

Badeni foraminiferák a Kelet-Mecsekből (Véménd-2. számú fúrás)

TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI DOLGOZAT

Illés Dániel

Földtudomány BSc — geológia

Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kar
Öslénytani Tanszék

Témavezetők:

Dr. Görög Ágnes
egyetemi docens
ELTE Öslénytani Tanszék

Dr. Tóth Emőke
egyetemi adjunktus
ELTE Öslénytani Tanszék

Konzulens:

Dr. Nagymarosy András
egyetemi docens
ELTE Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék



Budapest
2012.

„Mélyen alattunk ott fekszik az ősvilág egész fűvészkönyve. Néhol ötven lábnyi vastag rétegekben; a hajdankor óriás erdői, mikben négyszázféle külön fajt számláltak meg: pálmák és piniák, a páfrányok és tölgyek, és miknek neve sincs már. Valamennyit úgy híjják együtt, hogy: "kőszén". A kőszén a tegnapi világnak kővé vált flórája.”

Jókai Mór

Tartalomjegyzék

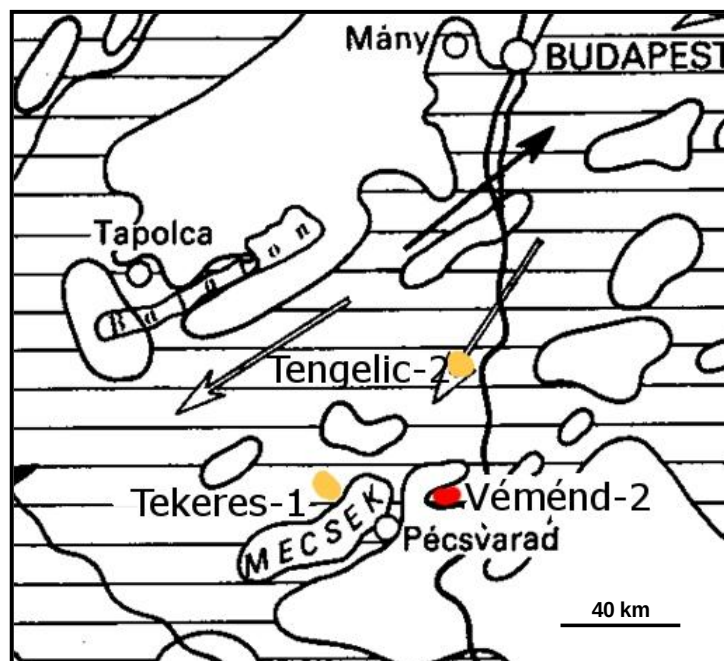
Tartalomjegyzék	3
1. Bevezetés	4
2. A terület földtani felépítése	6
3. A vizsgált anyag és módszer	9
3.1 Szilágyi Agyagmárga Formáció	10
3.2 Bádeni Agyag Formáció	10
3.3 Tekeresi Slír Formáció	10
5. Eredmények	30
5.1 Taxonómiai eredmények összefoglalása	30
5.2 A Vm-2. számú fúrás badeni rétegsorának ökológiai értékelése	30
5.2.1 (Felső-kárpáti) Alsó-badeni	33
5.2.2 Felső-badeni	34
6. Összefoglalás	38
7. Köszönytnyilvánítás	40
8. Irodalom	41

1. Bevezetés

Magyarországi badeni korú képződmények foraminiferáinak vizsgálatával elsőként HANTKEN 1861-es előzetes tanulmányában foglalkozott, melyben Perbál, Tinnye, Tök, Sósút környéki miocén mészkőrétegek foraminiferáit vizsgálta. KRENNER 1865-ben megjelent doktori értekezésében 41 fajt ír le a szobi kék agyag és sárga homok rétegekből. 1866-ban HANTKEN részletesen ismerteti a fentebb említett szobi lelőhelyet. 1878-ban ZSIGMONDY elsőként mélyfúrás (városligeti I. számú fúrás) anyagából ismertet miocén korú foraminiferákat. FRANZENAU 1881-ben írt publikációjában Rákos „tortonai” foraminifera faunáját írja le, ID. NOSZKY 1925-ben pedig különböző területekről származó lajtmészkővekből közöl faunalistákat. 1928-ban STRAUZ a Dunántúli-középhegység és a Cserhát középső-miocén feltárásaiból ismerteti a foraminifera faunákat (MAJZON, 1966).

A Mecsek badeni rétegsoraiból KORECZNÉ LAKY (1968, 1982) és BÁLDI (1999, 2002, 2006) gazdag foraminifera együtteseket dokumentált és értékelt rétegtani és öskörnyezeti szempontból.

Dolgozatom témájaként azért választottuk a Mecsek keleti lábánál mélyített Véménd-2. számú fúrás badeni foraminifera faunáinak vizsgálatát, mert KÓKAY József magyarországi badeni molluszkák vizsgálata alapján arra következtetésre jutott, hogy a választott fúrás molluszká faunája eltér a korábban ismert együttesektől. KÓKAY ezen a területen egy öblöt feltételezett szemben a korábbi fúrások medencebeli kifejlődésével (KÓKAY, 1985) (1. ábra).



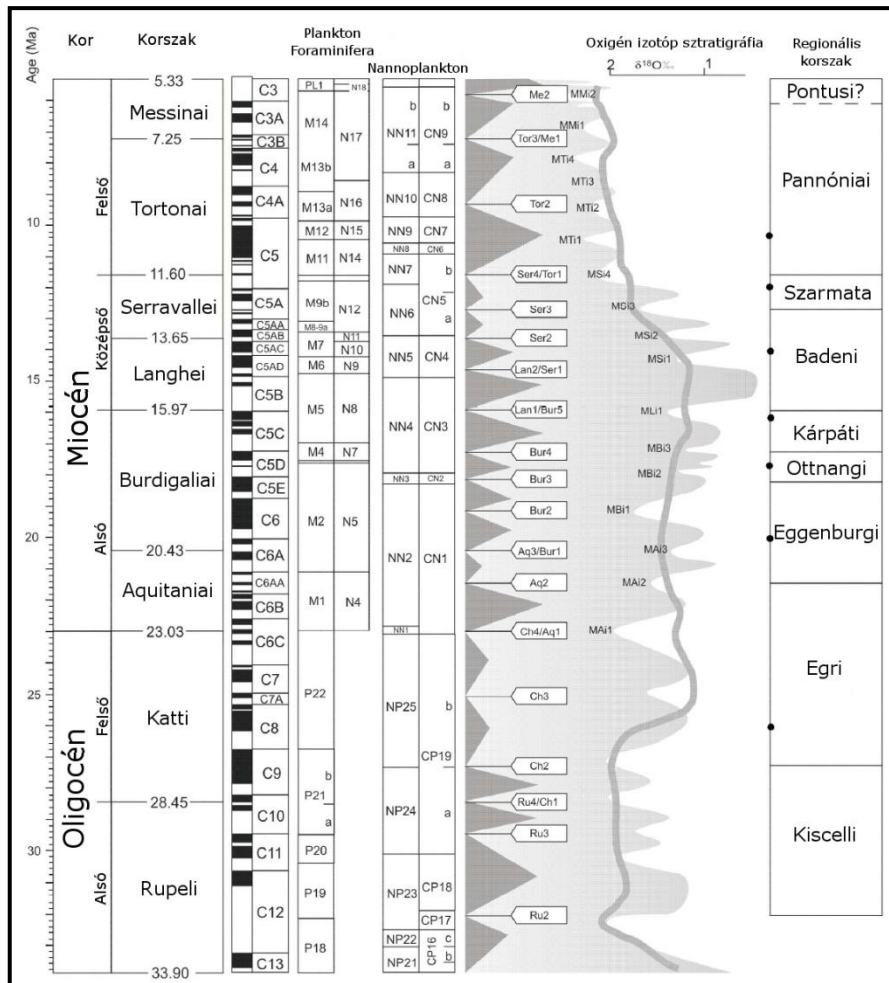
1. ábra A Véménd-2, Tengelic -1 és Tekeres-2 fúrás elhelyezése egy ösföldrajzi térképen (KÓKAY, 1985 alapján módosítva)

Felhívta témavezetőim GÖRÖG Ágnes és TÓTH Emőke figyelmét arra, hogy érdemes ennek a fúrásnak a foraminifera faunáját is ezért megvizsgálni. KÓKAY a fúrás 429,0 m és 733, m közötti szakaszából végzett makrofauna vizsgálatokat. Rendelkezésünkre bocsájtotta a vizsgált fúrómagokat, az általa írt jegyzőkönyvet a kőzetek és a puhatestű fauna leírásával együtt.

Vizsgálataim célja a Vm-2. számú fúrás foraminifera faunájának meghatározása, taxonómiai leírása, ábrázolása, paleoökológiai értékelés, valamint a vizsgált rétegek pontos korának meghatározása. A kor pontosításának érdekében nannoplankton preparátumokat készítettem, és NAGYMAROSY Andrást megkértem a nannoplankton flóra sztratigráfiai értékelésére.

2. A terület földtani felépítése

Az általam vizsgált badeni rétegsort a Véménd-2 számú fúrás tárta fel, ami a Mecsek keleti lábánál mélyült, Véméndtől délre. A Kelet-Mecsek régiója a miocén idején a Paratethys medencéjének (a Paratethys nevet először V. D. LASKAREV használta 1924-ben) része volt, amely a mai Aral-tótól az Alpokig húzódott. A Paratethys többször hosszabb, rövidebb időre elzáródott a világtengerektől, ezekben az időszakokban élővilágára nagyfokú endemizmus volt a jellemző, így a medencéjében lerakódott képződmények korrelációja a világtenger azonos korú üledékes kőzeteivel sokszor problémát jelent (2. ábra). Szükségessé vált egy regionális emeletrendszer kidolgozása, melynek része a középső-miocén badeni emelet is, ami a standard mediterrán skálán a langhei és részben a serravallei emeleteknek felel meg. A badeni kezdetét a *Praeorbulina glomerosa* BLOW, míg végét a szarmata molluszkák faunájának megjelenésével húzzák meg. A badeni kezdetének és végének radiometrikus koráról a különböző szerzők eltérően vélekednek, a kárpáti/badeni határt 16,8 és 16,0 míg a badeni/szarmata határ 13,9 és 11,2 millió év közé datálják (BÁLDI et al., 2002; PILLER et al., 2007).



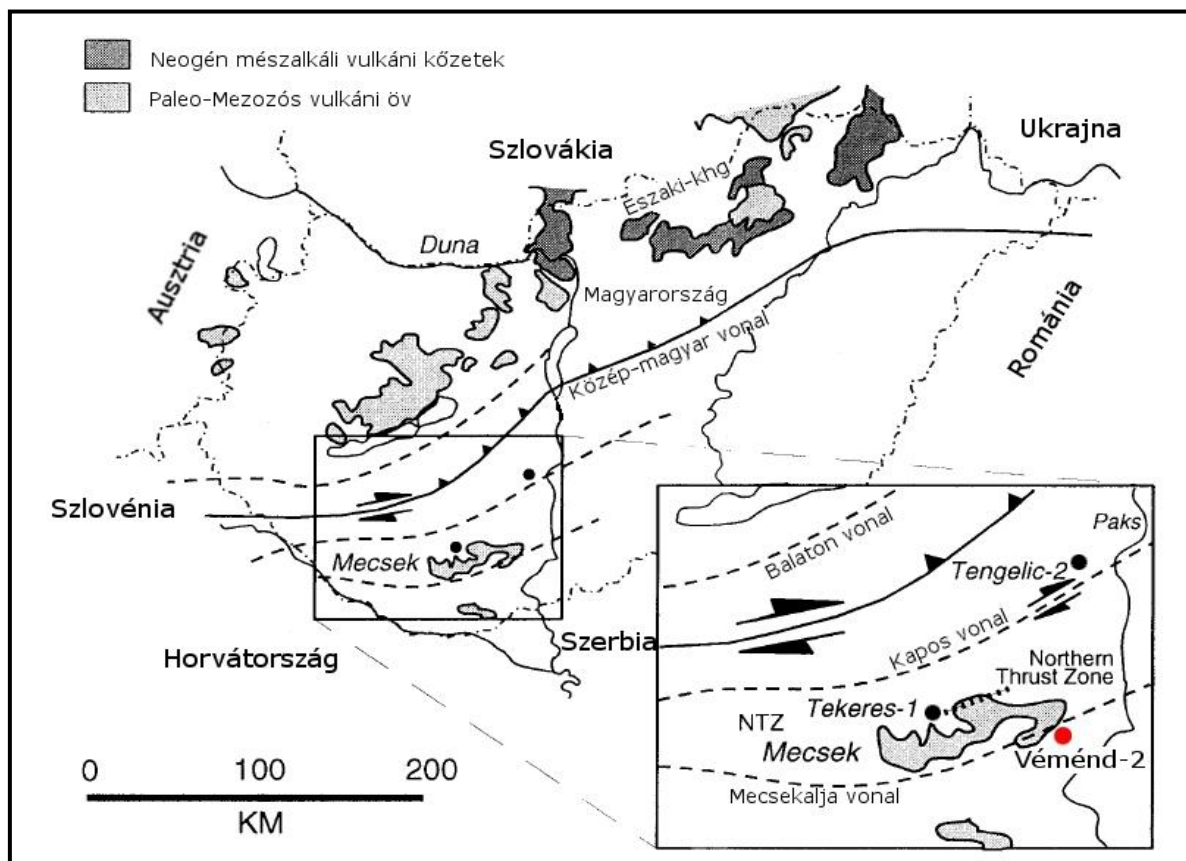
2. ábra A paratethysi regionális emeletrendszer korrelációja a standard mediterrán skálával (PILLER et al., 2007 alapján módosítva)

A Mecsekben és a környező területeken három neogén üledékképződési ciklus tudtak elkülöníteni (BÁLDI et al., 2002). Az első az ottnangi és kárpáti emelet idején a kontinentális aljzatra települő nagy hordalékkúpok és tavi üledékek formájában őrződött meg, amibe helyenként vulkanikus kőzetek, a Gyulakeszi Riolittufa Formáció települ. A ciklus végét a „kora Stájer” üledékképződési hiány jelzi (BÁLDI et al., 2002). A kárpáti/badeni határt, a Mecsekben és környékén, hagyományosan a Tari Dácittufa Formáció megjelenésével adják meg (BÁLDI et al., 2002). Az alsó-badeni Budafai Formáció partközeli üledék, míg a Tekeresi Slír Formáció egy nyíltabb, felső neritikus, vagy szublitorális környezetet jelez (HÁMOR, 1998). A régebbi irodalmakban találkozhatunk „lagenidás” „candorbulinás” rétegek elnevezéssel is (HÁMOR, 1998). Sárgásszürke, sötétszürke, szürke aleuritos agyagmárga alkotja. Többnyire a Lajtai Mészke Formáció fekéjében vagy azzal összefogazódva jelenik meg. Pécestől északra, Komlótól nyugatra, a miocén medence területén valamint a Mecsek déli előteréhez támaszkodó, dombvidéken jelentős felszíni elterjedésű (CSÁSZÁR, 1997). A második szakasz a „késő Stájer” üledékképződési hézaggal ér véget. A harmadik üledékképződési ciklusra jellemző

a corbulás-turritellás Szilágyi Agyagmárga Formáció, ami egy sekély nyílt tengeri képződmény. Ezeket a rétegeket korábban „torton slír”, „felső tengeri agyagok” és „turritellás-corbulás agyagmárga” elnevezésekkel is illették (HÁMOR, 1998), főtömegét szürke, zöldesszürke foraminiferás agyagmárga, agyag és márga adja. A Szilágyi Agyagmárga összefogazódik a Pécsszabolcsi és a Rákosi Mészke Tagozatokkal (GYALOG & BUDAI, 2004), amelyek partközeli, litorális fáciesűek. Ezen sekély tengeri mészkövek közé fogazódik össze helyenként a Hidas Barnakőszén Formáció. A szarmata rétegsor a Kozárdi Formációval indul, mely egy csökkent sósvízi környezetben képződött maximum 100 m-es vízmélységben lerakódott agyagmárga, márga és agyag rétegekből álló képződmény (CSÁSZÁR, 1997).

3. A vizsgált anyag és módszer

A Véménd-2. számú fúrás a Keleti-Mecsek lábánál, a Geresdi-dombságon mélyült, Véménd településtől délre. A Geresdi-dombság a Mecsek és Tolna-Baranyai-dombvidék középtáj egyik kistája. A területről a korábban foraminifera faunára (KORECZNÉ LAKY, 1968) nézve részletesen vizsgált Tekeres-1 fúrástól (BÁLDI, 2006, BÁLDI et al., 2002) keletre (37 km), a Tengelic-2 fúrástól (KORECZNÉ LAKY, 1982, BÁLDI, 2006, 2007, BÁLDI et al, 2002) dél-délnyugatra (42 km) helyezkedik el (3. ábra).



3. ábra Vm-2. számú fúrás földrajzi elhelyezkedése a korábban részletesen feldolgozott Tekeres-1 és Tengelic-2 fúrásokhoz képest (BÁLDI et al., 2002 alapján módosítva)

A Véménd-2. számú fúrás 1989-ben a MÉV mélyítette. A teljes fúrásról VERES geológusteknikus földtani dokumentációt (VERES, 1989) készített. KÓKAY 429,0 m és 733, m között makrofauna vizsgálatokat végzett, és a kőzeteket is részletesen leírta. A fúrás talpmélysége 814,8 méter. Kvarter (0,0 m – 18,2 m), pannóniai (18,20 m – 429,0 m), szarmata (429,0 m – 534,0 m), badeni (534,0 m – 731,3 m) és kárpáti (731 m alatt) üledékeket harántolt (KÓKAY, kézirat; VERES, 1989).

A fúrási jegyzőkönyvek alapján a harántolt badeni képződmények (4. ábra):

3.1 Szilágyi Agyagmárga Formáció

Jól rétegzett, vékonypados kifejlődésű szürke, zöldesszürke foraminiferás agyagmárga, agyag és márga ezek mellett szenes agyag, mészmárga és konglomerátum rétegeket is találunk (1. táblázat) (KÓKAY, kézirat). Makrofaunája rendkívül gazdag, legnagyobb mennyiségben *Acanthocardia*, *Nassa* és *Miltha*-félék fordulnak elő, a teljes listát 2. táblázatban közlöm (KÓKAY, kézirat).

1. táblázat: Szilágyi Agyagmárga (KÓKAY, kézirat)

	Fúrásban	%-os megoszlás
Mészmárga	1,60 m	4,44 %
Agyagmárga	15,20 m	42,22 %
Márga	1,70 m	4,72 %
Konglomerátum	2,50 m	6,94 %
Szenes agyag	0,90 m	2,50 %
Agyag	14,10 m	39,17 %
Összesen	36,00 m	100,00 %

3.2 Bádeni Agyag Formáció

Uralkodóan szürke, zöldesszürke agyag, agyagmárga alkotja (2. táblázat) (KÓKAY, kézirat). A Szilágyi Agyagmárga Formációhoz képest szegényebb molluszkfaunával (3. táblázatban közlöm a teljes listát) (KÓKAY, kézirat).

2. táblázat Bádeni Agyag Formáció (KÓKAY, kézirat)

	Fúrásban	%-os megoszlás
Agyagmárga	18,70 m	94,92 %
Szenes agyag	1,00 m	5,08 %
Összesen	19,70 m	100,00 %

3.3 Tekeresi Slír Formáció

A Tekeresi Slír Formáció a fúrásban 75,30 métert ölel fel és 100 %-ban agyagmárga építi fel. A molluszkák listáját az 3. táblázatban közlöm (KÓKAY, kézirat).

3. táblázat A KÓKAY József által a Vm-2-es fúrásból meghatározott molluszkafauna (KÓKAY, kézirat)

	699,0 m	646,0-647,0 m	644,5-645,0 m	636,3-644,5 m	561,8-562,0 m	553,0-555,0 m	551,2-553,0 m	550,0 m	540,0 m	537,0 m	536,3 m
	Tekerési Slir F.	Badeni Agyag Formáció			Szilági Agyagmárg a Formáció						
<i>Abra alba</i> (W. WOOD, 1802)	✓			✓							
<i>Acanthocardia paucicostata</i> (G.B. SOWERBY II, 1834)	✓	✓		✓							
<i>Acanthocardia</i> sp. GRAY, 1851			✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Anadara diluvii</i> (LAMARCK, 1805)		✓		✓							
<i>Anomia</i> sp. LINNAEUS, 1758						✓	✓				
<i>Aporhais</i> sp. DA COSTA, 1778									✓		
<i>Arcopsis</i> sp. KOENEN, 1885						✓	✓			✓	✓
<i>Calyptrea chinensis</i> (LINNAEUS, 1758)										✓	✓
<i>Cardium</i> sp. LINNAEUS, 1758				✓	✓					✓	✓
<i>Chlamys</i> sp. RÖDING, 1798									✓		
<i>Clavatula</i> sp. LAMARCK, 1801					✓						
<i>Corbula</i> sp. BRUGUIÈRE, 1797	✓	✓									
<i>Corbula gibba</i> (OLIVI, 1792)		✓	✓	✓					✓	✓	✓
<i>Flabellipecten</i> sp. SACCO, 1897									✓		
<i>Loripes</i> sp. POLI, 1791										✓	✓
<i>Lucina</i> sp. BRUGUIÈRE, 1797	✓	✓								✓	✓
<i>Lutraria</i> sp. LAMARCK, 1799										✓	✓
<i>Macoma</i> sp. LEACH, 1819									✓		
<i>Meretrix</i> sp. LAMARCK, 1799		✓									
<i>Miltha</i> sp. H. ADAMS & A. ADAMS, 1857						✓	✓	✓			
<i>Nassa</i> sp. RÖDING, 1798		✓			✓	✓	✓				

<i>Natica tigrina</i> (RÖDING, 1798)									✓		
<i>Ostrea</i> sp. LINNAEUS, 1758				✓		✓	✓			✓	✓
<i>Parvicardium</i> sp. MONTEROSATO, 1884									✓	✓	✓
<i>Pycnodonta</i> sp. FISCHER VON WALDHEIM, 1835	✓										
<i>Pirenella</i> sp. GRAY, 1847					✓						
<i>Protoma</i> sp. BAIRD, 1870		✓									
<i>Ringicula auriculata</i> (MÉNARD DE LA GROYE, 1811)									✓		
<i>Tellina serrata</i> BROCCHI, 1814									✓		
<i>Turritella</i> sp. LAMARCK, 1799	✓	✓									
<i>Venus</i> sp. LINNAEUS, 1758										✓	✓
	699,0 m	646,0-647,0 m	644,5-645,0 m	636,3-644,5 m	561,8-562,0 m	553,0-555,0 m	551,2-553,0 m	550,0 m	540,0 m	537,0 m	536,3 m

✓=előfordul az adott mintában

= nem fordul elő az adott mintában

A badeni rétegsorból összesen 11 mintát vettem. Törekedtem, hogy megközelítőleg azonos mélység közönként, és azonos mennyiségű (300-400 g) mintát vegyek, de ez nem volt lehetséges, mert a fúrásból csak bizonyos méterszakaszok álltak rendelkezésemre.

A begyűjtött minták preparálását az ELTE Őslénytani Tanszékének laboratóriumában végeztem. A mintákat hagyományos módszerrel tártam fel. Tíz tömegszázalékos hidrogén-peroxid híg vizes oldatába áztattam be a közetmintákat és minimum 1 napig állni hagytam őket. Az iszapolást kézi szitán (0,03 mm lyukátmérőjű szita) és gépi szitasoron (2 mm, 630 µm, 315 µm és 63 µm lyukátmérőjű sziták) végeztem, lassan folyó langyos vízben. A kiszáritott iszapolási maradékot az ELTE Őslénytani Tanszékén dolgoztam fel.

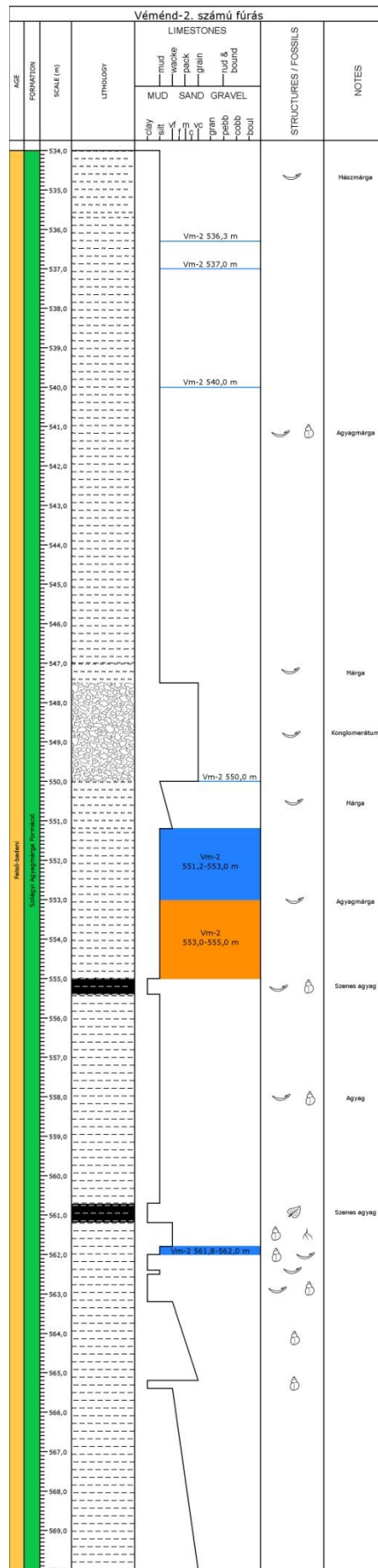
Az iszapolási maradékokból törekedtem a minimum 300 példány kiválogatására, de ez néhol nehéz volt, a rendelkezésemre álló kevés anyag miatt. A válogatást Zeiss Stemi DV4 sztereomikroszkóppal végeztem. A mintánkénti 300 példányt faj, de legalább nemzetség szinten meghatároztam, ugyancsak Zeiss Stemi DV4 sztereomikroszkóppal. A fajok meghatározásához olyan publikációkat használtam, melyek leírásokat és/vagy

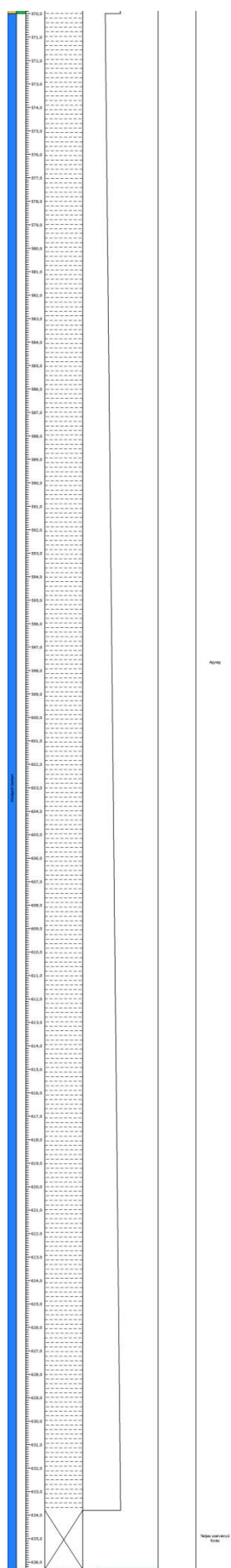
fényképeket, rajzos ábrákat vagy pásztázó elektronmikroszkópos felvételeket tartalmaztak. A fossziliák egy részéről az ELTE Közettani és Geokémiai Tanszékének Amray 1830I típusú pásztázó elektronmikroszkópjával felvételek készültek, BENDŐ Zsolt és GÖRÖG Ágnes segítségével, 20 kV gyorsítófeszültség mellett.

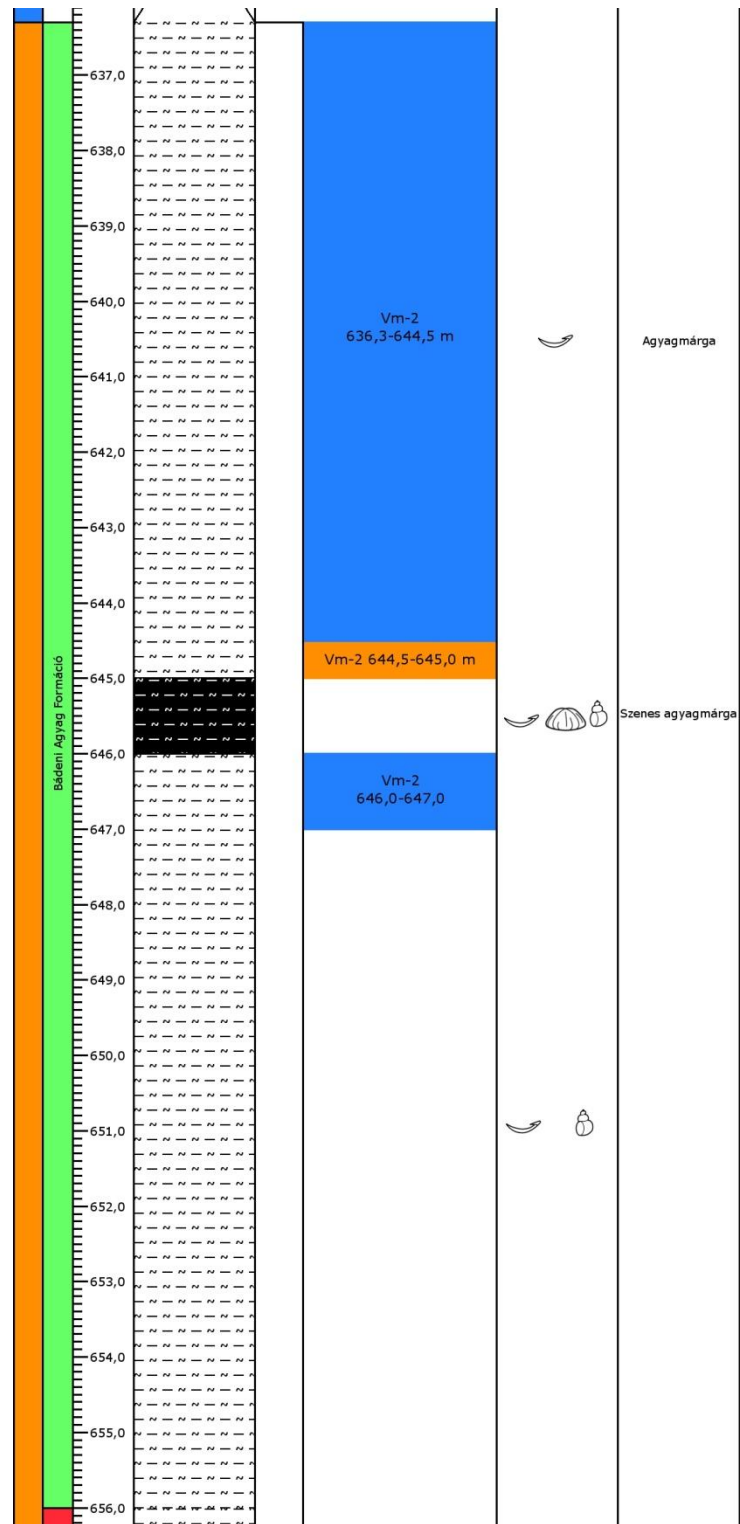
Az egyes minták foraminifera faunái nagyon eltérőek voltak, kis diverzitással jellemezhetőek, ezért a különböző statisztikai módszerek (Fisher-féle diverzitás index, kladisztika, főkomponens analízis stb.) alkalmazására nem volt szükség, mivel nem adtak volna több információt az ökoszisztéma rekonstrukcióhoz, mint a százalékos és mennyiségi adatokon alapuló fauna összetételbeli vizsgálat. A miocén foraminifera fajok nagy része ma is él, így lehetőség van ökológiai következtetések levonására recens analógiák alapján.

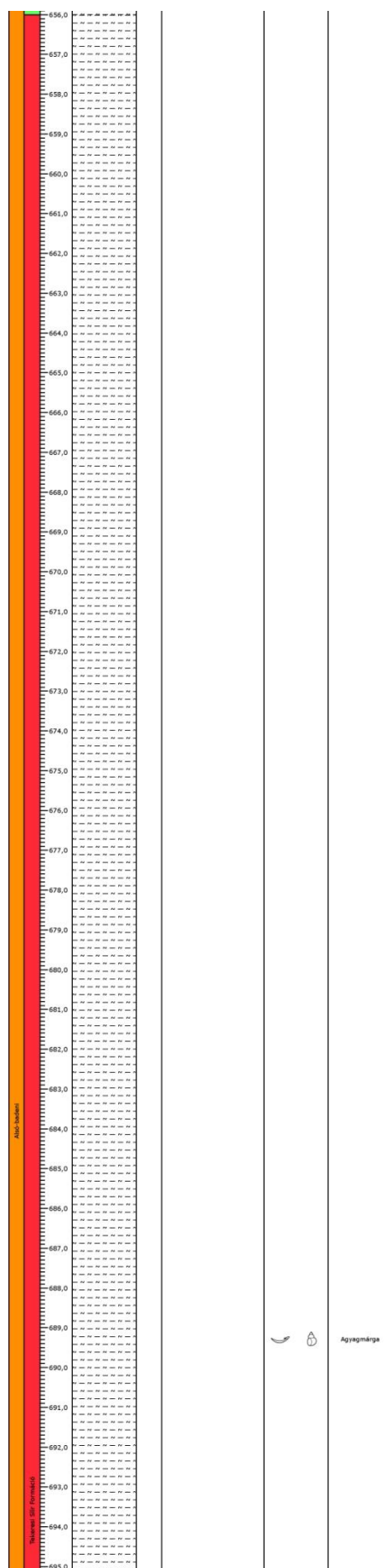
A nannoplankton preparátumok elkészítését szintén az ELTE Őslénytani Tanszékének laboratóriumában végeztem. Minden vizsgált mintából egy kis mennyiséget hidrogén-peroxidba és desztillált víz keverékébe áztattam kb. 24 órára. Ezután felkevertem és hagytam pár percig ülepedni, majd minden egyes mintából egy előzőleg jól megtisztított tárgylemezre cseppentettem pár darabot a keverékből, majd hagytam őket kiszáradni. Miután mind teljesen kiszáradt lefedtem őket.

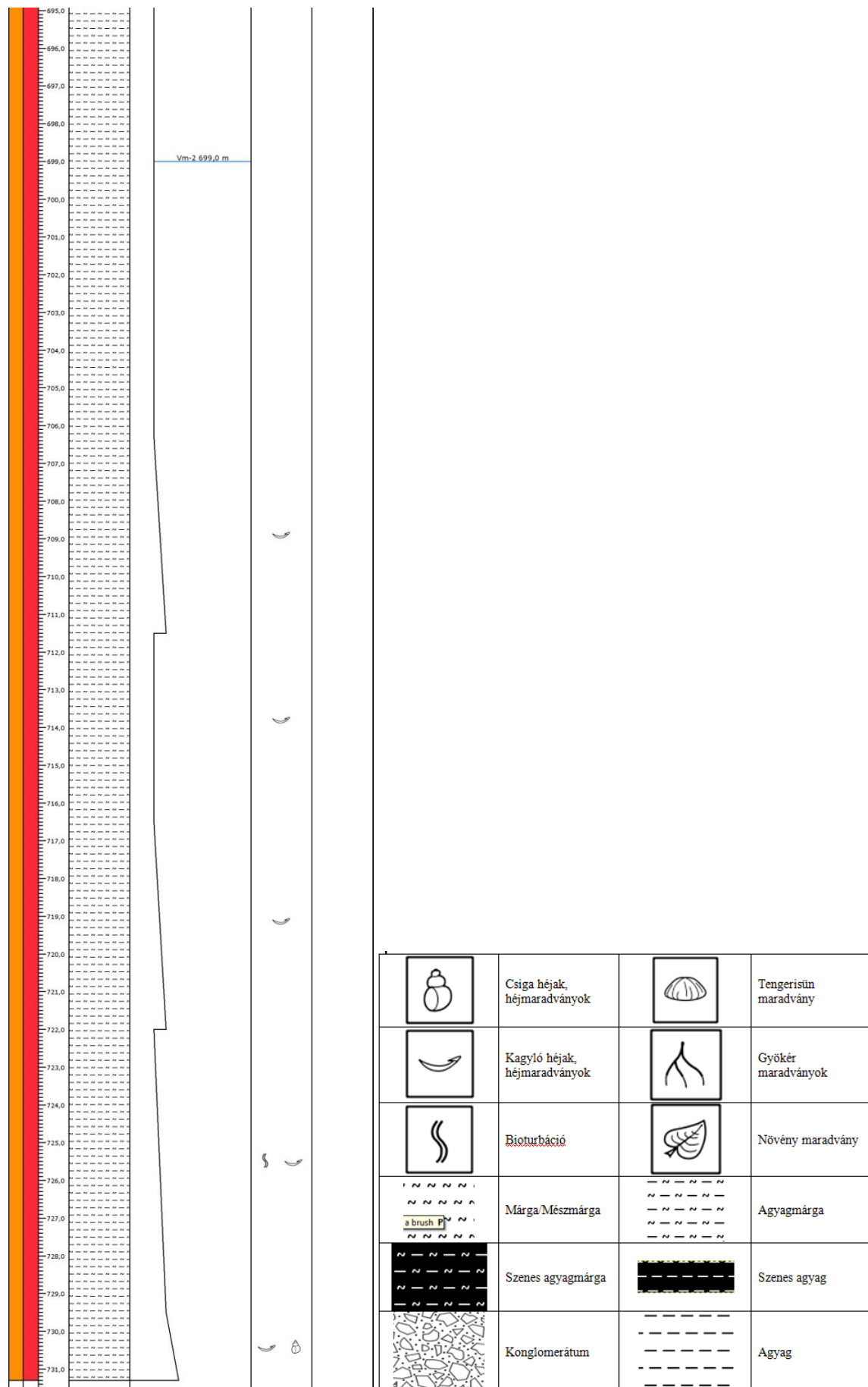
Az előzetes nannoplankton vizsgálatok kimutatták, hogy a teljes badenit (NN4-NN6) reprezentálja a fúrás rétegsora (4. ábra). A vizsgálatok eredményeit az egyes fúrási szakaszok leírásánál említem.











4. ábra A Vm-2 fúrás badeni emeletének részletes rétegsora

4. Rendszertan

A taxonómiai fejezetet LOEBLICH & TAPPAN (1987) munkája alapján állítottam össze. A fajok rétegtani elterjedését (4. táblázat) CÍCHA et al. (1998), ŁUCZKOWSKA (1974), RÖGL & HANSEN (1984) és DIDKOVSZKIJ & SZATANOVSKAJA (1970) alapján adtam meg. A Vm-2-es fúrásban előforduló egyes taxonok rétegtani elterjedését a 4. táblázat míg félkvantitatív mennyiségét 5. táblázat szemlélteti (lásd a rendszertani rész után).

Ordo: Foraminiferida EICHWALD, 1830

Subordo: Textulariina DELAGE & HÉROUARD, 1896

Superfamilia: Textulariaceae EHRENBERG, 1838

Familia: Textulariidae EHRENBERG, 1838

Subfamilia: Textulariinae EHRENBERG, 1838

Genus: *Textularia* DEFRANCE, 1824

Textularia gramen D'ORBIGNY, 1864

1. tábla, 1-2. ábra

1846 *Textularia gramen* n. sp.; D'ORBIGNY, p. 247, pl. 15., figs 1-3.

1846 *Textularia subangulata* n. sp.; D'ORBIGNY, p. 247, pl. 15., figs 1-3.

1985 *Textularia subangulata* D'ORBIGNY; PAPP & SCHMID, p. 87., pl. 80, figs 5-7.

1985 *Textularia gramen* D'ORBIGNY, PAPP & SCHMID, p. 87, pl. 81., figs 1-3.

Leírás: A váz megnyúlt háromszög alakú, sokkamrás a kamrák két sorba alternálóan helyezkednek el. Peremük szélesen lekerekített. A kamravarratvonalak enyhén bemélyednek. Szájadék egy ívelt rész az utolsó kamra homlok lemezének alján. A váz durván agglutinált, felszíne díszítetlen.

Méret: szélesség: 160 µm, magasság: 180 µm

Textularia tarchanensis BOGDANOWICZ, 1947

1. tábla, 3. ábra

1947 *Textularia tarchanensis* n. sp. BOGDANOWICZ; (Results of study of miocene foraminifera from the Crimean-Caucasian region. Leningrad, VNIGRI) p. 18, pl. 4., figs 3a-b, *fide in* ELLIS & MESSINA Catalogue

1970 *Textularia tarchanensis* BOGDANOWICZ, 1947; DIDKOVSZKIJ & SZATANOVSKAJA, p. 12., pl. 5, figs 2a-b

Leírás: a váz megnyúlt, háromszög alakú. A kamrák 2 sorba rendeződnek és alternálóan helyezkednek el, peremük enyhén szögletes. A kamrák érintkezési vonala cikk-cakkos. A varratvonalak erősen bemélyedőek. A kamrák mérete ontogenezis során gyorsan nő. Díszítetlen. A váz enyhén íves. A szájadéka egy kicsi ívelt rész az utolsó kamra homlok lemezének bázisán. Durván agglutinált a felszíne.

Méret: szélesség: 82 µm, magasság: 128 µm

Ordo: Foraminiferida EICHWALD, 1830

Subordo: Miliolina DELAGE & HÉROUARD, 1896

Superfamilia: Miliolacea EHRENBERG, 1839

Familia: Hauerinidae SCHWAGER, 1876

Subfamilia: Hauerininae SCHWAGER, 1876

Genus: *Cycloforina* LUCZKOWSKA, 1972

***Cycloforina badenensis* (D'ORBIGNY, 1846)**

2. tábla, 1-2. ábra

1846 *Quinqueloculina badenensis* n. sp. D'ORBIGNY; D'ORBIGNY p. 229, pl. 20., figs 10-12.

1952 *Miliolina badenensis* (D'ORBIGNY); BOGDANOWICH, p. 107., 108.

1968 *Quinqueloculina badenensis* D'ORBIGNY; KORECZNÉ LAKY, p. 58, pl. 12., fig. 10.

1998 *Cycloforina badenensis* (D'ORBIGNY); ČIČHA et al., p. 92-93, pl. 13., figs 10-11.

Leírás: Quinqueloculina kamra elrendezésű, robosztus forma. A kamrák pereme szögletes. A szájadék U alakú és alacsony enyhén bifid fog szűkíti le. A felszíne sima. A fala porcelánvázú, imperforált. A szájadék felőli nézetben a korábbi kamrák kiemelkednek.

Méret: szélesség: 120-136 µm, hosszúság: 200-208 µm

***Cycloforina hauerina* (D'ORBIGNY, 1846)**

2. tábla, 3. ábra

1846 *Quinqueloculina hauerina* n. sp. D'ORBIGNY; D'ORBIGNY p. 286, pl. 17., figs 25-27.

1974 *Cycloforina hauerina* (D'ORBIGNY, 1846); ŁUCZKOWSKA, p. 79, pl. 12., fig. 1.

1985 *Cycloforina hauerina* (D'ORBIGNY); PAPP & SCHMID; p. 97, pl. 91., figs 5-8., text-pl. 14., fig. 3.

Leírás: A váz enyhén megnyúlt, ellipszis alakú, quinqueloculina elrendezésű kamrákból áll. A kamrák felszíne gödörkézett, a kamrák érintkezési vonal enyhén bemélyed. A cső alakú kamrák pereme lekerekített. A szájadék U alakú, alacsony széles fog szűkíti le. A váz porcelánszerű, imperforált.

Megjegyzés: törés utáni regenerálódás nyoma látszik rajta.

Méret: szélesség: 102 µm, hosszúság: 184 µm

Genus: *Lachlanella* VELLA, 1957

***Lachlanella incrassata* (KARRER, 1868)**

2. tábla, 4. ábra

1868 *Quinqueloculina incrassata* n. sp. KARRER; (Die miocene Foraminiferen fauna von Koste im Banat. K. Akad. Wiss Wien Math-Naturw. Cl. Sitzber. Wien Österreich.) Bd. 58, p. 148, pl. 2., fig. 10. *fide in* ELLIS & MESSINA

1974 *Lachlanella incrassata* (KARRER, 1868); ŁUCZKOWSKA, p. 22., pl. 10., figs 2a-c, 3a-c, text-fig. 33/1, 2.

Leírás: A váz enyhén megnyúlt, ovális, quinqueloculina elrendezésű kamrákból áll. A kamrák szögletesek helyenként határozott élt viselnek. Az utolsó kamra az apertúrájánál valamelyest kiszélesedik. A szájadék U alakú és relatív hosszú, egyenes fog szűkíti le. A kamrák felszíne rovátkált. A váz porcelánszerű, imperforált.

Méret: szélesség: 98-107 µm, hosszúság: 194 µm

Genus: ***Quinqueloculina*** D'ORBIGNY, 1826

Quinqueloculina akneriana D'ORBIGNY, 1846

2. tábla, 5-6. ábra

1846 *Quinqueloculina pauperata* n. sp. D'ORBIGNY; D'ORBIGNY p. 286, pl. 17., figs 22-24.

1846 *Quinqueloculina Akneriana* n. sp. D'ORBIGNY; D'ORBIGNY p. 290, pl. 18., figs 16-21.

1974 *Quinqueloculina akneriana* D'ORBIGNY, 1846; ŁUCZKOWSKA, p. 35, pl. 8., figs 1a-c, 2a, b, 3a, b, text-figs 3-5.

1985 *Quinqueloculina akneriana* D'ORBIGNY; PAPP & SCHMID; p. 97, pl. 91., figs 1-4; p. 100, pl. 95, figs 1-5.

1998 *Quinqueloculina akneriana* D'ORBIGNY; CÍCHA et al., p. 122, pl. 15., figs 9-10.

Leírás: A váz enyhén megnyúlt, ovális, quinqueloculina elrendezésű kamrákból áll. Oldalnézetben ellipszis, a szájadék felől pedig háromszög alakú. A kamrák felszíne sima, az varrat vonaluk enyhén bemélyed. A szájadék közel kör alakú, egy egyszerű fog nyúlik be. A váz porcelánszerű, imperforált.

Méret: szélesség: 138 µm, magasság: 98 µm, hosszúság: 188 µm

Quinqueloculina alexandri ŁUCZKOWSKA, 1974

3. tábla, 1-2. ábra

pars 1952 *Miliolina aff. boueana* (ORBIGNY); BOGDANOWICH, p. 138, pl. 18., fig. 1., non pl. 17., figs 2-3.

1974 *Quinqueloculina alexandri* sp. n.; ŁUCZKOWSKA, p. 38, pl. 9., figs 2a-c, 3a, b, text-fig. 6.

Leírás: *Quinqueloculina* kamra elrendeződésű. Oldalnézetben ovális, keresztmetszete szintén. A kamrák pereme enyhén kihegyesedő. A középső kamra enyhén kiemelkedik. A szájadék ellipszis alakú, egyszerű fog nyúlik be. A kamrák felszíne nagyon finoman rovátkált. A váz porcelánszerű, imperforált.

Méret: szélesség: 112-120 µm, hosszúság: 200-204 µm

Quinqueloculina peregrina D'ORBIGNY, 1846

3. tábla, 3-6. ábra

1846 *Quinqueloculina peregrina* n. sp.; D'ORBIGNY, p. 292, pl. 19., figs 1-3.

1846 *Quinqueloculina Partschii* n. sp.; D'ORBIGNY, p. 293, pl. 19., figs 4-6.

1974 *Quinqueloculina peregrina* D'ORBIGNY, 1846; ŁUCZKOWSKA p. 57, pl. 11, fig. 1, text-fig. 15., 1-3.

1985 *Quinqueloculina peregrina* D'ORBIGNY; PAPP & SCHMID, p. 101, pl. 96., figs 1-7.

Leírás: *Quinqueloculina* kamra elrendeződésű. Oldalnézetben ovális, a szájadék felől lapított, lencséhez hasonlít. A szájadék kör alakú és egy T alakú fog nyúlik bele. A kamravarratvonalak enyhén bemélyedők. A kamrák felszíne sima, viszonylag széles háromszög alakú. Porcelán vázú imperforált.

Méret: szélesség: 102-126 µm, hosszúság: 172-198 µm

***Quinqueloculina transcarpatica* (VENGLINSKIJ, 1953)**

3. tábla, 7. ábra

1958 *Miliolina transcarpatica* n. sp. VENGLINSKI; VENGLINSKI p. 74, pl. 12., figs 4a-c

1970 *Quinqueloculina transcarpatica* (VENGLINSKIJ); DIDKOVSKIJ & SZATANOVSKAJA, p. 35, pl. 20., figs 6a-c.

Leírás: *Quinqueloculina* kamra elrendeződésű. Oldalnézetben szögletes, a szájadék felől ovális. A kamrák pereme kihegyesedő. A varratvonalak nem mélyednek be. A szájadék U alakú, egyszerű fog szűkíti le. A váz porcelánszerű, imperforált.

Megjegyzés: A Véménd-2 fúrásban talált példány abban különbözik a holotípustól, hogy az utolsó előtti kamra felszíne sima, míg a többié bordázott.

Méret: szélesség 108 µm, hosszúság: 188 µm

Subfamilia: Miliolinellinae VELLA, 1957

Genus: ***Triloculina*** D'ORBOGNY, 1826

***Triloculina intermedia* KARRER, 1868**

3. tábla, 8-9. ábra

1868 *Triloculina intermedia* n. sp. KARRER; Die miocene Foraminiferen fauna von Koste im Banat. K. Akad. Wiss Wien Math-Naturw. Cl. Sitzber. Wien Österreich. Bd. 58, , p. 138, pl. 1, fig. 11. *fide in* ELLIS & MESSINA

1952 *Miliolina intermedia* (KARRER); BOGDANOWICZ, p. 100, pl. 6., figs 4a-b

1970 *Triloculina intermedia* KARRER, 1968; DIDKOVSKIY & SZATANOVSKAJA, p. 58, pl. 35., fig. 3.

2008 *Triloculina intermedia* KARRER, 1868; TÓTH & GÖRÖG, p. 196. pl. 1., fig. 2.

Leírás: *Triloculina* kamraelrendeződésű. Oldalnézetben ovális alakú, kihegyesedő, szájadék felől háromszögletű. A szájadék közel kör alakú, benne egy hasadt (biped) foggal. A váz finoman rovátkált. Porcelán vázú, imperforált.

Megjegyzés: ŁUCZKOWSKA (1970) ábráin a vázak rovátkázása erősebb, míg nálam egészen finoman rovátkált.

Méret: szélesség 140-158 µm, hosszúság: 176-190 µm

Superfamilia: Cornuspiracea SCHULTZE, 1854

Familia: Fischerinidae MILLETT, 1898

Subfamilia: Nodobaculariellinae BOGDANOVICH, 1981

Genus: ***Nodobaculariella*** CUSHMAN & HANZAWA, 1937

***Nodobaculariella ovalis* VENGLINSKIJ, 1958**

4. tábla, 1. ábra

1958 *Nodobaculariella ovalis* sp. nov. VENGLINSKIJ; p. 91, pl. 18., fig. 1.

1968 *Vertebralina foveolata* FRANZENAU; KORECZNÉ LAKY, p. 70, pl. 6., figs 1-3.

Leírás: Háromszög alakú váz. A felszíne gödörkézett, szabályos elrendeződésűek. Szélei lekerekítettek, csak egy kis szakaszon visel élt. A váz porcelánszerű, imperforált.

Méret: átmérő: 128 µm

Superfamilia: Alveolinacea EHRENBERG, 1839

Familia: Alveolinidae EHRENBERG, 1839

Genus: **Borelis** DE MONTFORT, 1808

Borelis melo (FICHTEL & MOLL, 1798)

4. tábla, 2-3. ábra

- 1798 *Nautilus melo* var. α FICHTEL & MOLL; FICHTEL & MOLL p. 118, pl. 24., figs a-f
non 1978 *Nautilus melo* var. β FICHTEL & MOLL; FICHTEL & MOLL p. 123, pl. 24., figs g-h
1984 *Borelis melo* (FICHTEL & MOLL, 1798); RÖGL & HANSEN, p. 71, pl. 29., figs 5-6, pl. 30., figs 1-4.
1985 *Borelis melo* (FICHTEL & MOLL); PAPP & SCHMID, p. 55-56, pl. 47., figs 1-6., 9-11., 7., 8., 12.
1998 *Borelis melo melo* (FICHTEL & MOLL); CÍCHA et al., p. 86, pl. 19., figs 10., 13., 15., pl. 20., figs 1-2.

Leírás: Gömb alakú, involút váz. A septulák a kamrákat csőszerű másodlagos kamrákra tagolják. A septulák a felcsavarodás irányával megegyező irányúak és merőlegesek a spetumokra. A szájadéka egy sor apró nyílás az utolsó kamra homloklemezén. Váz porcelánszerű, imperforált.

Méret: átmérő: 157-184 μ m

Superfamilia: Soritacea EHRENBERG, 1839

Familia: Peneroplidae SCHULTZE, 1854

Genus: **Spirolina** LAMARCK, 1804

Spirolina austriaca D'ORBIGNY, 1846

4. tábla, 4-6. ábra

- 1846 *Dendritina elegans* n. sp. D'ORBIGNY; D'ORBIGNY, p. 135, pl. 7., figs 5-6.
1846 *Spirolina austriaca* n. sp. D'ORBIGNY; D'ORBIGNY p. 137, pl. 7., figs 7-9.
1968 *Spirolina austriaca* D'ORBIGNY; KORECZNÉ LAKY, p. 95, pl. 6., fig. 5.
1985 *Spirolina austriaca* D'ORBIGNY; PAPP & SCHMID, p. 54, pl. 44., figs 7-9., pl. 45., figs 1-5.
1998 *Spirolina austriaca* D'ORBIGNY; CÍCHA et al., p. 127., pl. 20., figs 5-7.

Leírás: Sokkamrás váz, a kamrák egy sorban helyezkednek el. A kezdeti részen planispirálisan, evolút módon felcsavarodnak, majd kiegyenesednek a kamrák. Kettős köldöke van, a köldök bemélyed. A varratvonalak bemélyednek. A kör alakú szájadékot a 9 egyszerű fog erősen leszűkíti. A kamrák felszíne rovátkolt, a varratvonalaknál megszakad. A váz üvegszerű, finoman perforált.

Méret: szélesség: 50-148 μ m, magasság: 166-186 μ m

Familia: Soritidae EHRENBERG, 1839

Subfamilia: Archaiasinae CUSHMAN, 1927

Genus: **Archaias** DE MONTFORT, 1808

Archaias angulatus (FICHTEL & MOLL, 1798)

4. tábla, 7. ábra

- 1798 *Nautilus orbiculus* FICHTEL & MOLL; FICHTEL & MOLL p. 112, pl. 21., figs 1-2.
1798 *Nautilus angulatus* FICHTEL & MOLL; FICHTEL & MOLL p. 113, pl. 22., figs a-e
1798 *Nautilus aduncus* FICHTEL & MOLL; FICHTEL & MOLL p. 115, pl. 23., figs a-e

1968 *Peneroplis planatus* (FICHTEL et MOLL); KORECZNÉ LAKY; p. 94, pl. 6., fig. 9.

1984 *Archais angulatus* (FICHTEL & MOLL, 1798); RÖGL & HANSEN, p. 69, pl. 27, figs 1-6, pl. 28., figs 2-6., pl. 29., figs 1-4.

Leírás: Legyező alakú váz. Kezdő része planispirálisan betekeredett, involút, utána egykamrasoros lesz. A kamrák gyorsan növekednek szélességükben és egyre íveltebbekké válnak. A pereme szögletes. A köldök kiemelkedik. A varratvonalak enyhén bemélyednek. A szájadék két sor pórus a peremen, kiemelkedő ajak veszi őket körül. Porcelánvázú, erősen perforált.

Méret: 500-750 µm

Subordo: Rotaliina DELAGE & HÉROUARD, 1896

Superfamilia: Nonionacea SCHULTZE, 1854

Familia: Nonionidae SCHULTZE, 1854

Subfamilia: Nonioninae SCHULTZE 1854

Genus: **Nonion** DE MONTFORT, 1808

***Nonion commune* (D'ORBIGNY, 1825)**

5. tábla, 1-6. ábra

1825 *Nonionina communis* D'ORBIGNY; D'ORBIGNY p. 128, Nr. 20.

1846 *Nonionina communis* D'ORBIGNY; D'ORBIGNY p. 106, pl. 5., figs 7, 8.

1968 *Nonion boueanum* (D'ORBIGNY); KORECZNÉ LAKY, p. 88, pl. 5., fig. 16.

1985 *Nonion commune* (D'ORBIGNY); PAPP & SCHMID, p. 45, pl. 34., figs 1-5.

1998 *Nonion commune* (D'ORBIGNY); CÍCHA et al., p. 113, pl. 66., figs 1-2.

2008 *Nonion commune* (D'ORBIGNY); TÓTH & GÖRÖG, p. 202-203, pl. 2., fig. 11.

2009 *Nonion commune* (D'ORBIGNY); SÓRON, p. 100., pl. 12, figs 8-9., pl. 13., figs 1-2.

Leírás: A ház planispirálisan feltekert, involút. A körvonala közel kerekűtől az enyhén oválisig változhat. A pereme enyhén kihegyesedő. Az utolsó kanyarulatán 11 kamra látható. A kamraválaszfalak enyhén hátrafele íveltek, az idősebb kamrák fele egyre inkább bemélyednek. A köldök régió gyöngyös díszítésű, a gyöngyös díszítés a varratvonalak 1/3-án jelennek meg. A szájadék az utolsó kamra bázisán lévő alacsony rés, és környéke erősen gyöngyösen díszített. A váz kalcit anyagú, finoman perforált.

Megjegyzés: A példányaink nagyon jó egyezést mutatnak D'ORBIGNY eredeti ábrázolásával. A legtöbb egyéb publikációban ábrázolt példányok eltérnek ettől a szélesen lekerekített vagy gyakran kiszélesedő peremi régióval. A legtöbb példánynak csak a köldök régiója volt díszített.

Méret: átmérő: 128-178 µm

Superfamilia: Rotaliacea EHRENBERG, 1839

Familia: Rotaliidae EHRENBERG, 1839

Subfamilia: Ammoniinae SAIDOVA, 1981

Genus: **Ammonia** BRÜNNICH, 1772

***Ammonia beccarii* LINNÉ, 1758**

6. tábla, 1-14. ábra, 7. tábla, 1-4. ábra

1758 *Nautilus beccarii* LINNÉ; LINNAEUS Systema naturae ed 10., Holmiae, Suecia, Sweden, tom. 1, p. 710, pl. 1., figs 1a-c fide in ELLIS & MESSINA

1846 *Rosalina viennensis* D'ORBIGNY; D'ORBIGNY p. 177, pl. 10., figs 22-24.

1963 *Ammonia beccarii* (LINNÉ); PAPP, p. 281-283, pl. 14., figs 1-17.

1985 *Ammonia beccarii* (LINNÉ); PAPP & SCHMID, p. 67, pl. 61., figs 1-5.

1968 *Rotalia beccarii* (LINNÉ); KORECZNÉ LAKY, p. 109, pl. 5., fig. 18.

2008 *Ammonia beccarii* (LINNÉ, 1758) s. l.; TÓTH & GÖRÖG, p. 203-204, pl. 2., figs 14-18.

Leírás: Trochospirálisan feltekert, 3 kanyarulata van. Bikonvex, alacsony spirájú. A kamrák száma 19-20, az utolsó kanyarulaton lévő kamrák száma 9-10. A kamravarratvonalak lefutása, jellege (kiemelkedő vagy bemélyedő) mind a köldök mind a tekercsoldalon nagyfokú változékonyságot mutat. Az utolsó kamra részben vagy teljesen hiányzik, aminek oka, hogy a vékonysága miatt könnyen vissza oldódott, emiatt az utolsó előtti kamra szájadéka tanulmányozható, ami egy alacsony ív az utolsó előtti kamra homlok lemezének közepén. A héj finoman perforált.

HOLZMAN & PAWLOWSKI (2000) morfotípus jelölését használva az alábbi formákat tudtuk elkülöníteni.

T3 morfotípus

A tekercsoldalon a kamra varratvonal illetve a spirális sutura csak az utolsó 3-4 kamránál mélyed be, másutt teljesen sima. A köldök oldalon a varratvonalak hasíték szerűen bemélyednek, a hasítékok két oldalán azokra merőlegesen rövid kiemelkedések jelennek meg (ami karácsonyfaszerű mintázatot mutat) a köldökhöz közelebb eső részen lévő átérnek a kamrán vagy önálló csomókként jelennek meg. A köldök szűk és mély. A kamravarratok a tekercsoldalon egyenesek és a köldök oldalon enyhén íveltek.

Megjegyzés: A példányaim abban különböznek a HOLZMAN & PAWLOWSKI (2000) példányaitól, hogy a tekercsoldalon minden varratvonal erősen bemélyed.

T4 morfotípus

A tekercsoldalon a kamra varratvonal illetve a spirális sutura csak az utolsó 3 kamránál mélyed be, másutt sima majd az idősebb kamrák felé haladva kiszélesedik és enyhén kiemelkedik. A varratvonalak enyhén hajlanak. A köldök oldalon a varratvonalak egyenesek enyhén bemélyedők. A köldök bőség kb. $\frac{1}{4}$ az átmérőnek és szinte teljesen kitölti egy köldök gomb, melynek a közepén időnként egy mélyedés látható. A varratvonalakat illetve a köldök körüli részt apró gyöngyök díszítik. A kamrák köldök felé eső részén egy sugár irányban megnyúlt csomó látható.

T5 morfotípus

A kamrák a tekercsoldalon enyhén felfűjtak. A tekercsoldalon csak az utolsó kanyarulat varratvonalai látszanak amik enyhén hátrahajlók. A fiatalabb kamrák felé haladva egyre inkább bemélyednek. A köldök oldalon a varratvonalak egyenesek, bemélyedők. A köldök tág és kevésbé mély mint T3 morfotípus esetén. A köldök és a varratvonalak apró gyöngyökkel díszítettek.

T8 morfotípus

A kamrák a tekercsoldalon enyhén felfűjtak. A suturák íveltek és hátrahajlóak. A tekercsoldalon csak az utolsó kanyarulat varratvonalai (4-6 db) mélyednek be, a korábbi varratvonalak szélesebbek és kiemelkedőek. A köldök oldalon a varratvonalak egyenesek, hasíték szerűek. A köldök mély és viszonylag szűk.

G1 morfotípus

HOLZMAN & PAWLOWSKI (2000) publikációjában ilyen morfológiai bélyegekkal rendelkező formákat nem ábrázoltak, ezért én ezt egy új morfotípus csoportba soroltam.

A tekercsoldalon a varratvonalak egyenesek. Az utolsó 4 kamrán a fiatalabbak felé haladva bemélyedők. A többi kamrán a köldök régió felé haladva erősebben kiemelkedik, míg a

peremen sima. A belső kanyarulaton a kamrák nehezen kivehetők és csomós díszítés jelenik meg. A köldök oldalon a varratvonalak egyenesek a köldök sekély és széles (kb. a fele) és enyhén gyöngyösen díszített.

Méret: T3 átmérő: 116-190 µm

T4 átmérő: 148-180 µm

T5 átmérő: 158-206 µm

T8 átmérő: 144-202 µm

G1 átmérő: 154-206 µm

Familia: Elphidiidae, GALLOWAY, 1933

Subfamilia: Elphidiinae GALLOWAY, 1939

Genus: **Elphidium** DE MONTFORT, 1808

Elphidium crispum LINNÉ, 1758

7. tábla, 8-16. ábra

1758 *Nautilus crispus* LINNÉ; LINNAEUS Systema naturae ed 10., Holmiae, Sueacia, Sweden, tom. 1 p. 709, pl. 1., a, d, f *fide in* ELLIS & MESSINA

1963 *Elphidium crispum* (LINNÉ); PAPP, p. 264, pl. 7., fig. 2., pl. 8., fig. 1-5., pl. 9., fig. 1., 2.

1968 *Elphidium crispum* (LINNÉ); KORECZNÉ LAKY, p. 90, pl. 5., fig. 15.

1984 *Elphidium crispum* (LINNÉ); RÖGL & HANSEN, p. 37, pl. 8., fig. 7., text-fig. 10.

1985 *Elphidium crispum* (LINNÉ); PAPP & SCHMID, p. 50-51, pl. 40., figs 5-8.

1998 *Elphidium crispum* (LINNÉ); CÍCHA et al., p. 95, pl. 76., figs 16-17.

2008 *Elphidium crispum* (LINNÉ, 1758); TÓTH & GÖRÖG, p. 205-206., pl. 3., figs 7-8.

Leírás: Lencse alakú, planispirálisan felcsavart, involút, kétszeresen domború, sokkamrás váz. Az utolsó kanyarulaton 21 kamra számolható. A kamravarratok görbültek és hátrafele hajlanak. A köldök kiemelkedik, és gödörkézett. Díszítése a kamravarratok közötti haránt hidacskák, számuk 10-13 között változik. Szájadéka a homloklemez bázisán lévő pontsor. A váz üvegszerű, finoman perforált.

Méret: átmérő: 140-194 µm

Elphidium fichtelianum D'ORBIGNY, 1846

7. tábla, 6-7. ábra

1846 *Polystomella fichtelliana* D'ORBIGNY; D'ORBIGNY, p. 125, pl. 6., figs 7., 8.

1963 *Elphidium fichtelianum fichtelianum* (D'ORBIGNY); PAPP, p. 268, pl. 11., figs 1-2.

1982 *Elphidium fichtelianum* (D'ORBIGNY); KORECZNÉ LAKY; pl. 7., figs 1-2.

1985 *Elphidium fichtelianum* (D'ORBIGNY); PAPP & SCHMID, p. 50, pl. 40., figs 1-5.

1998 *Elphidium fichtelianum* (D'ORBIGNY); CÍCHA et al., p. 95, pl. 76., figs 1-3.

2008 *Elphidium fichtelianum* (D'ORBIGNY, 1846); TÓTH & GÖRÖG, p. 206., pl. 3., figs 9.

Leírás: Lencse alakú, lapos, planispirálisan felcsavart, involút, sokkamrás váz. Az utolsó kanyarulaton 17 kamra számolható. A kamravarratok görbültek és hátrafele hajlanak. A köldök enyhén bemélyed. Díszítése a kamravarratok közötti haránt hidacskák. Szájadéka a homloklemez bázisán lévő pontsor. A váz üvegszerű, finoman perforált.

Méret: átmérő: 120-138 µm

Elphidium macellum (FICHTEL & MOLL, 1798)

7. tábla, 5. ábra

1798 *Nautilus macellus varietas β* FICHTEL & MOLL; FICHTEL & MOLL p. 68, pl. 10., figs h, i, k
pars 1826 *Polystomella strigilata* FICHTEL; D'ORBIGNY: p. 284, no. 4.

1968 *Elphidium macellum* (FICHTEL & MOLL); KORECZNÉ LAKY, p. 91, pl. 1., fig. 15.

2008 *Elphidium macellum* (FICHTEL et MOLL, 1798); TÓTH & GÖRÖG, p. 207-208., pl. 3., figs 13-15.

Leírás: Diszkosz alakú, planispirálisan felcsavart, involút, kétszeresen domború, sokkamrás váz. Az utolsó kanyarulatán 18 kamra számolható. A kamravarratok görbültek és hátrafele hajlanak. A köldök kiemelkedik. Díszítése a kamravarratok közötti haránt hidacsok, számuk 6-8 között változik. A váz enyhe peremi éllel rendelkezik. Szájadéka a homloklemez alján elhelyezkedő pontsor. A váz üvegszerű, finoman perforált.

Méret: átmérő: 120-142 μm

4. táblázat A Vm-2 fúrásban előforduló fajok rétegtani elterjedése az irodalmi adatok alapján (lásd szinonimika)

Emeletek Fajok	eggenburgi	ottangi	kárpáti	badeni			szarmata
				alsó	közép	felső	
<i>Textularia gramen</i> D'ORBIGNY, 1864							
<i>Textularia tarchanensis</i> BOGDANOWICZ, 1947							
<i>Cycloforina badenensis</i> (D'ORBIGNY, 1846)							
<i>Cycloforina hauerina</i> (D'ORBIGNY, 1846)							
<i>Lachlanella incrassata</i> (KARRER, 1868)							
<i>Quinqueloculina akneriana</i> D'ORBIGNY, 1846							
<i>Quinqueloculina alexandri</i> (D'ORBIGNY, 1846)							
<i>Quinqueloculina peregrina</i> D'ORBIGNY, 1846							
<i>Quinqueloculina transcapatica</i> (VENGLINSKIJ, 1953)							
<i>Triloculina intermedia</i> KARRER, 1868							
<i>Nodobaculariella ovalis</i> VENGLINSKIJ, 1958							
<i>Borelis melo</i> (FICHTEL & MOLL, 1798)							
<i>Spirolina austriaca</i> D'ORBIGNY, 1846							
<i>Archaias angulatus</i> FICHTEL & MOLL, 1798							
<i>Nonion commune</i> (D'ORBIGNY, 1825)							
<i>Ammonia beccarii</i> LINNÉ, 1758							
<i>Elphidium crispum</i> LINNÉ, 1758							
<i>Elphidium fichtelianum</i> D'ORBIGNY, 1846							
<i>Elphidium macellum</i> (FICHTEL & MOLL, 1798)							

5. táblázat A foraminifera fajok félkvantitatív mennyisége

	699,0 m	646,0-647,0 m	644,5-645,0 m	636,3-644,5 m	561,8-562,0 m	553,0-555,0 m	551,2-553,0 m	550,0 m	540,0 m	537,0 m	536,3 m
<i>Textularia gramen</i> D'ORBIGNY, 1864						■	■				
<i>Textularia tarchanensis</i> BOGDANOWICZ, 1947						■	■				
<i>Cycloforina badensis</i> (D'ORBIGNY, 1846)		◆	■	■							
<i>Cycloforina hauerina</i> (D'ORBIGNY, 1846)		■	■	■							
<i>Lachlanella incrassata</i> (KARRER, 1868)		■	■	◆	■						
<i>Quinqueloculina akneriana</i> D'ORBIGNY, 1846		◆	■	◆	◆	■	■				
<i>Quinqueloculina alexandri</i> LUCZKOWSKA, 1974		■	◆	◆	◆	◆	■	■	■	■	■
<i>Quinqueloculina peregrina</i> D'ORBIGNY, 1846		+	+	◆	◆	■	■				
<i>Quinqueloculina transcapatica</i> (VENGLINSKIJ, 1953)		■	■	◆	■	◆	■				
<i>Triloculina intermedia</i> KARRER, 1868		◆	■	■	◆	■	■				
<i>Nodobacularella ovalis</i> VENGLINSKIJ, 1958									■	■	■
<i>Borelis melo</i> (FICHTEL & MOLL, 1798)						■	◆				
<i>Spirolina austriaca</i> D'ORBIGNY, 1846					◆	■	■				
<i>Archaias angulatus</i> (FICHTEL & MOLL, 1798)					■						
<i>Nonion commune</i> (D'ORBIGNY, 1825)	■	■		◆		◆	■	◆			
<i>Ammonia beccarii</i> LINNÉ, 1758	●	+	●	●	●	+	+	●	+	◆	
<i>Elphidium crispum</i> LINNÉ, 1758		◆		■	◆	◆	◆	+	●	●	+
<i>Elphidium fichtelianum</i> D'ORBIGNY, 1846		■			■	■		◆	◆	◆	■
<i>Elphidium macellum</i> (FICHTEL & MOLL, 1798)		■			■	■	■	◆	■	◆	■
0	nem fordult elő a mintában										
1	20	nagyon ritka								■	
21	80	ritka								◆	
81	150	gyakori								◆	
161	300	elég gyakori								+	
300		nagyon gyakori								●	

5. Eredmények

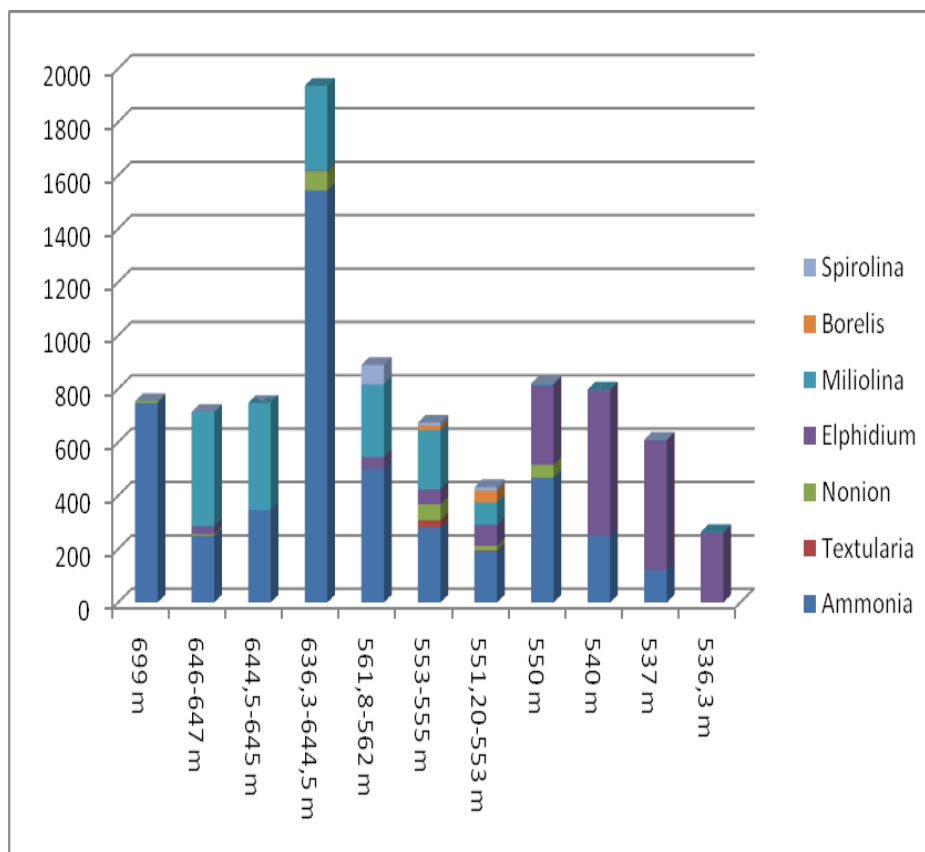
5.1 Taxonómiai eredmények összefoglalása

A Vm-2. számú fúrásban 19 fajt és továbbá az *Ammonia beccarii* öt morfortípusát, négy (T3, T4, T5, T8) korábban is elkülönített és egy újat (G1) írtam le. Mennyiségben az *Ammonia beccarii* faj és *Elphidium* nemzetségek példányai a leggyakoribbak. Az utóbbi is mindössze három fajjal képviselteti magát, amiből igazán csak *E. crispum* fordult elő tömegesen. A legdiverzebbek a Miliolina-félék voltak. Nyolc nemzetség 12 fajt tudtam meghatározni a vizsgált mintákból. A kis méretű Miliolina-féléken belül a *Quinqueloculina* nemzetség volt a legdiverzebb (4 faj) és egyben a leggyakoribb is. A nagyforaminiferákat 3 faj is képviselte, melyek közül az *Archaias angulatus* elsőként került leírásra Magyarországról. Az agglutinált foraminiferák igen kis számban, a *Textularia* nemzetség két fajával (*T. gramen* és *tarchanensis*), képviseltették magukat. Az előkerült fajok széles rétegtani elterjedésűek (5. táblázat). Nincsen csak a badeni emeletre korlátozódó alakok. Emiatt a miocénnél pontosabb rétegtani besorolást a foraminifera fauna nem tesz lehetővé, ezért volt elengedhetetlen a nannoplankton flóra rétegtani értékelése.

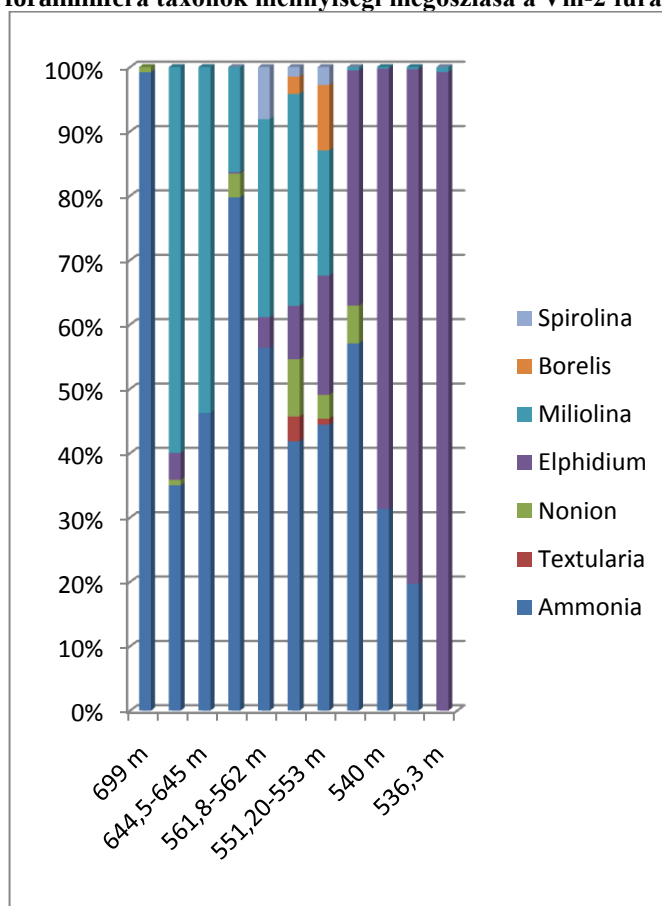
5.2 A Vm-2. számú fúrás badeni rétegsorának ökológiai értékelése

Az ökológiai értékeléshez recens és miocén ökológiai munkákat használtam fel, mint például VAN DER ZWAAN (1982), HOLZMAN (2000), HOLZMAN & PAWLOWSKI (2000), MURRAY (2006), TÓTH & GÖRÖG (2008).

Az ökológiai értékelést mintánként végeztem (5. és 6. ábra). A pontosabb öskörnyezeti rekonstrukcióhoz itt ismertetem a vizsgált rétegek közetfáciesét, KÓKAY által meghatározott legfontosabb molluszkákat (2. táblázat) és NAGYMAROSY András által végzett nannoplankton vizsgálatok eredményeit is. A foraminifera fauna együttesek alapján biofácieseket különítettem el.



5. ábra A foraminifera taxonok mennyiségi megoszlása a Vm-2 fúrásban



6. ábra A foraminifera taxonok %-os megoszlása a Vm-2 fúrásban

5.2.1 (Felső-kárpáti) Alsó-badeni

A vizsgált preparátumokból helyenként gazdag, de általában szegényes tengeri nannoplankton együttesek kerültek elő, az index fajok majdnem teljes hiányával. A Vm-2 646,0-647,0 m mintában *Sphenolithus heteromorphus* és a Vm-2 636,3-644,5 m-ben pedig *Sphenolithus heteromorphus* és *Helicosphaera* ex. aff. *ampliaperta* fajok jelentek meg (NAGYMAROSY, szóbeli közlés).

Ezek együtt az NN4 zóna tetejét jelzik, ami a felső-kárpáti vagy alsó-badeni emeletnek felel meg (NAGYMAROSY, szóbeli közlés).

656,0-706,3 m – Ammoniás biofácies

A vizsgált minta 699 m-ről származik. A kőzet zöldesszürke agyagmárga. Meszesen cementált, kézzel könnyen törhető, kagylós törésű, helyenként aleuritos. Kevés puhatestű héjmaradvány található benne. Előforduló molluszkák: *Corbula* sp., *Acanthocardia paucicostata*, *Abra alba*, *Turritella* sp., *Picnodonta* sp. és *Lucina* sp.

A vizsgált foraminifera fauna csak bentosz alakokból áll. Plankton formát nem találtam. A fauna szinte monospecifikus, az *Ammonia beccarii* (több, mint 700 darab) erősen dominál, mellette alárendelt mennyiségben találtam *Nonion commune*ket (10-20 darab) is. A foraminifera együttes erősen csökkent sós, sekély (maximum 50 méter mély), meleg-mérsékelt, jól átszellőzött, oligotróf litorális környezetet jelez.

646,0-656,0 m – Ammoniás-Miliolinás biofácies

A vizsgált minta 646,0 és 647,0 m közötti intervallumból származik. A kőzet meszesen cementált, szürke színű, kagylós törésű agyagmárga. Sok molluszka héj maradvány található benne. Előforduló kagylók és csigák: *Corbula gibba*, *Corbula* sp., *Acanthocardia paucicostata*, *Nassa* sp., *Meretrix* sp., *Turritella* sp., *Lucina* sp. és *Anadara diluvii*.

A vizsgált foraminifera fauna itt is csak bentosz alakokból áll. Az *Ammonia beccarii* mellett körülbelül kétszeres mennyiségben megjelennek kis méretű Miliolina-félék is. Nagyon alárendelt mennyiségben vannak az *Elphidium crispum*ok és *Nonion commune*ket. A porcelánvázú formák közül legnagyobb mennyiségben *Cycloforina badenensis*, *Quinqueloculina akneriana* és *Quinqueloculina peregrina* fordulnak elő. A vizsgált együttes a 699 m-ből meghatározott faunánál valamivel mélyebb, oligotróf, jól átmozgatott környezetet jelez, maximum 100 m-es vízmélységgel. A sótartalom jelentősen ingadozhatott, a brakktól a hiperszalinig. A víz hőmérséklete mérsékeltén ingadozott.

644,5-645,0 m – Ammoniás-Miliolinás biofácies

A kőzet aleuritos agyagmárga. Meszesen cementált, kézzel nehezen törhető. Kagylós törésű. Kevés vékony héjú molluszka található benne. Előforduló kagylók: *Corbula gibba* és *Acanthocardia* sp.

A vizsgált foraminifera faunában *Ammonia beccarii* mellett közel azonos mennyiségben jelen vannak a kisméretű Miliolina-félék is. A porcelánvázú formák között néhány darab *Lachlanella incrassata* (5-10 db) példányt találtam. A *Quinqueloculina alexandri* és *Quinqueloculina peregrina* körülbelül azonos számban volt. A hyalinvázúak közül a *Nonion commune* és az *Elphidium crispum*ok eltűnnek a mintából. A vizsgált együttes szintén egy sekélytengeri, 50-100 méter mély, oligotróf, jól átszellőzött, erősen változó sótartalmú, ingadozó hőmérsékletű környezetre utal.

636,3-644,5 m – Ammoniás-Miliolinás biofácies

A kőzet szürke, zöldesszürke színű, aleuritos agyagmárga. Meszesen cementált. Kézzel jóval nehezebben törhető, mint az 561,8 és 562,0 m közötti minta. Kevés molluszka található benne, néhány héj/héjmaradvány, lenyomat és kőbél. Előforduló puhatestűek: *Corbula gibba*, *Cardium* sp., *Ostrea* sp., *Abra alba*, *Anadara diluvii* és *Acanthocardia paucicostata*.

A vizsgált foraminifera együttesben ismét az *Ammonia beccarii* dominál (több mint 1000 darab), mellette még mindig jelentős mennyiségben (több, mint 300 db) vannak jelen a kis méretű Miliolina-félék (*Lachlanella incrassata*, *Quinqueloculina alexandri* és *Quinqueloculina* sp.). A *Nonion commune* ismét megjelenik, de nem jelentős mennyiségben, 60-70 darabot találtam a mintában. A fauna alapján szintén egy sekélytengeri, erősen ingadozó sótartalmú, meleg-mérsékelt, oligotróf, jól átszellőzött környezet rekonstruálható.

5.2.2 Felső-badeni

A vizsgált preparátumok alapján közepesen gazdag és szegényes középső miocén euryhalin nannoplankton együttesek váltakozása mutatható ki. Indexfajok nincsenek jelen. A Vm-2 553,0-555,0 m-ben *Braarudosphaera bigelowii* (fluktuáló sótartalomra utal) míg 537,0 m és 540,0 m mintákban *Helicosphaera walberdorfensis* és *Helicosphaera waltrans* ritka példányai jelennek meg (NAGYMAROSY, szóbeli közlés)

Ezek együtt valamint a *Sphenolithus heteromorphus* hiánya az NN6 zónát, azaz a középső-badeni tetejét és a felső-badenit jelzik (NAGYMAROSY, szóbeli közlés).

561,8-562,0 m – Ammoniás-Miliolinás-Soritaceás biofácies

A kőzet zöldesszürke, szürke agyag jó megtartású molluszkfaunával (főként csigák). Meszesen gyengén cementált, egyenetlenül törik, aleuritos. A fúrómag egyik fele fényes, sósavval megcseppentve kevésbé pezseg, mint a mag többi része. Előforduló molluszkák: *Pirenella* sp., *Clavatula* sp., *Nassa* sp. és *Cardium* sp.

A foraminifera faunára *Ammonia beccarii* dominanciája (400-500 db) a jellemző itt is, kisméretű *Miliolina*-félék mennyisége csak fele az *Ammoniák*hoz képest. A *Nonion commune* eltűnik, az *Elphidiumok* száma enyhén megemelkedik (30-40 db) az előző mintához képest, és megjelennek a Soritacea-félék (*Spirolina austriaca* és *Archais angulatus*) is valamivel nagyobb számban, mint az *Elphidiumok* (40-50 db). A mintában találtam még *Chara*-féléket (20-30 db) is. A foraminiferák egy partközeli, sekélytengeri (lagúna, litorális területek), brakkvízi, oligotróf, jól átmozgatott környezetet jeleznek, ahol időnként édesvízi bemosás történt, amit a mintában talált *Chara*-félék (20-30 darab) mutatnak. Plankton foraminiferákat itt sem találtam.

551,2-555,0 m – Borelisos biofácies

Két méterközéből (551,2 m - 553,0 m; 553,0 m - 555,0 m) származnak mintáim. Mindkét kőzetminta meszesen cementált, aleuritos, kagylós törésű agyagmárga. A fúrómag felső szakasza (551,2-553,0 m) halványszürke erősebben cementált, kézzel nehezen törhető, alsó szakasza (553,0-555,0 m) zöldesszürke, kézzel könnyen törhető. Mindegyikben találtam jó megtartású teljes molluszkvázakat és héjmaradványokat egyaránt. Előforduló puhatestűek: *Nassa* sp., *Acanthocardia* sp., *Ostrea* sp., *Anomia* sp., *Arcopsis* sp. és *Miltha* sp.

553,0 m és 555,0 m között a vizsgált foraminifera fauna diverzzé válik az alsóbb mintákéhoz képest. Az *Ammonia beccarii* mennyisége a felére csökken (az 561,8-562 m mintához képest), megjelenik a *Textularia gramen* és a *Textularia tarchanensis* alárendelt mennyiségben (25-30 db). A *Nonion commune* ismét megjelenik (50-60 db), az *Elphidiumok* száma nem változik jelentősen az 561,8-562 m mintához képest (60-70 db). A *Miliolina*-félék (*Cycloforina hauerina*, *Quinqueloculina alexandri* és *Quinqueloculina transcarpatica*) mennyisége közel azonos az *Ammonia beccarii*val. Kis mennyiségben (15-20 db) feltűnik a *Borelis melo* nagyforaminifera is. A Soritacea-félék mennyisége lecsökken (körülbelül 10-15 db). A fauna egy normális sótartalmú, sekélytengeri (litorális), meleg-mérsékelt, jól átmozgatott, oligotróf környezetet mutat.

Az 551,2-553,0 m közötti mintában az *Ammonia beccarii* példányok száma enyhén (150-200 darabra), a *Textulariák* (4-8 darab), *Nonion commune* (15-20 darab), *Soritacea*-félék (10-15 darab) és a *Miliolina*-félék (*Cycloforina hauerina*, *Quinqueloculina alexandri*, *Quinqueloculina transcarpatica*) (80-90 darab) mennyisége erősen lecsökken, de még mindig az *Ammonia beccarii* dominál. Az *Elphidiumok* (*Elphidium macellum* és *Elphidium crispum*) száma enyhén megemelkedik (70-80 db) az 553,0-555,0 m mintához képest. A *Borelis melo* mennyisége a duplájára növekszik (40-50 db). A fauna még mindig relatíve fajgazdag, de az egyedszám erősen lecsökkent. Az együttes még mindig egy normál sós, sekélytengeri szublittorális, meleg-méréskelt, oligotróf, jól átszellőzött környezetet feltételez.

550,0-551,20 m – Ammoniás-Elphidiumos biofácies

A vizsgált minta 550 m-ről származik. A kőzet meszesen, erősen cementált szürke, kékesszürke színű finomhomokos, aleuritos márga. Rendkívül sok puhatestű maradvány (főként kagylók) fordul elő benne főként lenyomatként és kőbélként, de néhol héjmaradvány is van benne. Előforduló molluszkák: *Acanthocardia* sp. és *Miltha* sp.

A vizsgált foraminifera fauna diverzitása lecsökken az előző mintához képest. Eltűnnek a *Textularia gramen*, a *Textularia tarchanensis*, *Borelis melo* példányai és a *Soritacea*-félék. A *Miliolina*-félék mennyisége erősen lecsökkent (maximum 10 db a mintában). Az *Ammonia beccarii* száma a duplájára (400-430 db), az élt viselő *Elphidiumok* (*Elphidium crispum*, *Elphidium macellum* és *Elphidium fichtelianum*) mennyisége (250-300 db) a négyszeresére és a *Nonion commune* mennyisége (40-50 db) is növekedett. A vizsgált együttes partközeli, neritikus, oligotróf, jól átszellőzött környezetet jelez, ahol a vízmélység nem haladta meg az 50 métert. A tengervíz meleg-mérsékelt, csökkent sótartalmú volt.

538,5-543,8 m – Elphidiumos biofácies

A vizsgált minta 540 méterről származik. A kőzet meszesen, gyengén cementált, kagylós törésű, aleuritos agyagmárga. Színe sötétebb zöldesszürke, mint az 536,3 méterből és 537 méterből származó kőzetmintáké. Sok molluszka lenyomat és héjmaradvány található benne. Előforduló puhatestűek: *Acanthocardia* sp., *Apporhais* sp., *Corbula gibba*, *Natica tigrina*, *Tellina serrata*, *Macoma* sp., *Flabellipecten* sp., *Chlamys* sp., *Parvicardium* sp. és *Ringicula* sp.

Az *Ammonia beccarii* példányok száma erősen lecsökken (200-250 db), a Miliolina-félék mennyisége továbbra is alacsony (maximum 10 db), ezekkel szemben az *Elphidium*ok száma jelentős mértékben, közel a duplájára (550-600 db) nő az előző minta faunájához képest. Az *Elphidium*-félék dominanciája az aljzat növényvel való borítottságára utal (MURRAY, 2006). A tengervíz csökkent sótartalmú, sekély (0-50 méter közötti), hőmérséklete pedig meleg-mérsékelt lehetett a vizsgált együttes alapján. Partközeli, litorális, oligotróf, jól átmozgatott környezet lehetett.

535,6-538,5 m – *Elphidiumos biofácies*

Két mintám származik ebből a méterközből. Az egyik 536,3 m-ből a másik 537 méterből. Mindkét kőzetminta meszesen, gyengén cementált, világos zöldesszürke, aleuritos agyagmárga. Némelyik kagylós-szögletes törési felületen vörös elszíneződés látható. Sok molluszk lenyomat felismerhető bennük. Előforduló puhatestűek: *Acanthocardia* sp., *Loripes* sp., *Corbula gibba*, *Lucina* sp., *Ostrea* sp., *Venus* sp., *Parvicardium* sp. és *Cardium* sp.

A fauna mindkét minta esetében nagyon fajszegény, erősen dominálnak az élt viselő *Elphidium*ok (*Elphidium crispum*, *Elphidium macellum*, *Elphidium fichtelianum*). Az 537 m mintában az *Ammonia beccarii* (100-130 db) és a Miliolina-félék (maximum 10 db) alárendelt mennyiségben vannak jelen. Az 536,3 m minta faunája csak élt viselő *Elphidium*okból áll, mellettük elvétve néhány darab (4-6 db) Miliolina-félével. A fauna mindkét minta esetében a sótartalom csökkenését mutatja, illetve dús aljzatvegetációra utal. A környezet oligotróf, jól átmozgatott, partközeli, neritikus terület lehetett, meleg-mérsékelt vízhőmérséklettel.

Eredményeimet összefoglalva elmondható, hogy a korábban mélyített Tekeres-1 fúrás (BÁLDI, 2006, BÁLDI et al., 2002) és a Tengelic-2 fúrás (KORECZNÉ LAKY, 1982, BÁLDI, 2006, 2007, BÁLDI et al., 2002,) foraminifera együttese a Vm-2 fúrás foraminifera együttese nem hasonlítható össze.

6. Összefoglalás

Kutatásom célja elsődleges célja a Mecsek keleti lábánál mélyült Véménd-2. (Vm-2.) számú fúrás badeni korú foraminifera faunájának részletes taxonómiai feldolgozása és paleoökológiai értékelése volt. Az egyes formák ökológiai igényét recens analógiák alapján adtam meg. További célom volt még a vizsgált együttes összehasonlítása a Tekeres-1 és Tengelic-2 fúrások azonos korú rétegeiből részletesen dokumentált és feldolgozott foraminifera faunájával.

A Véménd-2 fúrás a badeni emeletet 534,0 m és 731,3 m között (197,3 m vastagságban) harántolta. A mintavételezés miatt csak bizonyos méterközök álltak rendelkezésemre. Összesen 11 darab, 300-400 gramm körüli mintát gyűjtöttem be. Mindegyik mintám megfelelő iszapolási maradékot és a vizsgálatokhoz szükséges mennyiségű példányt adott. Összesen 8640 példányt válogattam ki, és számoltam össze.

Taxonómiai eredményeimet összefoglalva elmondható, hogy a vizsgált mintákból összesen 19 foraminifera fajt tudtam elkülöníteni, ami 12 nemzetségbe volt besorolható. A meghatározott taxonok nagy része a porcelánvázú Miliolina-félékhez tartozik. Ezek közül az *Archaias angulatus* Fichtel & Moll fajt elsőként írtam le Magyarországról. Az üvegvasú formák közül az *Ammonia beccarii* fajnak a négy már korábban ismert morfortípusán felül egy újat (G1) is sikerült elkülönítenem. Index fosszília nem került elő, ezért is volt szükség a nannoplankton vizsgálatokra. A vizsgált rétegsorban Nagymarosy az előzetes nannoplankton vizsgálatai alapján a badeni emelet NN4 (felső-kárpáti/alsó-badeni) és a NN6 (felső-badeni) zónáit mutatta ki. A foraminifera fauna alapján ökológiai értékelést recens analógiák és félkvantitatív mennyiségi analízis segítségével végeztem.

Paleoökológiai vizsgálataim főbb eredménye, hogy hat foraminifera biofáciest sikerült elkülönítenem. Ezek a következők voltak az idősebbtől a fiatalabb rétegek felé haladva: Ammoniás biofácies, Ammoniás-Miliolinás biofácies, Ammoniás-Miliolinás-Soritaceás biofácies, Borelisos biofácies, Ammoniás-Elphidiumos biofácies és Elphidiumos biofácies.

A rétegsor foraminifera faunájának öskörnyezeti értékelése alapján szignifikáns trendek nem mutathatók ki a környezeti paraméterek változásában a badeni folyamán a Paratethys medencéjének ezen régiójában. Egyértelműen sekélytengeri neritikus, szublitorális-litorális oligotróf (laguna?) környezet rekonstruálható az egész periódusra. tengervíz sótartalma erősen ingadozott, hőmérséklete meleg, meleg-mérsékelt volt. Az aljzat jól mozgatott, jól szellőzött volt dús vegetációval főleg a felső-badeniben (szarmatában?).

A vizsgált foraminifera fauna partközeli környezetet jelez, alapvetően eltér a Tekeres-1 és Tengelic-2 fúrások együtteseitől. Nincs közös biofácies sem, és a Vm-2. fúrásban nincsenek korjelző taxonok sem (pl. nincsenek Bolivinidaek, Nodosaridaek és plankton formák), így a pontos korreláció sem lehetséges ezekkel a fúrásokkal. A különbség oka az ösföldrajzi helyzet különbségében kereshető. A Tekeres-1 és Tengelic-2 fúrások rétegei a medencebelsőben képződhettek, míg a Vm-2. fúrás rétegei partközeli, esetleg egy szigethez közelebbi helyzetben (1. ábra). Vizsgálataim megerősítették Kókay József molluszkfauna alapján levont következtetéseit.

7. Köszönetnyilvánítás

Kedves kötelezettséggel mondok köszönetet témavezetőimnek, DR. GÖRÖG Ágnesnek (ELTE Őslénytani Tanszék) és DR. TÓTH Emőkének (ELTE Őslénytani Tanszék) a munkámhoz nyújtott rengeteg segítségéért.

Hálával tartozom Nagymarosy Andrásnak a nannoplankton vizsgálatokért.

Hálával tartozom DR. KÓKAY Józsefnek, hogy rendelkezésemre bocsátotta a mintákat és a részletes jegyzőkönyvét.

Köszönettel tartozom BENDŐ Zsoltnak (ELTE Kőzettani és Geokémiai Tanszék) a pásztázó elektron mikroszkópos felvételek elkészítéséhez nyújtott segítségéért.

Köszönet illeti SÓRON András Szabolcsot (MOL NyRT.) a dolgozatom átnézéséért.

Köszönöm BODOR Emese Rékának segítségét.

Köszönöm csoporttársaim, BÉRDI Laura, BUDAI Dániel, CINGER Dávid, DALLOS Zsolt, TÁTRAI Róbert és TÓTH Ágoston biztatását és segítségét.

Köszönöm CSERMÁK Mihálynak, volt gimnáziumi földrajz tanáromnak, hogy felkeltette érdeklődésemet a földtudományok iránt.

Hálával tartozom az Őslénytani Tanszék összes dolgozójának a mindennapos, apró problémák megoldásában nyújtott segítségükért.

Nem utolsó sorban köszönöm szüleimnek, hogy biztosították a feltételeket a dolgozatom elkészültéhez. Köszönöm.

8. Irodalom

- BÁLDI, K. (1999): Taxonomic notes on benthonic foraminifera from SW-Hungary, Middle Miocene (Badenian) Paratethys. – *Acta Geologica Hungarica*, 42/2, 193-236 p.
- BÁLDI, K. (2006): Paleoceanography and climate of the Badenian (Middle Miocene, 16,4-13,0 Ma) in the Central Paratethys based on foraminifera and stable isotope ($\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^{13}\text{C}$) evidence. – *International Journal of Earth Sciences*, 95/1, 119-142 p.
- BÁLDI, K., BENKOVICS, L., SZTANÓ, O. (2002): Badenian (Middle Miocene) basin development in SW Hungary: subsidence history based on quantitative paleobathymetry of foraminifera. – *Int J Earth Sci (Geol Rundsch)*, 491-493 p.
- BOGDANOWICZ, A. K. (1952): Miliolidy i peneroplidy. – *Trudy VNIGRI, Novaja serija* 64, 1-338. (in Russian)
- CICHA, I., ZAPLETALOVÁ, I. (1963a): Die Vertreter der Familie Lituolidae Reuss, 1861 (Foraminifera) aus dem Miozän der Westkarpaten. – *Sborník Geologických Věd, paleontologie* 1, 75-121 p.
- CICHA, I., ZAPLETALOVÁ, I. (1963b): Die Vertreter der Gattunk Bolivina (Foraminifera-Protozoa) im Miozän der Westkarpaten. – *Sborník Ústředního Ústavu Geologického, Oddíl paleontologický* 28, 115-183 p.
- CICHA, I., SENEŠ, J., TEJKAL, J. (eds.) (1967): Chronostratigraphie und Neostatotypen Miozän der Zentralen Paratethys I., M3 Karpaten, Veda SAV, Bratislava, 312 p.
- CICHA, I., RÖGL, F., RUPP, CH., ČTYROKÁ, J. (1998): Oligocene-Miocene foraminifera of the Central Paratethys. Verlag Waldemar Kramer, Frankfurt am Main, 325 p.
- CSÁSZÁR, G. (1997): Basic Litostratigraphic units of Hungary (Magyarország litosztratigráfiai alapegységei). – *Magyar Állami Földtani Intézet*, 114 p.
- DIDKOVSZKIJ V. J. & SZATANOVSKAJA Z. N. (1970): Ukrajna miocén Foraminiferái. – *Paleontologicheskij Spravochnik* 4, Naukova Dumka, Kijev, 165 p. (ukránul)
- ELLIS, B. R., MESSINA, A. R. (1940 et seq): Catalogue of foraminifera (with addition). – *American Museum of Natural History, New York*
- FICHTEL, L., MOLL, J. P. C. (1798): Testacea Microscopia alique minuta ex Generibus Argonauta et Nautilus ad naturam delineata et descripta. – XII + 123 pp. 24 pls. – Anton Pichler Wien, reprint.
- GALÁ CZ, A., MONOSTORI, M. (1992): Ősállattani praktikum. – Tankönyvkiadó, Budapest, 663p.

- GYALOG & BUDAI (2004): Javaslatok Magyarország földtani képződményeinek litosztratigráfiai tagolására. A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése, 2002. pp. 195-232.
- HÁMOR, G. (1998): A magyarországi miocén rétegtana. in BÉRCZI, I., JÁMBOR, Á., (szerk.) Magyarország geológiai képződményeinek rétegtana. – A MOL Rt és a MÁFI kiadványa, Budapest, pp. 437-452.
- HOLZMAN, M. (2000): Species concept in foraminifera: *Ammonia* as a case study. – Micropaleontology, vol. 46, 21-37 p.
- HOLZMAN, M., PAWLOWSKI (2000): Taxonomic relationships in the genus *Ammonia* (Foraminifera) based on ribosomal DNA sequences. – Journal of Micropalaeontology, 19, 85-95 p.
- KORECZNÉ LAKY, I. (1968): A keleti Mecsek miocén foraminiferái. – A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve, LII., 200 p.
- KORECZNÉ LAKY, I. (1982): A Tengelic 2. sz. fúrás rétegsorának őslénytani vizsgálata. – A Magyar Állami Földtani Intézet évkönyve, LXV, 151-189 p.
- KORECZNÉ LAKY, I. NAGYNÉ GELLAI, Á. (1985): A Börzsöny hegység oligocén és miocén képződményeinek foraminifera faunája. – A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve, LXVIII, 184 p.
- KÓKAY, J. (1985): Central and Eastern Paratethyan interrelations in the light of late Badenian salinity conditions. Geologica Hungarica – Series Palaeontologica – Fasc. 48., 237 p.
- LOEBLICH, A. R., TAPPAN, H. (1987): Foraminiferal Genera and their Classification. – Van Nostrand Reinhold Company, New York, 970p.
- ŁUCZKOWSKA, E. (1974): Miliolidae (Foraminiferida) from the Miocene of Poland Part II. Biostratigraphy, Palaeoecology and systematics. – Acta Palaeontologica Polonica, 176p.
- MURRAY, J. W. (2006): Ecology and Applications of Benthic Foraminifera. – Cambridge University Press, Cambridge, 426 p.
- D'ORBIGNY, A. (1846) Foraminifères Fossiles du Bassin Tertiaire de Vienne. – Gide et Comp., Libraires-Éditeurs, Paris, 312 p.
- PAPP, A. (1963): Die biostratigraphische Gliederung des Neogens im Wiener Becken. – Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien 56. Band, Heft 1, 319 p.
- PAPP, A., SCHMID, M. E. (1985): Die Fossilien Foraminiferen des Tertiären Becken von Wien. Revision der Monographie von Alcide D'ORBIGNY (1846). [The Fossil

- Foraminifera of the Tertiary Basin of Vienna. Revision of the Monograph by Alcide d'Orbigny (1846)] – Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 37, 311p.
- PILLER, W. E., HARZHAUSER, M., MANDIC, O. (2007): Miocene Central Paratethys stratigraphy – current status and future directions. – Stratigraphy, vol. 4, nos. 2/3, 151-168 p.
- SÓRON, A. SZ. (2009): A Garábi Slír Formáció foraminifera faunájának vizsgálata. *Diplomadolgozat*
- RÖGL, F. HANSEN, H. J. (1984): Foraminifera described by Fichtel & Moll in 1798 A revision Testacea Microscopica. Appendix Testacea Microscopia aliquae minuta ex Generibus Argonauta et Nautilus – Neue Denkschriften Des Naturhistorischen Museum in Wien. Verlag Ferdinand Berger & Söhne, Wien, 143p.
- RÖGL, F. (1969a): Die Miozäne Foraminiferen fauna von Laa an der Thaya in der Molassezone von Niederösterreich. – Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, 61, 63-123 p.
- TÓTH, E. & GÖRÖG, Á., 2008. Sarmatian (Middle Miocene) ostracod fauna from the Zsámbék Basin, Hungary. *Geologica Pannonica* 36, 101-151.
- VAN DER ZWAAN (1982): Paleoecology of Late Miocene Mediterranean Foraminifera. – Utrecht Micropaleontological Bulletin, 25, 1-102 p.
- VENGLINSKI, I. V. (1958): Foraminifery miocenu Zakarpatja, Kiev, 168p. (in Russian)
- VENGLINSKI, I. V. (1975): Foraminifery i biostratigrafia miocenovih otlozenij zakarpatskovo progiba. Kiev, 263 p. (in Russian)
- VERES, J. (1989): A Véménd-2. sz. fúrás földtani dokumentációja (T.D. 2129.). MÁFI adattár

Abra alba (WOOD, 1802):

<http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=141433> 2012.12.01.

Acanthocardia paucicostata (G.B. SOWERBY II, 1834)

<http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=138993> 2012.12.01.

Acanthocardia sp. GRAY, 1851:

<http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=137732> 2012.12.01.

Anadara diluvii (LAMARCK, 1805):

<http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=146490> 2012.12.01.

Anomia sp. LINNAEUS, 1758:

<http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=137650> 2012.12.01.

Calyptrea chinensis (LINNAEUS, 1758):

<http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=138961> 2012.12.01.

- Cardium* sp. LINNAEUS, 1758:
<http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=137734> 2012.12.01.
- Chlamys* sp. RÖDING, 1798:
<http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=138315> 2012.12.01.
- Corbula gibba* (OLIVI, 1792):
<http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=139410> 2012.12.01.
- Lucina* sp. BRUGUIÈRE, 1797:
<http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=147468> 2012.12.01.
- Lutraria* sp. LAMARCK, 1799:
<http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=138157> 2012.12.01.
- Natica tigrina* (RÖDING, 1798):
<http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=225619> 2012.12.01.
- Ostrea* sp. LINNAEUS, 1758:
<http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=138298> 2012.12.01.
- Protoma* sp. BAIRD, 1870
<http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=225198> 2012.12.01.
- Turritella* sp. LAMARCK, 1799
<http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=138615> 2012.12.01.
- Venus* sp. LINNAEUS, 1758
<http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=138648> 2012.12.01.
- Aporrhais* sp. DA COSTA, 1778
<http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=137656> 2012.12.01.
- Arcopsis* sp. KOENEN, 1885
<http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=206708> 2012.12.01.
- Clavatula* sp. LAMARCK, 1801
<http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=204726> 2012.12.01.
- Corbula* sp. BRUGUIÈRE, 1797
<http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=137841> 2012.12.01.
- Flabellipecten* sp. SACCO, 1897
<http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=393914> 2012.12.01.
- Loripes* sp. POLI, 1791
<http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=138147> 2012.12.01.
- Macoma* sp. LEACH, 1819
<http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=138531> 2012.12.01.
- Meretrix* sp. LAMARCK, 1799
<http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=204011> 2012.12.01.
- Miltha* sp. H. ADAMS & A. ADAMS, 1857
<http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=464037> 2012.12.01.
- Nassa* sp. RÖDING, 1798
<http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=204812> 2012.12.01.
- Parvicardium* sp. MONTEROSATO, 1884
<http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=137739> 2012.12.01.

Pirenella sp. GRAY, 1847

<http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=206423> 2012.12.01.

Tellina serrata BROCCHI, 1814

<http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=141594> 2012.12.01.

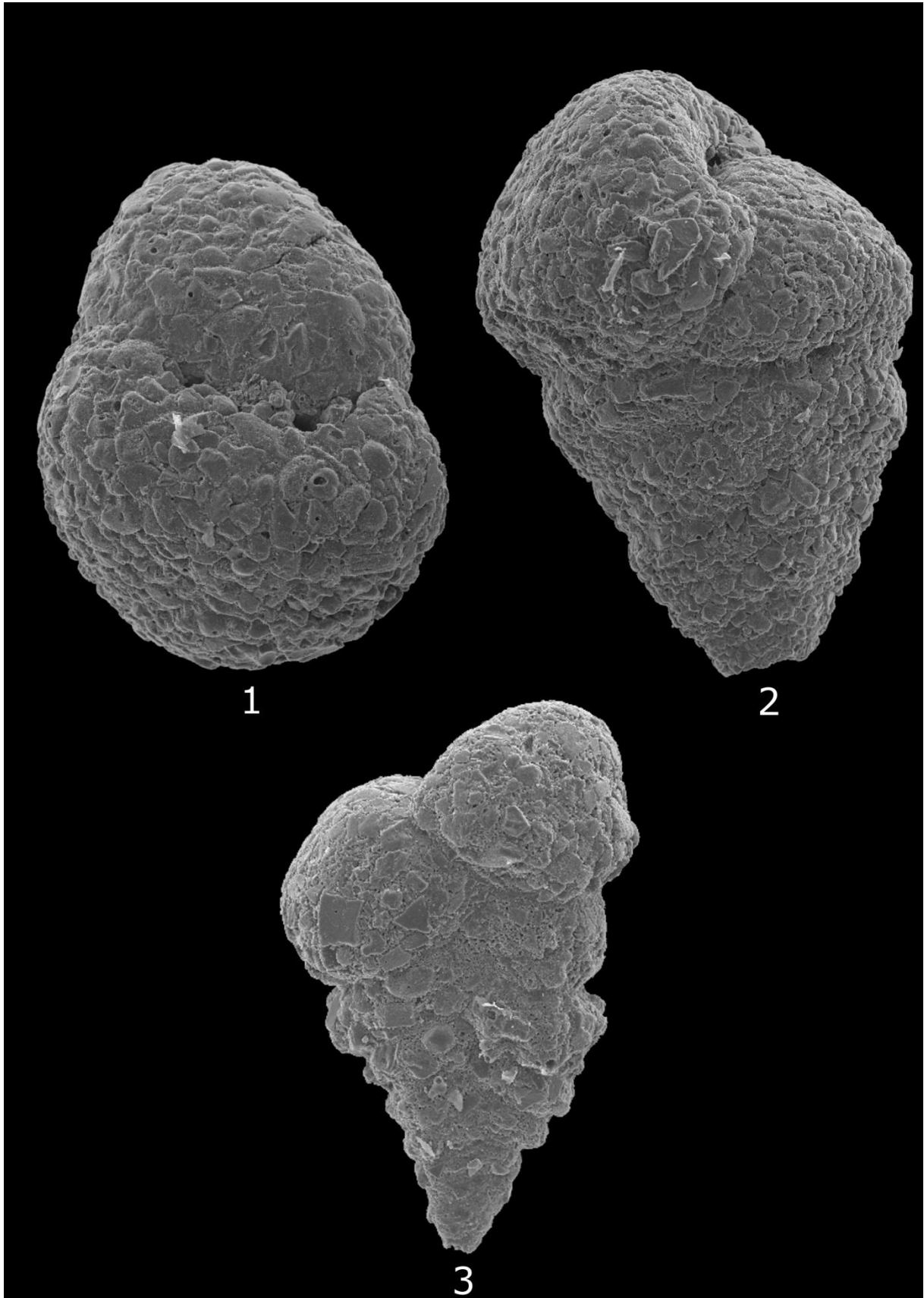
Pycnodonta sp. FISCHER VON WALDHEIM, 1835:

<http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=206196> 2012.12.01.

1. tábla

1. ***Textularia gramen*** D'ORBIGNY, aperturális nézet, 60×, 553,0-555,0 m
2. ***Textularia gramen*** D'ORBIGNY, oldalnézet, 40×, 553,0-555,0 m
3. ***Textularia tarchanensis*** BOGDANOWICZ, oldalnézet, 40×, 551,2-553,0 m

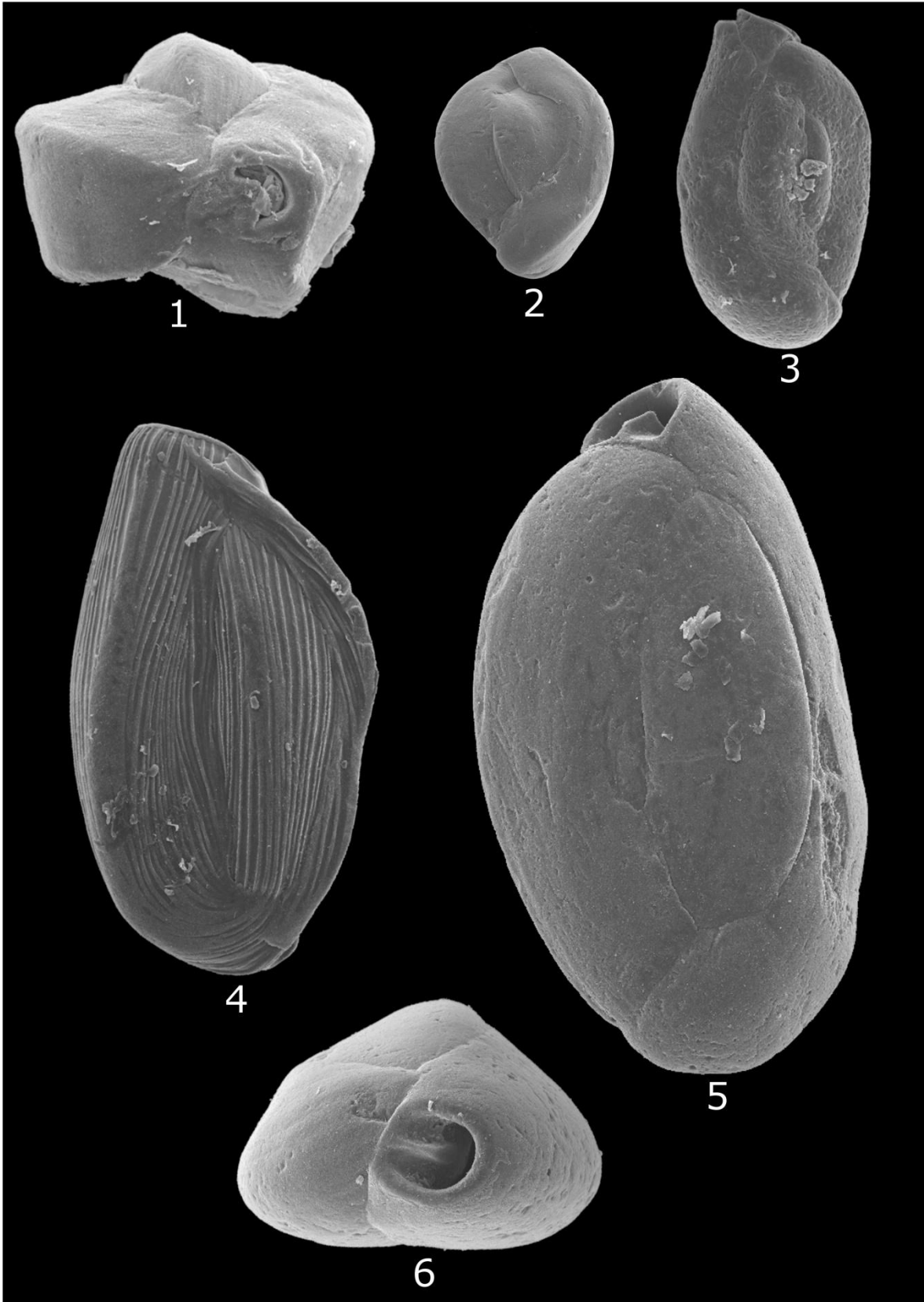
1. tábla



2. tábla

1. *Cycloforina badenensis* (D'ORBIGNY), aperturális nézet, 80×, 646,0-647,0 m
2. *Cycloforina badenensis* (D'ORBIGNY), oldalnézet, 80×, 646,0-647,0 m
3. *Cycloforina hauerina* (D'ORBIGNY), oldalnézet, 50×, 551,2-553,0 m
4. *Lachlanella incrassata* (KARRER), oldalnézet, 45×, 636,3-644,5 m
5. *Quinqueloculina akneriana* D'ORBIGNY, oldalnézet, 50×, 646,0-647,0 m
6. *Quinqueloculina akneriana* D'ORBIGNY, aperturális nézet, 80×, 646,0-647,0 m

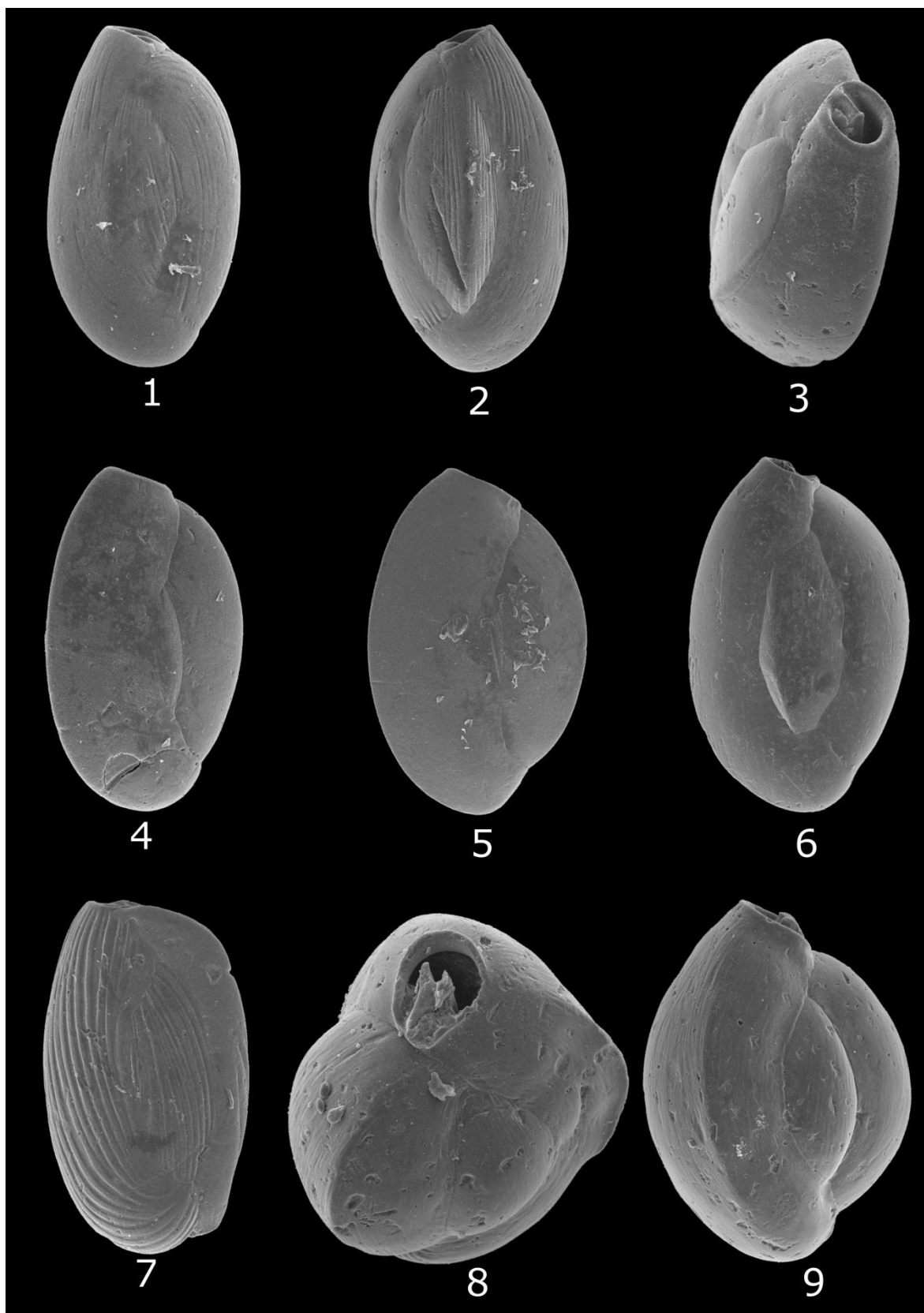
2. tábla



3. tábla

1. *Quinqueloculina alexandri* (D'ORBIGNY), oldalnézet, 60×, 551,2-553,0 m
2. *Quinqueloculina alexandri* (D'ORBIGNY), oldalnézet, 50×, 636,3-644,5 m
3. *Quinqueloculina peregrina* D'ORBIGNY, aperturális nézet, 50×, 644,5-645,0 m
4. *Quinqueloculina peregrina* D'ORBIGNY, oldalnézet, 43×, 644,5-645,0 m
5. *Quinqueloculina peregrina* D'ORBIGNY, oldalnézet, 50×, 646,0-647,0 m
6. *Quinqueloculina peregrina* D'ORBIGNY, oldalnézet, 43×, 644,5-645,0 m
7. *Quinqueloculina transcapatica* (VENGLINSKIJ), 50×, 551,2-553,0 m
8. *Triloculina intermedia* KARRER, 80×, 540,0 m
9. *Triloculina intermedia* KARRER, 80×, 553,0-555,0 m

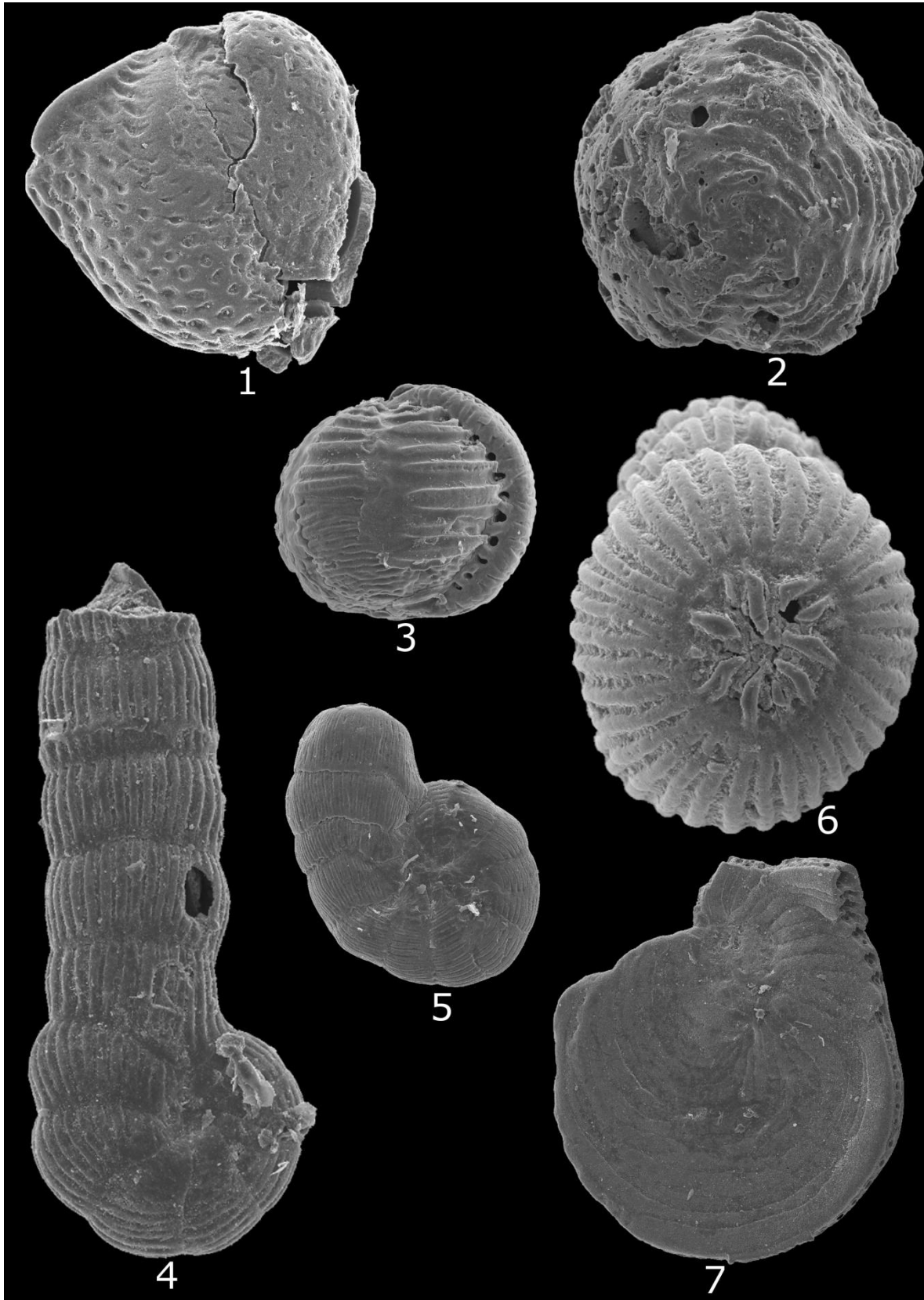
3. tábla



4. tábla

1. *Nodobaculariella ovalis* VENGLINSKIJ, oldalnézet, 50×, 540,0 m
2. *Borelis melo* (FICHTEL & MOLL), oldalnézet, 80×, 553,0-555,0 m
3. *Borelis melo* (FICHTEL & MOLL), aperturális nézet, 80×, 553,0-555,0 m
4. *Spirolina austriaca* D'ORBIGNY, oldalnézet, 50×, 561,8-562,0 m
5. *Spirolina austriaca* D'ORBIGNY, oldalnézet, 50×, 561,8-562,0 m
6. *Spirolina austriaca* D'ORBIGNY, aperturális nézet, 80×, 561,8-562,0 m
7. *Archais angulatus* FICHTEL & MOLL, oldalnézet, 30×, 561,8-562,0 m

4. tábla



5. tábla

1. **Nonion commune** (D'ORBIGNY), oldalnézet, 60×, 646,0-647,0 m
2. **Nonion commune** (D'ORBIGNY), oldalnézet, 60×, 669,0 m
3. **Nonion commune** (D'ORBIGNY), oldalnézet, 60×, 551,2-553,0 m
4. **Nonion commune** (D'ORBIGNY), oldalnézet, 60×, 636,3-644,5 m
5. **Nonion commune** (D'ORBIGNY), oldalnézet, 60×, 553,0-555,0 m
6. **Nonion commune** (D'ORBIGNY), aperturális nézet, 60×, 553,0-555,0 m

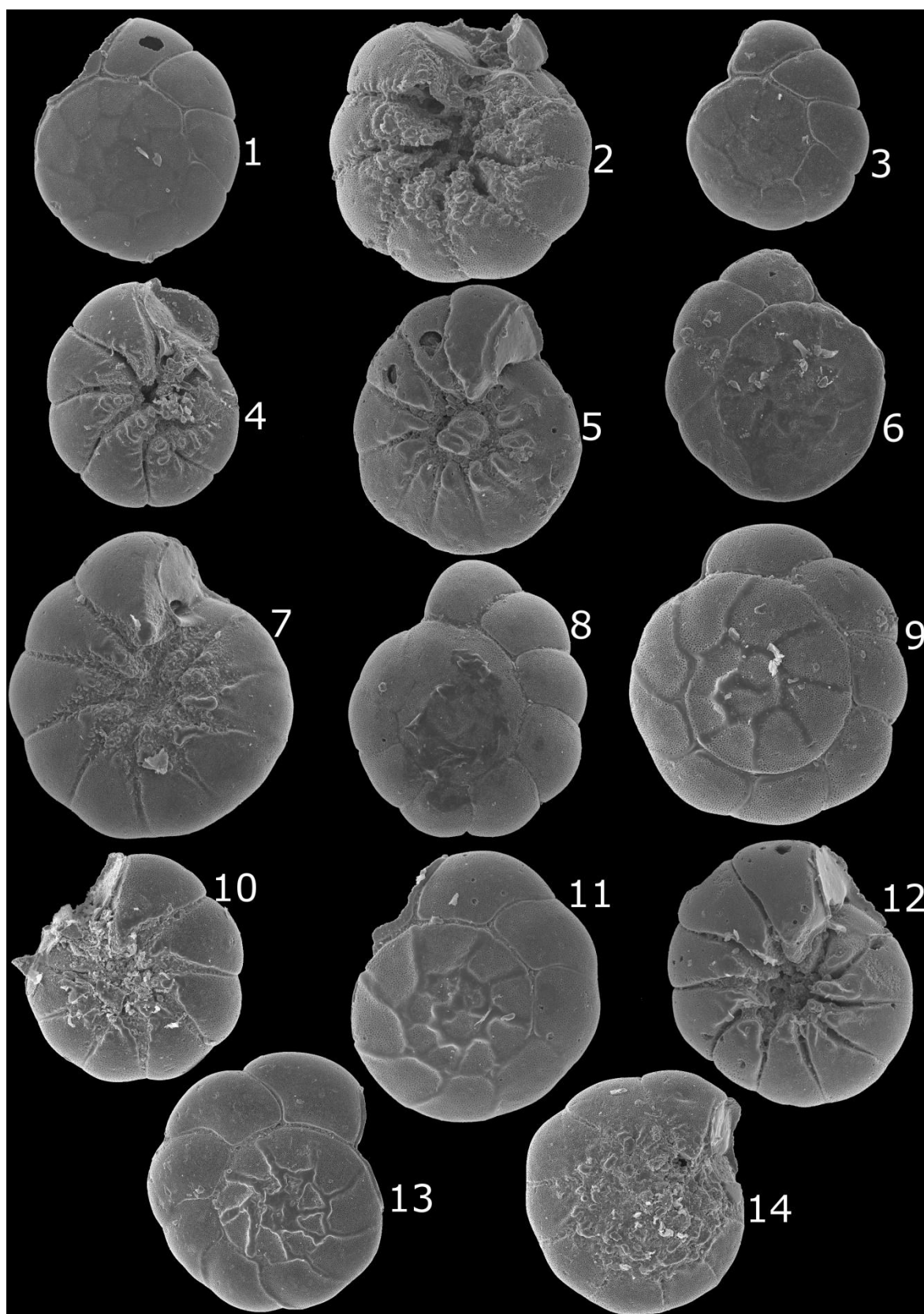
5. tábla



6. tábla

1. *Ammonia beccarii* LINNÉ, T3, tekercsoldali nézet, 60×, 646,0-647,0 m
2. *Ammonia beccarii* LINNÉ, T3, köldökoldali nézet, 80×, 646,0-647,0 m
3. *Ammonia beccarii* LINNÉ, T3, tekercsoldali nézet, 50×, 644,5-645,0 m
4. *Ammonia beccarii* LINNÉ, T3, köldökoldali nézet, 50×, 644,5-645,0 m
5. *Ammonia beccarii* LINNÉ, T4, köldökoldali nézet, 50×, 553,0-555,0 m
6. *Ammonia beccarii* LINNÉ, T4, tekercsoldali nézet, 50×, 553,0-555,0 m
7. *Ammonia beccarii* LINNÉ, T5, köldökoldali nézet, 80×, 636,3-644,5 m
8. *Ammonia beccarii* LINNÉ, T5, tekercsoldali nézet, 80×, 636,3-644,5 m
9. *Ammonia beccarii* LINNÉ, T8, tekercsoldali nézet, 80×, 540,0 m
10. *Ammonia beccarii* LINNÉ, T8, köldökoldali nézet, 80×, 540,0 m
11. *Ammonia beccarii* LINNÉ, T8, tekercsoldali nézet, 80×, 551,2-553,0 m
12. *Ammonia beccarii* LINNÉ, T8, köldökoldali nézet, 60×, 551,2-553,0 m
13. *Ammonia beccarii* LINNÉ, T8, tekercsoldali nézet, 50×, 540,0 m
14. *Ammonia beccarii* LINNÉ, T8, köldökoldali nézet, 50×, 540,0 m

6. tábla



7. tábla

1. *Ammonia beccarii* LINNÉ, G1, tekercsoldali nézet, 80×, 699,0 m
2. *Ammonia beccarii* LINNÉ, G1, köldökoldali nézet, 60×, 699,0 m
3. *Ammonia beccarii* LINNÉ, G1, tekercsoldali nézet, 80×, 699,0 m
4. *Ammonia beccarii* LINNÉ, G1, köldökoldali nézet, 80×, 699,0 m
5. *Elphidium macellum* (FICHTEL & MOLL), oldalnézet, 40×, 551,2-553,0 m
6. *Elphidium fichtelianum* D'ORBIGNY, aperturális nézet, 40×, 540,0 m
7. *Elphidium fichtelianum* D'ORBIGNY, oldalnézet, 40×, 540,0 m
8. *Elphidium crispum* LINNÉ, oldalnézet, 40×, 646,0-647,0 m
9. *Elphidium crispum* LINNÉ, aperturális nézet, 50×, 550,0 m
10. *Elphidium crispum* LINNÉ, oldalnézet, 50×, 550,0 m
11. *Elphidium crispum* LINNÉ, aperturális nézet, 40×, 537,0 m
12. *Elphidium crispum* LINNÉ, oldalnézet, 40×, 537,0 m
13. *Elphidium crispum* LINNÉ, oldalnézet, 40×, 540,0 m
14. *Elphidium crispum* LINNÉ, aperturális nézet, 40×, 537,0 m
15. *Elphidium crispum* LINNÉ, aperturális nézet, 40×, 540,0 m
16. *Elphidium crispum* LINNÉ, oldalnézet, 40×, 536,3 m

7. tábla

