (BRUSINA)				4					4					
<i>Gyraulus</i> (<i>Armiger</i>) <i>geniculatus</i> (SANDBERGER)				17										
<i>Goniochylus schwabenau</i> (FUCHS)				1										
<i>Gastrocypa nouletiana</i> (DUPUY)				4										
<i>Galactochilus</i> sp.	X													
<i>Cepae cf etelkai</i> (HALAVÁTS)	X													
<i>Bythinia budinici</i> BRUSINA operculum		50												
<i>Bythinia budinici</i> BRUSINA		20												
<i>Aplexa</i> sp.				1										
<i>Anisus krambergeri</i> (HALAVÁTS)				7										
<i>Anisus confusus</i> SOÓS		65		60										
<i>Ancylus hungaricus</i> BRUSINA									1					
? Sp.		1												
	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16		

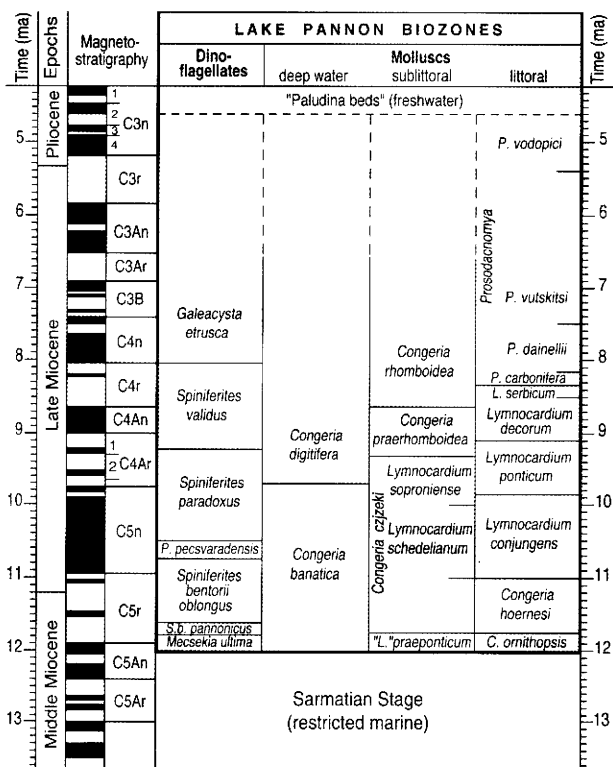
X: a faj előfordulását jelzi, de nem statisztikus mennyiségben.

1. melléklet: A várpalotai Kikeri-tó feltárás Gastropoda fauna előfordulása rétegek szerint

2. melléklet: A várpalotai Kikeri-tó feltárás Bivalvia fauna előfordulásai rétegek szerint

Fajlista	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
<i>Congeria balatonica</i> PARTSCH	x	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Congeria unguicaprae</i> (MÜNSTER)	x	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Congeria simulans</i> BRUSINA	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dreissena serbica</i> BRUSINA	-	40	-	250	55	-	-	-	-	-	8	-
<i>Dreissenomya dactylus</i> (BRUSINA)	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dreissenomya</i> sp.				1								
<i>Lymnocardium</i> sp.	x	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
<i>Lymnocardium decorum ponticum</i> (HALAVÁT)	-	4	-	30	13	-	-	-	-	-	3	-
<i>Lymnocardium cf. apertum</i> (MÜNSTER)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lymnocardium apertum</i> (MÜNSTER)	x	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Parvidacna tinnyeana</i> (LÖRENTHEY)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Unio mihanovici</i> BRUSINA	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

x: A rétegben előfordult fajok



3. melléklet (GEARY ET. AL 2000)

Fotótáblák

TÁBLA I.

1. <i>Congeria unguicaprae</i> (MÜNSTER)	0,7x;
2. <i>Congeria balatonica</i> PARTSCH	1,26x;
3. <i>Congeria simulans</i> BRUSINA	1,68x;
4. <i>Congeria balatonica</i> PARTSCH	1,26x;
5. <i>Unio mihanovici</i> BRUSINA	1,4x;
6. <i>Dreissena serbica</i> BRUSINA	0,9x;
7. <i>Lymnocardium decorum ponticum</i> (HALAVÁTS)	1,4x;
8. <i>Lymnocardium apertum</i> (MÜNSTER)	1,4x;
9. <i>Parvidacna tinnyeana</i> (LÖRENTHEY)	3,5x;
10. <i>Hal otholitus</i>	5,6x;

TÁBLA II.

1. <i>Theodoxus radmanesti</i> FUCHS	1,4x;
2. <i>Theodoxus radmanesti</i> FUCHS	0,7x;

3. <i>Theodoxus postcrenulatus</i> PAPP	0,9x;
4. <i>Theodoxus postcrenulatus</i> PAPP	1,1x;
5. <i>Melanopsis fuchsi</i> HANDMANN	1x;
6. <i>Melanopsis fuchsi</i> HANDMANN	0,9x;
7. <i>Melanopsis fuchsi</i> HANDMANN	1x;
8. <i>Melanopsis oxyacantha</i> BRUSINA	1x;
9. <i>Melanopsis tihanyensis</i> (WENZ)	1,4x;
10. <i>Melanopsis bouei sturi</i> FUCHS	1,4x;
11. <i>Melanopsis bouei sturi</i> FUCHS	1,3x;
12. <i>Melanopsis bouei sturi</i> FUCHS	0,84x;

TÁBLA III.

1. <i>Melanopsis caryota</i> (BRUSINA)	0,84x;
2. <i>Melanopsis cylindrica</i> STOLICZKA	1,33x;
3. <i>Melanopsis petrovici</i> (BRUSINA)	1,4x;
4. <i>Melanopsis bouei sturi</i> FUCHS	1,26x;
5. <i>Cepaea etelkae</i> (HALAVÁTS)	0,77x;
6. <i>Galactochilus</i> sp.	1,4x;
7. <i>Planorbarius corneus</i> LINNÉ	1x;
8. <i>Ancylus hungaricus</i> BRUSINA	3,5x;
9. <i>Anisus confusus</i> SOÓS	3,1x;
10. <i>Anisus krambergeri</i> HALAVÁTS	2,1x;
11. <i>Aplexa</i> sp.	4,2x;
12. <i>Bythinia budinici</i> BRUSINA, operculum	2,2x, 3,5x;
13. <i>Goniochylus schwabenau</i> (FUCHS)	4x;
14. <i>Gyraulus</i> (Armingier) <i>geniculatus</i> (SANDBERGER)	3,8x;

TÁBLA IV.

1. <i>Pyrgula mathildae</i> FUCHS	3,6x;
2. <i>Radix</i> cf. <i>peregra</i> MÜLLER	2,2x;
3. <i>Segmentina loczyi</i> (LÖRENTHEY)	2x;
4. <i>Vertigo callosa</i> (REUSS)	3,85x;
5. <i>Stagnicola palustris</i> (MÜLLER)	2,52;
6. <i>Valvata balatonica</i> ROLLE	5,6x
7. <i>Valvata balatonica</i> ROLLE	3,15x;
8. <i>Viviparus loczyi</i> HALAVÁTS	1,1x;
9. <i>Gyraulus inornatus</i> (BRUSINA)	2,8x;
10. <i>Gyraulus varians</i> (FUCHS)	3,29x;
11. <i>Planorbarius corneus</i> LINNÉ	1,5x;
12. <i>Planorbarius</i> cf. <i>corneus</i> LINNÉ	1,6x;
13. <i>Planorbarius corneus</i> LINNÉ	2,1x;
14. <i>Valvata varians</i> LÖRENTHEY	4,2x;
15. <i>Viviparus loczyi</i> HALAVÁTS	1,1x

TÁBLA I.



1.



2..



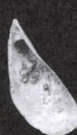
3..



4.



5.



6.



7.



8.



9.



10.

TÁBLA II.



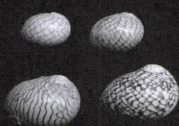
1.



2..



3..



4.



5.



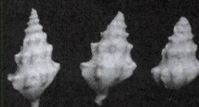
6.



7.



8.



9.



10.



11.



TÁBLA III.



1.



2..



3..



4.



5.



6.



7.



8.



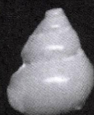
9.



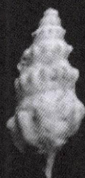
10.



11.



12.



13.



14.



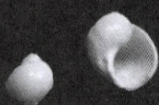
TÁBLA IV.



1.



2.



3.



4.



5.



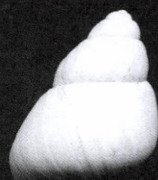
6.



7.



8.



9.



10.



11.



12.



13.



14.



15.