

PROGRAM, ELŐADÁSKIVONATOK, KIRÁNDULÁSVEZETŐ



14. MAGYAR ŐSLÉNYTANI VÁNDORGYŰLÉS

**2011. június 2–4.
Szeged**



ELŐADÓÜLÉS – 1. NAP (JÚNIUS 2., CSÜTÖRTÖK)

Délelőtt		Levezető elnök: Dulai Alfréd
11:00	Dulai Alfréd	Megnyitó, üdvözlés
11:05 – 11:25	Dávid Árpád	Neoichnológiai megfigyelések szárazföldi környezetekben
11:25 – 11:45	Buczkó Krisztina, Soróczki-Pintér Éva, Hubay Katalin, Magyari Enikő	Az elmúlt 15 ezer év környezeti változásainak lenyomata két retyezáti gleccsertő kovaalgáin
11:45 – 12:05	Orbán Ildikó, Magyari Enikő, Braun Mihály, Hubay Katalin, Bálint Miklós	Holocén erdőhatár-változás a Retyezát-hegységben
12:05 – 12:25	Tóth Mónika, Braun Mihály, Buczkó Krisztina, Magyari Enikő	Későglaciális és holocén hőmérsékleti rekonstrukció árvaszúnyog (Diptera: Chironomidae) maradványok alapján
12:25 – 12:45	Magyari Enikő, Buczkó Krisztina, Tóth Mónika, Korponai János, Jakab Gusztáv, Braun Mihály, Hubay Katalin	A Fiala Dryas lehűlés (12800–11600 évek közt) környezeti hatásai a Déli-Kárpátokban: várható-e hasonló esemény a közeljövőben?
12:45 – 13:05	Pazonyi Piroska, Magyari Enikő, Elena Marinova, Fűkőh Levente, Venczel Márton	Néhány új süttői lelőhely flórájának és faunájának paleoökológiai és rétegtani értékelése
13:05	Ebédszünet, poszter szekció	
Délután 1.		Levezető elnök: Pálfy József
14:00 – 14:30	Ljupko Rundić	Neogene to Quaternary history of Fruška Gora Mountain (Serbia): status and current studies
14:30 – 14:50	Kovács János, Martina Moravcová, Újvári Gábor	Paleokörnyezeti rekonstrukció kvarter nagyemlősök fogaiban mért stabilizotóp adatok alapján
14:50 – 15:10	Fodor Rozália	Paleoichnológiai vizsgálatok a Sajólászlófalva környéki miocénben
15:10 – 15:30	Zelei Zoltán	A felsőlapugyi badeni ősmaradványok paleoökológiája
15:30 – 15:50	Sóron András Szaboles	Taxonómiai, biosztratigráfiai és paleoökológiai vizsgálatok a Nógrádmegyer–3 fúrás Szécsényi Slirt harántoló szakaszában foraminiferák alapján
15:50	Kávészünet	
Délután 2.		Levezető elnök: Ősi Attila
16:20 – 16:40	Ozsvárt Péter, Kocsis László, Silye Lóránd, Vlad Codrea	Paleo-oceanográfia és klímaváltozás az eocén/oligocén határon: Középső-Paratethys izoláció
16:40 – 17:00	Dulai Alfréd, Less György, Harald Lobitzer, Lenka Hradecká, Magda Konzalová, Lilian Svábenická	Az Ultrahelvét-pikkely kora-eocén faunájának és flórájának integrált vizsgálata a felső-ausztriai Gmundenből
17:00 – 18:00	NYILVÁNOS ELŐADÁS	
19:00	Bankett vacsora	

14. MAGYAR ŐSLÉNYTANI VÁNDORGYŰLÉS

ELŐADÓÜLÉS – 3. NAP (JÚNIUS 4., SZOMBAT)

Délelőtt 1.		Levezető elnök: Less György
08:30 – 08:50	Bodor Emese Réka	Az Ajkai Köszén Formáció és a Csehbányai Formáció mezoflórájának összehasonlítása
08:50 – 09:10	Szentesi Zoltán, James D. Gardner, Venczel Márton	Farkos kétéltűek (Allocaudata, Albanerpetontidae) a késő-kréta (santoni) Csehbányai Formációból (Iharkút, Bakony)
09:10 – 09:30	Szinger Balázs	Kurdisztáni felső-kréta képződmények mikrofácies vizsgálata fúrasi és felszíni minták alapján (ÉNY-Irak, MOL Nyrt.)
09:30 – 09:50	Főzy István, Nico M.M. Janssen, Gregory Price	A Lókúti-domb felső-jura rétegsora: részletes cephalopoda rétegtani és stabilizotóp vizsgálati eredmények
09:50 – 10:10	Galács András	Felső-bath (középső-jura) ammoniteszek a királyerdői (Bihar-hegység) Rév (Munții Apuseni, Vad) klasszikus lelőhelyéről
10:10	Kávészünet	
Délelőtt 2.		Levezető elnök: Ozsvárt Péter
10:30 – 10:50	Görög Ágnes, Roland Wernli	Kimmeridgei foraminiferák a les bouchoux-i szelvényből (Franciaország)
10:50 – 11:10	Baranyi Viktória	Szerves vázú mikroplankton közösségek vizsgálata a Réka-völgyi alsó-toarci fekete palából
11:10 – 11:30	Szeitz Péter, Görög Ágnes	Újabb adatok a Pilis foraminifera faunájához
11:30 – 11:50	Sebe Krisztina	Brachiopoda–kagyló faunaegyüttesek a középső-triász Zuhányai Mészköben
11:50 – 12:10	Monostori Miklós, Tóth Emőke	Őskörnyezeti változások kimutatása felsőőrsi anisusi rétegek kagylósrák faunáinak vizsgálata alapján
12:10	Kávészünet	
Délután 1.		Levezető elnök: Magyar Imre
12:30 – 12:50	Virág Attila	Az „ <i>Archidiskodon meridionalis ürömensis</i> ” Vörös 1979 taxon revíziója az eurázsiai mamutok evolúciójának tükrében
12:50 – 13:10	Szabó János	A „Neogastropoda” evolúció két korai láncszeme
13:10 – 13:30	Rabi Márton, Vremir Mátyás	A dortokida teknősök evolúciója Európában a krétától a paleogénig
13:30 – 13:50	Ősi Attila	A heterodont krokodilok állkapocs-mechanizmusának és táplálék-feldolgozásának evolúciója
13:50 – 14:10	Rabi Márton, Benjamin Kear, Ursula B. Göhlich	A legnagyobb valaha talált tengeri teknős: egy leíratlan teljes Archelon csontváz a Bécsi Természettudományi Múzeumban
14:10	Zárszó, eredményhirdetés	

POSZTEREK

- Baranyai Dóra** Hidasi középső-miocén otolithok összehasonlító vizsgálata
- Bodor Emese Réka** Előzetes eredmények a *Costatheca* Hall „mag kutikula” genus rendszertani hovatartozásáról
- Bosnakoff Mariann** A Pannon-tavi halfauna a számok tükrében – előzetes értékelés irodalmi adatok alapján
- Czirják Gábor, Hajdu Zsófia** Borostyánok és zárványaik a felső-kréta Ajkai Kőszén Formációból
- Dávid Árpád** Az Eszterházy Károly Főiskola Földrajz Tanszékének epoxigyanta öntvény gyűjteménye
- Gulyás Sándor, Sümegi Pál** Az édesvízi kagylók paleoökológiai szerepe a Kárpát-medence neolitik közösségeinek gazdálkodásában és a folyóvízi, ártéri környezet lokális regionális adottságainak rekonstrukciójában
- Horváth Magdolna** Paleoichnológiai megfigyelések Nógrádsipek környéki koramiocén képződményekben
- Karádi Viktor** Magyarországi triász conodonták adatbázisa
- Kassai Piroska** Toarci–aalenii *Lytocera* (Ammonoidea) fauna a Gerecse hegységben
- Kocsis László, Dulai Alfréd, Maria Aleksandra Bitner, Torsten Vennemann, Matthew Cooper** Neogén foszfátvázú brachiopodák (Lingulida) geokémiai vizsgálata: egykori klimatikus viszonyok és tengeri környezetek rekonstrukciója
- Marton Eszter** Bioturbációs nyomok egri korú képződményekben (Wind-féle téglagyár agyagbányája, Eger)
- Molnár Mariann** A Fejér megyei Sárrét vegetációtörténete a holocén folyamán
- Náfrádi Katalin, Sümegi Pál** Régészeti lelőhelyek szenült famaradványainak elemzése
- Pázmándi Erika** Egri korú kagylók tafonómiai vizsgálata (Wind-féle téglagyár agyagbányája, Eger)
- Selmezi Ildikó, Szegő Éva, Szurominé Korecz Andrea, Kókay József, Sütő Zoltánné** Újabb őslénytani-rétegtani adatok a kolontári vörösiszap katasztrófa területének miocén képződményeiből
- Selmezi Ildikó, Kerescsmár Zsolt, Szurominé Korecz Andrea, Sütő Zoltánné, Thamóné Bozsó Edit, Magyar Árpád** Felső-miocén előfordulás Neszmély környékén (Gerecse hegység)
- Trestyánszki Anikó** Bioeróziós nyomok két kora-miocén feltárás osztrigáinak mészvázain – összehasonlítás
- Volosinovszki Nóra** Bakonyi kréta osztrigák (*Ostreoidea*, *Bivalvia*) vizsgálata (előzetes eredmények)
- Zelei Zoltán** A felsőlapugyi badeni korú üledékek *Turritella*-faunája

KÖSZÖNTŐ

Kedves kollégák!

Egy évvel ezelőtt sikeres rendezvény után, jó hangulatban váltunk el egymástól Csákváron. Azt hiszem, akkor senki sem gondolt arra közülünk, hogy a két vándorgyűlés között a magyar őslénytannak és tágabb értelemben a magyar földtannak két alapvető intézménye is kritikus helyzetbe kerül mind anyagilag, mind pedig a mindennapi működését illetően. A Magyar Állami Földtani Intézet anyagilag csődhelyzetbe került a tavalyi év második felében, majd az elmúlt hónapokban leépítésekről, összevonásról, esetleges kiköltözésről, a gyűjtemény és a könyvtár sorsának bizonytalanságáról jöttek a hírek. A bizonytalanság sok tekintetben a mai napig fennáll.

A Magyar Természettudományi Múzeum vezetése és kollektívája optimistán vágott neki a 2011-es évnek. Februárban aztán pár napon belül vált minden bizonytalanná, amikor először az aránytalanul nagy elvonás miatt a Múzeum mozgásteret szűkült be az egész évre vonatkozó 0 Ft-os dologi költségvetéssel, majd hamarosan kiderült, hogy a létrehozandó Közszolgálati Egyetemet a Ludovika épületében tervezi elhelyezni a kormányzat. Az azóta eltelt hónapok során a helyzet nem tisztázódott, de nagyon nagy a valószínűsége, hogy a Múzeumnak költözni kell. Kérdés, hogy hová, mikor és milyen feltételekkel...

Az élet azonban a nehéz időszakokban is megy tovább. A Szakosztály vezetősége örömmel vette tudomásul, hogy a Vándorgyűlés résztvevőinek száma idén sem csökkent, és a stabil létszám mellett is számos rendszeres résztvevő kollégáról tudjuk, hogy „igazoltan” van távol külföldi út, vagy egyéb elfoglaltság miatt. A program még gazdagabb és változatosabb, mint tavaly, hiszen összesen 29 előadás és 19 poszter bemutatására kerül sor a következő három napban. Az idei helyszín lehetővé tette egy nyilvános előadás meghirdetését is. Reméljük minél több helybéli él a lehetőséggel, hogy megtudja Magyar Imre és Sztanó Orsolya előadásából, hogy mi van a szegediek talpa alatt. Nemzetközi kapcsolatainkat ezúttal Szerbia felé szeretnénk építeni. Meghívott előadónk, Prof. Ljupko Rundić a pénteki, Fruška Gorába irányuló terepbejárásunkat készíti elő a terület geológiájának bemutatásával.

A Vándorgyűlésünk 13 éves története során körbejártuk Magyarországot, sőt Erdélybe is ellátogattunk. További két olyan Vándorgyűlés volt (Szögliget és Sopron), ahol a terepbejárást legalább részben külföldre szerveztük. Eddig azonban mindig hegyvidéki helyszínt választottunk, ahol bejárható távolságban változatos földtani és őslénytani lelőhelyek találhatóak. Az évek során többször is felvetődött valamilyen alföldi helyszín, de a végső érvet ellene mindig a terepbejárási lehetőségek jelentették. A Szakosztály vezetősége végül az idei évre tervezte be a régóta esedékes alföldi vándorgyűlést szegedi helyszínnel, és szerbiai kirándulással. A választást egyértelműen megkönnyítette, hogy Szegedről rendszeresen vannak vándorgyűlési résztvevők, akiknek a segítségére és helyismeretére számíthattunk. Ebben nem is csalódtunk, és ezúton köszönjük meg Horváth Janina és Náfrádi Kata sokoldalú segítségét és támogatását. Az abstract és kirándulásvezető füzet szerkesztésében és egyéb előkészületi munkákban Bosnakoff Mariann nyújtott nagyon sok segítséget. A szakosztály titkári munka szintén sosem látott magaslatokba emelkedett, amikor a szokásos feladatok mellett még a résztvevők lábméretét is be kellett szerezni Ósi Attila titkárunknak.

A Szakosztály vezetősége nevében kellemes és hasznos időtöltést kívánok a Vándorgyűlés valamennyi résztvevőjének.

*Dulai Alfréd
a Magyarhoni Földtani Társulat
Őslénytani-Rétegtani Szakosztályának elnöke*

RÉSZTVEVŐK

APRÓ ANNA

Eszterházy Károly Főiskola, Földrajz Tanszék
aproanna@freemail.hu

BARANYAI DÓRA

Eszterházy Károly Főiskola, Földrajz Tanszék
pentulintudodo@hotmail.com

BARANYI VIKTÓRIA

ELTE Őslénytani Tanszék
wycky87@gmail.com

BODOR EMESE RÉKA

ELTE Őslénytani Tanszék
emesebodor@gmail.com

BOSNAKOFF MARIANN

Magyar Természettudományi Múzeum,
Őslénytani és Földtani Tár
bosnakoff@yahoo.com

BUCZKÓ KRISZTINA

Magyar Természettudományi Múzeum,
Növénytár
krisztina@buczko.eu

CZIRJÁK GÁBOR

ELTE Őslénytani Tanszék
mail@gaborphoto.hu

DÁVID ÁRPÁD

Eszterházy Károly Főiskola, Földrajz Tanszék
coralga@yahoo.com

DÉVAI PIROSKA

Eszterházy Károly Főiskola, Földrajz Tanszék
kisp1990@freemail.hu

DULAI ALFRÉD

Magyar Természettudományi Múzeum,
Őslénytani és Földtani Tár
dulai@nhmus.hu

FODOR LÁSZLÓ

Magyar Állami Földtani Intézet
fodor@mafi.hu

FODOR ROZÁLIA

Eszterházy Károly Főiskola, Földrajz Tanszék
neaddfellia@yahoo.com

FÓZY ISTVÁN

Magyar Természettudományi Múzeum,
Őslénytani és Földtani Tár
fozy@nhmus.hu

FÜKÖH LEVENTE

Mátra Múzeum, Gyöngyös
lfukoh@freemail.hu

GALÁCZ ANDRÁS

ELTE Őslénytani Tanszék
galacz@ludens.elte.hu

GÖRÖG ÁGNES

ELTE Őslénytani Tanszék
gorog@ludens.elte.hu

GULYÁS SÁNDOR

SZTE TTIK Földtani és Őslénytani Tanszék
gulyas-sandor@t-online.hu

HAJDU ZSÓFIA

ELTE Őslénytani Tanszék
hyla_arborea@t-online.hu

HÍVESNÉ VELLEDETS FELICITÁSZ

Limestone Bt.
fvelledits@freemail.hu

HORVÁTH JANINA

SZTE TTIK Földtani és Őslénytani Tanszék
th.janina@geo.u-szeged.hu

HORVÁTH MAGDOLNA

Eszterházy Károly Főiskola, Földrajz Tanszék
horvath.magdika@gmail.com

KARÁDI VIKTOR

ELTE Őslénytani Tanszék
kavik.geo@gmail.com

KASSAI PIROSKA

MTA–MTM Paleontológiai Kutatócsoport
piroska.kassai@gmail.com

KORONCZ PÉTER

SZTE TTK Földtani és Őslénytani Tanszék
koronc_z_peter@hotmail.com

KOVÁCS JÁNOS

PTE TTK Földtani Tanszék
jones@gamma.ttk.pte.hu

LESS GYÖRGY

Miskolci Egyetem Ásványtani-Földtani Intézet
foldlgy@uni-miskolc.hu

MAGYAR IMRE

MOL Nyrt.
ImMagyar@mol.hu

MAGYARI ENIKŐ KATALIN

MTA–MTM Paleontológiai Kutatócsoport
magyari@bot.nhmus.hu

MARTON ESZTER

Eszterházy Károly Főiskola, Földrajz Tanszék
studentessa09@gmail.com

MISI DÁVID

SZTE TTK Földtani és Őslénytani Tanszék
misi.david@gmail.com

MOLNÁR MARIANNA

ELTE
rambi@elte.hu

MONOSTORI MIKLÓS

ELTE Őslénytani Tanszék
monost@ludens.elte.hu

NÁFRÁDI KATA

SZTE TTK Földtani és Őslénytani Tanszék
geokata@freemail.hu

OLÁH LILLA ALÍZ

lilla87@c2.hu

ORBÁN ILDIKÓ

ELTE
ilovagyok@gmail.com

OZSVÁRT PÉTER

MTA–MTM Paleontológiai Kutatócsoport
ozsi@nhmus.hu

ÓSI ATTILA

MTA–MTM Paleontológiai Kutatócsoport
hungaros@freemail.hu

PÁLFY JÓZSEF

ELTE Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék
MTA–MTM Paleontológiai Kutatócsoport
palfy@nhmus.hu

PAPP IRÉN AMÁLIA

Eszterházy Károly Főiskola, Földrajz Tanszék
papp88iren@gmail.com

PÁZMÁNDI ERIKA

Eszterházy Károly Főiskola, Földrajz Tanszék
zera0703@gmail.com

PAZONYI PIROSKA

MTA–MTM Paleontológiai Kutatócsoport
pazonyi@nhmus.hu

RABI MÁRTON

ELTE Őslénytani Tanszék
iszkenderun@freemail.hu

RUNDIĆ, LJUPKO

University of Belgrade, Faculty of Mining and
Geology, Department of Geology and
Paleontology
rundic@rgf.bg.ac.rs

SEBE KRISZTINA

PTE TTK Földtani Tanszék
krisztina.sebe@gmail.com

SELMECZI ILDIKÓ

Magyar Állami Földtani Intézet
selmeczi@maf.hu

SÓRON ANDRÁS SZABOLCS

ELTE Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék
soron@caesar.elte.hu

SZABÓ JÁNOS

Magyar Természettudományi Múzeum,
Őslénytani és Földtani Tár
jszabo@nhmus.hu

14. MAGYAR ÓSLÉNYTANI VÁNDORGYŰLÉS

SZEITZ PÉTER

szeitzp@freemail.hu

SZENTESI ZOLTÁN

ELTE Óslénytani Tanszék

crocuta@citromail.hu

SZINGER BALÁZS

MOL Nyrt.

bszinger@mol.hu

SZIVES OTTILIA

Magyar Természettudományi Múzeum,

Óslénytani és Földtani Tár

sziveso@nhmus.hu

SZTANÓ ORSOLYA

ELTE Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék

sztano@ludens.elte.hu

SZUROMINÉ KORECZ ANDREA

MOL Nyrt.

kaszuro@mol.hu

TÓTH EMÓKE

ELTE Óslénytani Tanszék

cypridina1981@yahoo.com

TÓTH MÓNKA

MTA Balatoni Limnológiai Kutatóintézet

tothmonie@gmail.com

TÖVISKÉS RITA JUDIT

SZTE TTIK Földtani és Óslénytani Tanszék

toviskesr@gmail.com

TRESTYÁNSZKI ANIKÓ

Eszterházy Károly Főiskola, Földrajz Tanszék

t.ancsi89@freemail.hu

VIRÁG ATTILA

ELTE Óslénytani Tanszék

myodes.glareolus@gmail.com

ZELEI ZOLTÁN

Eszterházy Károly Főiskola, Földrajz Tanszék

zeleizo@gmail.com

ELŐADÁS- ÉS POSZTER KIVONATOK

**HIDASAI KÖZÉPSŐ-MIOCÉN OTOLITHOK
ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA**

BARANYAI DÓRA

Eszterházy Károly Főiskola, Földrajz Tanszék, 3300
Eger, Leányka u. 6.; pentulintudodo@hotmail.com

A szerző a hidasi lelőhely (Baranya megye) középső-miocén (badeni) korú három rétegből előkerült otolithok összehasonlító vizsgálatát végezte el. Az *Ostreás–Cerithiumos* lumasella, a molluszkás lumasella és a Hydrobiás agyagmárga rétegekből vett 25-25 kg minta került átvizsgálásra. Az üledékből gyűjtött 252 darab otolith 11 taxonba tartozik. A faunát kis diverzitás jellemzi. A taxonok 81,7%-a a Gobiidae, 12,3%-uk a Citharidae, 6%-uk pedig a Soleidae családba tartozik. A legnagyobb diverzitás a Hydrobiás agyagmárgában van, ahol megjelenik a Soleidae és a Citharidae család. Az otolithok mérete a fektől haladva nő a három rétegben. Az otolithok koptatottsága a rétegsorban felfelé haladva csökken. A mindhárom rétegből előkerült Gobiidae család litorális (intertidális) régiót, maximum 200 m-es vízmélységet, trópusi, szubtrópusi klímát, táplálékban gazdag kavicsos, homokos aljzatot, brakkvízi körülményeket jelez. A Hydrobiás agyagmárga rétegből előkerült Citharidae család normál sótartalmú tengervizet, litorális és szublitorális régiót, kb. 150 m-es vízmélységet és iszapos lágy aljzatot jelez. Jelenlétéből szubtrópusi klímára következtethetünk. Szintén a Hydrobiás agyagmárga rétegből kerültek elő a Soleidae család képviselői, amelyek szintén a normál sótartalmú tengervizet kedvelik, de elviselik a csökkent sótartalmú tengervizet is. Maximálisan 150 m-es vízmélységig fordulnak elő, szubtrópusi klímát és homokos, iszapos aljzatot jeleznek. Az ökológiai következtetések kiegészítik és pontosítják a Csepregyhéne Meznics Ilona által 1950-ben közölt ökoszisztémái következtetéseket. Az *Ostreás–Cerithiumos* lumasella réteg litorális régióban, csökkent-sósvízi körülmények között rakódott le; a géb-

félék jelenléte is erre utal. A molluszkás lumasella réteg a litorális, szublitorális régió határán rakódhatott le. Az otolith fauna megtartási állapota miatt pontosabb ökoszisztémái következtetések nem vonhatók le. A Hydrobiás agyagmárga réteg litorális régiót, mélyebb, 50–100 m-es vízmélységet, tartós üledékképződést, gyenge áramlatokat és szubtrópusi, trópusi klímát jelez. A Gobiidae-k, a Citharidae-k és Soleidae-k normális sótartalmú tengeri kifejlődésre utalnak. A Hydrobiák magasabb térszínről halmozódhattak át. Mindhárom réteg otolithjai áthalmazottak.

**SZERVES VÁZÚ MIKROPLANKTON
KÖZÖSSÉGEK VIZSGÁLATA A RÉKA-
VÖLGYI ALSÓ-TOARCI FEKETE
PALÁBÓL**

BARANYI VIKTÓRIA

ELTE TTK FFI Őslénytani Tanszék, 1117 Budapest,
Pázmány Péter sétány 1/C; wycky87@gmail.com

A szerves vázú mikroplankton közösségek (dinoflagellaták, acritarchák, prasinophyták) változása kiváló indikátora lehet a toarci óceáni anoxikus eseményhez kapcsolódó fekete pararétegek képződése során bekövetkezett paleoökológiai és paleoóceánográfiai változásoknak.

A Réka-völgyi szelvényből vett tizenkilenc minta vizsgálata során három dinoflagellata fajt, két acritarcha csoportot, három prasinophytát és tizenöt sporomorfát lehetett meghatározni. A vizsgált mikroplankton közösség kozmopolita elterjedésű (például *Micrhystridium*, *Baltisphaeridium*, *Nannoceratopsis gracilis* Alberti 1961, *N. senex* van Helden 1977, *Luehndea spinosa* Morgenroth 1970), több opportunistá taxon is nagy számban fordul elő benne. A feké és a fedő foltosmárga rétegekből vett minták összetétele markánsan eltér a fekete palából vett mintákétól. A feké rétegekben kiugró az opportunistá dinoflagellata fajok (*Nannoceratopsis gracilis* és *N. senex*) mennyisége. A fekete pararéteget a prasinophyták (*Tasmanites* spp.,

Leiosphaeridia sp., *Cymatiosphaera* sp.) és a „szferomorf” zöldalgák dominanciája jellemzi. Dinoflagellaták a „dinoflagellata blackout” jelenség miatt nem fordulnak elő ezekben a rétegekben. A szárazföldi sporomorfák és növényi fitoklasztok jelentős mennyisége arra utal, hogy a szárazföldi anyag behordódása meghatározó volt a fekete pala képződése során. A fedő rétegek kevés dinoflagellatát tartalmaztak, viszont nagy mennyiségben fordultak elő ezekben a mintákban különböző páfrányspórák (például *Cyathidites minor* Couper 1953 *Deltoidospora* sp., *Concavosporites jurienensis* Balme 1975, *Lycopodiacidites mecsekensis* Bóna 1969). A szerves vázú mikrop plankton közösségek változásai alapján három különböző fázist lehetett elkülöníteni a vizsgált szelvényben: *Nannoceratopsis* fázis, *Prasinophyta* fázis, *Regenerációs* fázis.

A toarciban feltételezett felmelegedés következtében megnövekedett az édesvíz-bezállítódás mértéke az óceáni medencék felé, melynek következtében a felszíni vízrétegek erőteljesen kiédesedtek. A kiédesedett víztömeg kedvezőtlen környezeti feltételt jelentett a legtöbb mikrop plankton csoport számára, csupán néhány alak volt képes elviselni a lecsökkent sótartalmat. Ezek az opportunistá formák (*Nannoceratopsis* spp.) azonban a nagy mennyiségű beszállított nutriens következtében felvirágoztak és nagy egyedszámot értek el (*Nannoceratopsis* fázis). A kiédesedett felszíni víztömeg miatt nem jöhetett létre vertikális konvekció a vízoszlopban, ami megakadályozta a szerves anyag visszajutását a tápanyag körforgalomban, és lehetővé tette az anoxia kialakulását az aljzaton és a vízoszlopban. A kialakult anoxiához már csak a tágtűrésű, nagyfokú alkalmazkodóképességgel rendelkező prasinophyták voltak képesek alkalmazkodni, melyek vetélytárs hiányában szinte egyedüli alkotóelemei a fekete palából származó mikrop plankton közösségnek (*Prasinophyta* fázis). Az anoxikus esemény után az óceáni fitoplankton asszociációk feltehetően csak hosszabb idő elteltével regenerálódtak, amire a közvetlen fedő rétegeket jellemző csekély dinoflagellata diverzitás és lecsökkent prasinophyta arány utal (*Regenerációs* fázis).

A kutatást támogatták: OTKA K72633, TÁMOP 4.2.1./B-09/KMR-2010-0003 pályázatok és a Hantken Miksa Alapítvány.

AZ AJKAI KŐSZÉN FORMÁCIÓ ÉS A CSEHBÁNYAI FORMÁCIÓ MEZOFLÓRÁJÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

BODOR EMESE RÉKA

ELTE TTK FFI Őslénytani Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C; emesebodor@gmail.com

Hazánk legjelentősebb felső-kréta gerinces lelőhelye a Csehbányai Formáció iharkúti feltárása. A lelőhelyen évek óta folynak paleokarológiai vizsgálatok is. A leletek feldolgozottsági szintje lehetővé tette az összehasonlítást az Ajkai Kőszén Formációt harántoló fúrások azonos palinológiai dominancia zónába eső szintjeivel. A vizsgált zóna a ”C” *Oculopollis zaklinskaiae*–*Tetracolporopollenites* (*Brecolpites*) *globosus* palinozóna. Az Ajkai Kőszén Formációba mélyült fúrások közül 13 esetben, valamint az Ármin-bányából származó mintákon végezte el Rákosi László a zóna mezofossziliáinak vizsgálatát. Baranyi Viktória vizsgálatai alapján az iharkúti lelőhely üledékei is ez időben ülepedtek le, ezért lehetséges a Csehbányai Formáció és az Ajkai Kőszén Formáció képződésüknek összehasonlítása.

Gyepükaján térségéből Rákosi a Gy–9, Kf–1, Kf–2, Kf–6, Nh–1 és Cr–2 fúrásokat vizsgálta meg. Innen *Chara*-félék oogóniumai, *Munieria* zöldalga, *Isoetes* és Marselliaceae makrospórák, *Costatheca* és *Spermatites* úgynevezett mag kutikulák, valamint az *Operculispermum*, *Ficus* és *Urticaceae* rokonsági körbe tartozó karpolitok kerültek elő. Ezeknél a fúrásoknál a már kiválogatott, feltárt anyag megmaradt, így lehetőség volt az anyag újrvizsgálatára is. A vizsgálatok során újabb karpolitok csak igen kis számban és rossz megtartásban kerültek elő. A leggyakoribb maradványcsoport egyértelműen a *cuticula dispersae*, valamint a „mag kutikulák”. Ezen kívül makro-spórák kerültek elő a mintákból. Az Nh–1-es fúrás anyagának érdekessége, hogy egyes szintekben a feltárt anyag szinte csak borostyánból áll.

A fűrások másik csoportja Magyarpolány környékét kutatta. Innen Rákosi László az Mp-40, Mp-42, A-181, Pa-5 fűrások, valamint az Ármin-bánya I-V „C” dominancia zónáját vizsgálta meg. Innen a *Chara*-félék oogóniu-mai, *Munieria* zöldalga, Marselliaceae, és *Azolla* makrospórák, *Costatheca* és *Spermatites* úgynevezett mag kutikulák, valamint az *Operculispermum*, *Padragkutia*, *Eislebenia* és Saxifragaceae rokonsági körbe tartozó karpolitok kerültek elő. Ezek a minták megsemmisültek, így újvizsgálatukra nem volt lehetőség.

A Csehbányai Formáció iharkúti feltárásából igen diverz flóra került elő a nagy mintaszámnak köszönhetően. Az iharkúti rétegek mezoflorájából feltételezhetően az eltérő szedimentológiai környezet és preparálási eljárások miatt a makrospórák és a *Costatheca*–*Spermatites*-féle maradványok teljesen hiányoznak. Iharkút domináns mezofossziliája egy ez idáig nem ismert forma, a leírás alatt álló *Sphaeracostata barbackai*, ami feltételezhetően a *Normapolles* csoporthoz tartozott csakúgy, mint a *Caryanthus* maradványok, illetve a Hátszegi-medencéből „Taxon-1”-ként említett forma. Ezeken kívül Iharkúton is gyakori a *Padragkutia haasi* és előkerült a *Padragkutia edelényi* is, amik a Magnoliaceae csoportba tartoznak és igen szoros rokonságot mutatnak a Liriodendroidea-félékkel. Előfordulnak még Sabiaceae, Hammamelidaceae, és kis számban Urticaceae rokonságú formák is. Ezek mellett gyakoriak az ismeretlen botanikai affinitású *Bicameria*, *Laramisemen*, *Operculispermum* formák, és szórványosan előkerültek *Eislebenia* és *Walbeckia* maradványok is.

Mindezek alapján elmondható, hogy bár a palinológiai mintákban mind a két formáció „C” Oculopollis zaklinskaiae–Tetracolporopollenites (*Brecolpites*) globosus zónáját a zárwatermök közé tartozó feltehetően Fagaceae affinitású, fás szárú, *Normapolles* csoport maradványai uralták Baranyi Viktória és Siegl-Farkas Ágnes eredményei alapján, de ez a mezofossziliáknál nem így jelentkezik. Az iharkúti lelőhelyet még egyértelműen a *Normapolles* csoporthoz tartozó karpolitok

dominanciája jellemzi a szintén fás szárú Magnoliaceae maradványok nagyszámú jelenléte mellett. A *Padragkutia* genust a Bakonyjákó melletti Bj-26 fűrás Csehbányai Formációt harántoló részéből írta le Knobloch, ez az a genus, ami valamennyi fűrásból is előkerült. Viszont Iharkúttól a recens viszonyok szerint dél-délnyugati irányba haladva a fás szárú maradványokra utaló *Normapolles* affinitású maradványok eltűnnek, helyüket a nagyszámú édesvízi zöldalgákhoz tartozó *Chara* maradvány és a csalánfélék veszik át. Valamint megjelennek a magyarpolányi régió fűrásaihoz képest az *Isoetes* makrospórák. Ezek mind arra utalnak, hogy a vízborítottság folytonosabb volt Káptalanfa térségében, mint az iharkúti ártéri, folyóparti területnél feltételezhető. A *Chara*-félék a *Munieria* és *Azolla* maradványokkal jellemzően édesvízi társulást alkotnak, így feltételezhető, hogy az Ajkai Kőszén Formáció a „C” palinozóna idejében édesvízi volt.

A prágai vizsgálatokat a Hantken Miksa Alapítvány, az ásatásokat az OTKA PD 73021 és 39045 számú pályázatai támogatták.

ELŐZETES EREDMÉNYEK A COSTATHECA HALL „MAG KUTIKULA” GENUS RENDSZERTANI HOVATARTOZÁSÁRÓL

BODOR EMESE RÉKA

ELTE TTK FFI Őslénytani Tanszék, 1117 Budapest,
Pázmány Péter sétány 1/C; emesebodor@gmail.com

Rákosi László az 1980-as években több, az Ajkai Kőszén Formációt harántoló fűrás mezofossziliáit vizsgálta. A fűrások egy részénél a feltárt, már kiválogatott minta megmaradt, így azt lehetőség van újvizsgálni. Ezek a Gy-9, Kf-1, Kf-2, Kf-6, Nh-1 és Cr-2 fűrások.

Rákosi nagy számban említett *Costatheca* Hall és *Spermatites* Miner maradványokat a fűrási anyagból. Ezeket a fossziliákat hagyományosan „mag kutikulának” tartják. Ezek a maradványok leggyakrabban együtt fordulnak elő és makrospórakkal társulnak a preparátumokban. Ez a vizsgált fűrások mindegyikénél is így volt, valamint nagy mennyiségű cuticula

dispersae és kisszámú zárwatermő mag került elő velük együtt. Az előkerült *Costatheca* maradványok hosszúsága átlagosan 1 mm (0,8–1,2 mm), szélességük 0,4 és 0,8 mm között változik. Alakjuk a teljesen egyenestől a félkörig változik. A *Costatheca*-félék két jellegzetességben térnek el a hasonló maradványoktól: az egyik a felszín bordázottsága, a másik a felületi sejtek kígyóbőrszerű mintázata. Ez utóbbit nem volt lehetőség a példányok többségénél fénymikroszkóppal megfigyelni, de a fluoreszcens mikroszkópi vizsgálatok kimutatták ezt a jellegzetességet. Valamennyi *Costatheca* faj erősen fluoreszkált, sokkal erősebben, mint a zárwatermő mag kutikulák ugyanazokból a mintákból. A zárwatermő magok kutikuláinak sejtszerkezete alig vagy egyáltalán nem figyelhető meg az azonos megtartású maradványokon fluoreszcens mikroszkóppal. Ez a sejtszerkezet megfigyelhető volt egy külső morfológiájában *Spermatites*-szerű megjelenést mutató példányon is a Kf–2 fűrásban. A bordák nélküli *Costatheca* forma eddig Egyiptomból ismert (*Costatheca hugardensis* Knobloch), viszont az Ajkai Kőszénből előkerült formák alakja nem az ovális *Costatheca hugardensis* alakjára emlékeztet, sokkal inkább a *Costatheca mineri* Binda & Nambudiri formához hasonlít, viszont minden előkerült példány két ellentétes pólusán felnyílási nyomot visel, ami nem jellemző az eddig ismert *Costatheca* formákra.

Az Ajkai Kőszén Formációból előkerült maradványokon a sejtek igen hosszúak (150 μm), de keskenyek (hozzávetőleg 20 μm). Olyan határozott operculum régió, mint a *Costatheca dentata* Hall esetében nem figyelhető meg a maradványokon. Az operculum jellege miatt vetette fel Friis és Batten & Zavattieri, hogy a *C. dentata* rovarok petéje lehet. Hasonló felnyílási régió a fedő operculum nélkül azonban a Gy–9 fűrásból előkerült *C. mineri* formán is megfigyelhető. Hasonló képlet jelenik meg a *Carpotheca coronata* Binda & Nambudiri faj képviselőin is, amelyek feltehetően a *Typha* növénynemzetséggel rokoníthatóak.

A *Costatheca discoensis* Hall, valamint a *Costatheca striata* Hall emend. Binda & Nambudiri fajok igen hasonlóak egymáshoz, a

különbség a bordák számában és a sejtek elnyújtottságában van, ezek alapján az Ajkai Kőszén Formációból előkerült leggyakoribb forma a *C. striata*, ami santoni, campaniai és maastrichti képződményekből került eddig elő Németországból, Hollandiából, valamint Kanadából. A kanadai előfordulások a fiatalabb képződmények, az európaiak a santoniak. Ebbe az elterjedési képbe az Ajkai Kőszén Formáció is beleillik.

Ezenkívül gyakori forma még a *C. mineri*, amit eddig csak a kanadai felső-maastrichti rétegekből említettek.

Mindezek alapján elmondható, hogy a *C. striata* előkerülése az Ajkai Kőszén Formációból beleillik a faj eddig ismert elterjedésébe, míg a *C. mineri* előkerülése a fajnak mind a fajtöltőjét, mind a paleogeográfiai elterjedését jelentős mértékben kiszélesíti. A zárwatermő magok belsejéből kipreparált kutikulák eltérő fluoreszcens mikroszkópi sajátossága, valamint a jellegzetes sejtszerkezet, mely a rovarok petéinél igen gyakori jelenség, azt a lehetőséget veti fel, hogy nem csak a *C. dentata*, hanem más *Costatheca* fajok is rovarok petéi lehetnek. Ennek a lehetősége a *Spermatites* formák jelentős részében kizárható Reymanówna (1968) vizsgálatai alapján, aki igazolta, hogy a *Spermatites pettensis* Hughes mikropyle régiója a *Gnetum*-félékhez hasonlít, és ezt az in situ előkerült pollen szemcsékkel is igazolta.

A vizsgálatokat a Hantken Miksa Alapítvány támogatta.

A PANNON-TAVI HALFAUNA A SZÁMOK TŰKRÉBEN – ELŐZETES ÉRTÉKELÉS IRODALMI ADATOK ALAPJÁN

BOSNAKOFF MARIANN

Magyar Természettudományi Múzeum, Őslénytani és Földtani Tár, 1431 Budapest, Pf. 137;
bosnakoff@yahoo.com

14 hazai lelőhely magán- és közgyűjteményekben fellelhető 233 hallókövét vizsgáltam leíró paleontológiai megközelítésben; a kapott eredmények értelmezéséhez szükségessé vált a Pannon-tavi halmaradványokról szóló szakirodalom teljes körű feldolgozása. A szakirodalmi gyűjtés eredményeként, az itt bemutatásra kerülő munkában több mint 40 lelőhely

273 halmaradvány említését használtam fel, az új fajok leírásától kezdve a fajlistákban szereplő „jelzés értékű” megjelölésekkel bezárólag. Ez összesen 98, a Pannon-tavi üledékekből előkerült taxont jelent. A halmaradványok egy részét Gaudant (1994), Böhme (2002) és Schultz (2004) revidálta, míg a hallókövek egy részét Nolf (1980, 1985) Schwarzhans (1993) és Brzobohaty (in Schultz 2004) értékelte újra, illetve ahol a körülmények engedték, a saját álláspontomat is kialakítottam és aszerint kezeltem az adatokat.

A szakirodalmi leírások 69 %-a otolithokon, 15 %-a lenyomatokon vagy csontmaradványokon, míg 11 %-a fogmaradványokon alapul. Mivel nincs minden leírásnál megadva a példányszám, így egyelőre minden említést egynek vettem, kockáztatva, hogy kevésbé árnyalt képet kapok. A 31 család képviselőinek megoszlása a következő: 39 %-uk a Sciaenidae-félékhez tartozik, 20,8 %-uk a Gobiidae-félékhez, 5,8 %-uk a Gadidae és a Cyprinidae család képviselője, 3,9 %-uk a Lotidae családé (ennek egyértelmű oka, hogy Gorjanovic-Kramberger számos *Brosmius*-fajt írt le), 2,4 %-uk Sparidae, a többi 25 család 2 % alatti részarányú. Ha az otolithokat nem vesszük figyelembe, akkor a Cyprinidae család tagjainak csont- és fogmaradványai kerültek elő legnagyobb arányban (18,75 %), melyeket a Sciaenidae (17,2%), a Lotidae (10,9 %) és a Gadidae (9,4 %) család képviselői követnek; a Scombridae (6,25%), Siluridae (6,25%) és a Gobiidae (4,7 %) maradványok tartoznak még az „élbolyhoz”. 11 családot kizárólag otolithok képviselnek a mintában.

A paleoökológiai értékelés alapján a fauna a következő megoszlást mutatja: a recens rokonság ökológiai igényeivel egybevetve az édesvízi/brakkvízi/tengeri taxonok aránya első közelítésben szinte azonosnak tűnik, a tengeriek túlsúlya elenyésző, ám ez annak köszönhető, hogy sok esetben a maradványok azonosítása csupán család szintű, így egyenlő mértékben került értékelésre, ha a család tagjai különböző sótartalmú vizekben egyaránt előfordulnak. Továbbá a Sciaenidae, Sparidae, Percidae, Gobiidae, Clupeidae családok Pannon-tavi fajaira jellemző, hogy migrálnak az

édesvizek és a tenger között (ún. 'anadromous', 'amphidromous' fajok), így több kategóriában is szerepelnek. Pontosabb eredményre a részleteket vizsgálva jutottam: a Pannon-tavi halfauna kizárólagosan édesvízi formáinak aránya 6 %; a kifejezetten esztuáriumokban élő csoportok – vagyis amelyek jól tűrik a kevert, ingadozó sótartalmú vizeket – aránya meghaladja a 30 %-ot.

Vízmélység szerint a 0–100 m között élő fajok dominálnak (70 %), de a halak alapján becsülhető vízmélység általában mélyebb viszonyokat tükröz a tényleges lerakódási környezethez képest. Életmódjukat tekintve főként bentopelágikus (63 %) és bentosz (30 %) fajok dominálnak, táplálkozásukat tekintve leginkább ragadozók kerültek elő, 35 %-uk apróbb gerinctelenekkel, kis halakkal, 27 %-uk csak halakkal táplálkozik. Néhány kizárólag molluszkákat fogyasztó forma is előfordul (5,4 %), mint pl. a Sparidae és a Cyprinidae család tagjai. 17% aljzatban ásó, 14 % bentofág s csupán 2,7 % fitofág. A hőmérsékleti viszonyokat vizsgálva a fauna 50 %-a trópusi, szubtrópusi, 40 %-a mérsékelt égövi affinitást mutat, ami ellentmond a korábbi megállapításoknak, így további vizsgálatokat igényel.

Összességében, az irodalmi adatok alapján a faunáról elmondható, hogy egy csendes sekélyvízi, a folyótorkolatok közelében élő, melegkedvelő tavi együttes, amely főként a vízoszlop alsó részét népesíti be és az aljzaton keresi táplálékát, s a víz sótartalmának változására kevésbé érzékeny. A Pannon-tavi körülményekhez alkalmazkodott, tág tűrő-képességű tengeri csoportok leszármazottai néhány új édesvízi elemmel kiegészülve alkotják a halfaunát.

Köszönet a Hantken Miksa Alapítványnak a konferencián való részvétel támogatásáért.

AZ ELMÚLT 15 EZER ÉV KÖRNYEZETI VÁLTOZÁSAINAK LENYOMATA KÉT RETYEZÁTI GLECCSERTŐ KOVAALGÁIN

BUCZKÓ KRISZTINA^{*1}, SORÓCZKI-PINTÉR ÉVA¹, BRAUN MIHÁLY², HUBAY KATALIN², MAGYARI ENIKŐ³

¹Magyar Természettudományi Múzeum, Növénytár, 1476 Budapest Pf. 222; krisztina@buczko.eu

²Debreceni Egyetem, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék, 4010 Debrecen, Pf. 21.; braun@tigris.unideb.hu; hubay.katalin@science.unideb.hu

³MTA–MTM Paleontológiai Kutatócsoport, 1476 Budapest Pf. 222; magyari@bot.nhmus.hu

2007-ben és 2009-ben négy retyezáti gleccsertóból (északi oldal: Brazi, Gales; déli oldal: Lia, Bucura) késő glaciális és holocén időszakot lefedő bolygatatlan magmintákat vettünk. 2011 tavaszáig két tó nagyfelbontású kovaalga és ciszta analízise készült el; jellemzően minden negyedik üledék-centiméterből 1 cm³-es mintát véve, több mint 300 kovaalgát határoztunk meg. A Tăul dintre Brazi, vagy magyarra fordítva a nevét, a „Fenyők közti tó” (Brazi: TDB-1; 45°23'47"N, 22°54'06"E; 1740 m a.s.l.) sekély (átlagos vízmélysége 1 m), kisméretű tó (0,5 ha), elhelyezkedése meglepő; nem a völgy középvezében fekszik, hanem attól oldalra található. A 490 cm hosszú üledékminta mintegy 15750 évet reprezentál. A Gales-tó (Gales-3; 45°23'6"N, 22°54'33"E; 2040 m a.s.l.) jóval nagyobb (3,68 ha) és mélyebb (20 métert meghaladó a vízmélysége). A tó életét jelentősen befolyásolja a tavon átfolyó Gales-patak. A 328 cm-es magminta több mint 15500 évet fed le.

A két tóból nyert legrégebbi üledékek kora nagyon hasonló és a szilíciumvázas algák jelenléte is kimutatható már a legrégebbi rétegekben, bár mennyiségük még nem teszi lehetővé a statisztikai feldolgozást. A Bølling/Allerød időszakban a maradványok száma és fajgazdagsága is folyamatosan növekszik, ami a Fial Dryasnak megfelelő időszakban (12800 cl yr BP-től kezdődően) hirtelen megváltozik. A két tó ugyan máshogy reagál, de mindkettőben a Fial Dryas két szakasza jól megkülönböztethető. A Braziban alacsonyabb pH-optimumon élő fajok veszik át az uralmat a korábban alkalifil fajok helyett. Arktikus tavakban kimutatták, hogy az enyhe savanyodás általában összefüggésbe hozható a jégborított napok számának növekedésével. Ilyenkor ugyanis az oxigéntermelés a jégárnyékoltság miatt kisebb, a légzés során keletkező széndioxid távozását pedig meggátolja a hó és a jég. A széndioxid vízben oldódva savas

irányba tolja el a pH-t. A Fial Dryas hatása, vélhetően a jégborítás meg-hosszabbodásával járhatott együtt. Kb. 300–500 év elteltével, a Fial Dryas második felére ismét az alkalofil (lúgosabb vizet kedvelő) fajok kerültek túlsúlyba. A Gales a kovaalga rekonstrukció alapján a Bølling/Allerød időszakban kis gleccser-tó volt, ami a Fial Dryas elején közel állhatott a kiszáradáshoz. A korábbi vízi flórát a szikla-falakra jellemző, a kiszáradást jól tűrő fajok váltják fel. A kor-adatok szerint itt is kb. 300 év telik el, amikor visszatérnek a vízi fajok. A két tóban kapott eredmények szerint a Fial Dryas kezdete gyors és hirtelen volt, a rendszert ért zavarás hatása azonban mintegy 300–500 év alatt csökken, és a tavi élet lassan a Fial Dryas előtti állapotba tér vissza. A holocén kezdetét a Braziban nem jelzik a kovaalgák, míg a Galesben határozott váltás történik a flórában 11500 cal yr BP-nél. A fenti változások nyomon követéséhez az átlagosnál nagyobb felbontásra – minden centiméter megvizsgálására – volt szükségünk. A holocént (az utolsó 11500 év történetét) a korábbi, késő glaciális időszak klímafluktuációival összehasonlítva, általában nyugodt, kiegyensúlyozott időszaknak tekintik. Ennek ellenére a legnagyobb változás mindkét tó életében a holocénre tehető, nevezetesen a korábban domináns fragilaroid fajokat (*Fragilaria*, *Staurosira*, *Staurosirella*) az *Aulacoseira* nemzetség képviselői váltják fel. A Braziban ez a váltás kb. 5800 évnél (cal yr BP) történt, míg a Galesben 3800 évvel ezelőtt. Az eredmények értelmezéséhez a vegetációváltozás és a talajfejlődés, valamint a tó produktivitásának rekonstrukciója szükséges. A tavi produkció durva becslésére a LOI alkalmas, a kovaalga/ciszta arány változása is utal a trofitás változására, de legpontosabbnak a tó vízében hozzáférhető foszfor rekonstrukcióját szokták elfogadni. A LOI csökkenése a Braziban és a Galesban is egybeesik a flóraváltással. A kovaalga/ciszta arány is ekkor (5800 cal yr BP a Braziban, ill. 3800 cal yr BP a Galesban) mutat hirtelen váltást. A TP rekonstrukció még csak a Brazi későglaciális részére készült el. A Galesben a reofil (vízáramlást igénylő) fajok állandó jelenléte (*Hannea arcus*, *Diatoma*

mesodon) bizonyítja, hogy a patak mindig átfolyt a tavon.

A Retyezátban végzett vizsgálataink OTKA támogatással folynak (K 83999, PD 73234).

BOROSTYÁNOK ÉS ZÁRVÁNYAIK A FELSŐ-KRÉTA AJKAI KÖSZÉN FORMÁCIÓBÓL

CZIRJÁK GÁBOR, HAJDU ZSÓFIA

ELTE TTK FFI, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C; mail@gaborphoto.hu, hyla_arborea@t-online.hu

Borostyánok számos hazai üledékes kőzetben előfordulnak és elsősorban magas szervesanyag-tartalmú rétegekhez kötődnek. A mezozoos borostyánok azonban már ritkaság számba mennek és Európában is csak néhány fontosabb lelőhelyről ismerünk kutatásra alkalmas mennyiséget. Az egyik ilyen, kiemelkedően fontos horizont a felső-kréta (szantoni) korú Ajkai Köszén Formáció.

Ez a barnaköszenes rétegsor döntően felső-triász márgán, mészkövön és dolomiton (Földolomit Formáció) települ maximum 90–100 méteres vastagságban, fedője pedig felső-kréta márga (Jákói Márga Formáció). Bár borostyánok kisebb-nagyobb mennyiségben a formációban található három széntelep-csoport mindegyikében előfordulnak, ezek közül a középsőben található az I-es számú, ún. „borostyán telep”, melyben az ajkait a legdúsabban fordul elő.

A barnaköszén kutatását 1865-ben kezdték meg az Ajka határában húzódó Csinger-völgyben. Hantken Miksa, aki 1867-ben összegezte az addig szerzett ismereteket, már említést tesz az egyes rétegekben előforduló fosszilis gyantáról. Az innen előkerülő borostyánokat kezdetben ajkitnak nevezték, majd Zechmeister László 1926-ban ajkaitnak írta le, és a Hey-féle rendszerben a kéntartalmú borostyánok közé sorolta be.

Bár a 20000-es észlelési földtani térkép több felszíni előfordulást is jelez, többszöri személyes terepbejárás alkalmával megállapítottuk, hogy jelenleg nincs ismert felszíni kibukkanása a köszenes rétegeknek, ezért vizsgálataink anyagát a Magyar Állami Földtani Intézet és a Magyar Természettudományi Mú-

zeum anyaga, továbbá bányászati hagyatékok képezik. A leletek átnézését a Magyar Természettudományi Múzeumban sztereomikroszkópok alatt végezzük, átlagosan 20-szoros nagyítással. A borostyánszemcsék vizsgálata során a felületi egyenetlenségek, repedések zavaró hatásának elkerülése végett a szemcséket paraffin olajba ágyazva vizsgáljuk, melynek törésmutatója nagyon közel esik az ajkaitéhoz (1,54–1,58).

Az általunk vizsgált borostyánok színe világossárgától sötétvörösig a legkülönbözőbb árnyalatokat mutatja, a darabok nagysága a pár mm-től a 3–4 cm-ig terjed.

A hagyatékokból származó borostyánok mind világossárga színűek, áttetszők, és általában elég kisméretűek (2–4 mm-esek). Az átnézett kb. 100 darabból 30 tartalmaz ősmaradványt, melyek közül 8 lelet sorolható a rovarok közé, a többit növényi maradványnak gondoljuk. A MÁFI és az MTM leletanyagában többnyire sötétebb árnyalatú, nagyobb példányok fordulnak elő, melyek átlagosan 1 cm-esek. Az eddig megvizsgált kb. 65–70 borostyánban 37 rovar maradványát fedeztük fel, melyek közül azonban sok egyforma akad, valószínűleg egy fajba tartoznak. Pontos meghatározásuk folyamatban van, de biztosan kijelenthető, hogy a legtöbb rovar a Diptera-k (két-szárnyúak), Hymenoptera-k (hártýás-szárnyúak) és a Coleoptera-k (bogarak) közé sorolható. Ezek mellett több, eddig nem azonosított növényi maradvány is előfordul a vizsgált anyagban. Irodalmi ismereteink szerint eddig két új rovarfajt írtak le az ajkaitból, melyek száma a jövőben valószínűleg növekedni fog. A rovarok megtartása rendkívül jó, megfelelő nagyítású mikroszkóppal még a néhány mikron hosszúságú szőrök is megfigyelhetők a rovarok lábain. Maguk a rovarmaradványok döntő többségében 1 mm alattiak, gyakran csupán 100 mikron hosszúak, ugyanakkor előkerült már 5 mm-es bogár maradványa is. A leletek egyenként és „csoportban” is megőrződtek, ami azt jelenti, hogy előfordult már 4–5 valószínűleg egy fajhoz tartozó rovar is egy szemcsében.

További célunk az azonos korú iharkúti gerinces-lelőhelyről előkerült borostyánok

megvizsgálása. Bár ezek a szemcsék jóval kisebbek, átlagosan 1–2 mm-esek, elképzelhetőnek tartjuk, hogy ezekben is találunk rovarzárványokat.

Kutatásainkat támogatták: OTKA PD 73021, NF 84193, Auro-Science Consulting Kft.

NEOICHTHOLÓGIAI MEGFIGYELÉSEK SZÁRAZFÖLDI KÖRNYEZETEKBE

DÁVID ÁRPÁD

Eszterházy Károly Főiskola, Földrajz Tanszék, 3300 Eger, Leányka u. 6.; coralga@yahoo.com

A neoichthológia a recens életnyomok tudománya. Vizsgálja a mai élőlények által az üledék felszínén vagy az üledékben kialakított nyomokat.

A szerző különböző szárazföldi környezetekben – folyóvízi ártér, tópart, homok-bucák – figyelt meg életnyomokat. A létrehozó szervezetek a növények, a férgek, az ízeltlábúak, a kételtűek, a hüllők és az emlősök köréből kerültek ki. A növények esetében gyökérnyomok fordultak elő. A férgeseket fonálférgesek és földigiliszták képviselték. Az ízeltlábúak által kialakított nyomokat szúnyoglárva, kérészek, bogarak, százlábúak, ászkarák hozták létre. A gerincesek körébe tartozó létrehozó szervezetek békák, gyíkok madarak és vakondok voltak.

A megfigyelt életnyomok megőrződési potenciálja kicsi. Tovább megmaradtak a nyomok finomszemű, nedves üledékben. Ugyanaz az élőlény (lárva, bogarak, százlábúak) különböző környezetben eltérő morfológiájú nyomot hozott létre. A nyomok morfológiáját befolyásolta az üledék szemcsemérete és nedvesség-tartalma.

AZ ESZTERHÁZY KÁROLY FŐISKOLA FÖLDRAJZ TANSZÉKÉNEK EPOXI- GYANTA ÖNTVÉNY GYŰJTEMÉNYE

DÁVID ÁRPÁD

Eszterházy Károly Főiskola, Földrajz Tanszék, 3300 Eger, Leányka u. 6.; coralga@yahoo.com

A bioeróziós nyomok jelentős része karbonátos, vagy kalcium-karbonát tartalmú (kőzet, mészváz, csont) aljzatba mélyül. A külön-

böző tengeri és szárazföldi gerinctelen élőlények által kialakított életnyomok belső szerkezetének, morfológiai sajátosságainak feltárására, vizsgálatára széles körben alkalmazott módszer a műgyanta öntvény készítés.

Egerben, az Eszterházy Károly Főiskola Földrajz Tanszékén 1998 óta alkalmazzuk ezt a módszert mezo- és makrobioeróziós nyomok tanulmányozására. Az epoxigyanta öntvények Araldit AY103 és Haerter HY 956 kétkomponensű műgyanta felhasználásával készülnek.

Az elmúlt tizenhárom évben összesen 769 darab műgyanta öntvényt készítettünk. A feltárt bioeróziós nyomok döntően ősmaradványok mészvázaiában és fosszilis abrúziós kavicsokban helyezkedtek el. Egyetlen recens kagylóhéj és negyvenhét recens abrúziós kavics epoxigyanta öntvénye mutatja csak a mai bioerodáló szervezetek tevékenységének nyomait. A fosszilis mészvázak állattörzsek szerinti megoszlása a következő: Cnidaria 94, Mollusca 408, Arthropoda 36. Az osztályok szerinti megoszlás pedig így alakul: Anthozoa 94, Gastropoda 77, Bivalvia 331, Cirripedia 36. A kagylók 94 %-a az *Ostrea* nembe tartozik. A fosszilis abrúziós kavicsokból készített epoxigyanta öntvények száma 183. Kor szerint csoportosítva a szubsztrátumokat a következő képet kapjuk: eocén 15,9%, oligocén 20,5%, miocén 57,3%, recens 6,3%. Az ősmaradványok magyarországi lelőhelyei ABC sorrendben: Bajót, Bánhorváti, Buják, Dédestapolcsány, Dudar, Eger, Gánt, Hetvehely, Lénárdaróc, Lillafüred, Máriahalom, Nagyvisnyó, Novaj, Pusztavám, Sajólászlófalva, Szarvaskő, Tokod, Törökbálint, Uppony. A gyűjteményben megtalálható még hét Líbiából származó osztrigateknőből, valamint 47 Horvátországban és Olaszországban gyűjtött recens abrúziós kavicsból készült epoxigyanta öntvény is.

Az öntvények segítségével marószivacsok, kagylók, férgek, kacslábú rákok által létrehozott életnyomtaxonokat határoztunk meg. Ezáltal gyarapodtak ismereteink a fosszilis faunák összetételéről, és pontosítani lehetett az adott terület öskörnyezeti viszonyait az életnyomok alapján. A recens abrúziós kavicsok bioeróziós nyomai segítségével pedig neoichthológiai megfigyeléseket tehattunk.

Az epoxigyanta öntvények segítségével végzett kutatások hozadéka: tizenkettő szakdolgozat, tíz OTDK dolgozat és előadás, egy PhD disszertáció, öt magyar és három angol nyelvű szakcikk, tizenöt magyar és tizenhét külföldi konferencia-előadás és poszter.

ULTRAHELVÉTI-PIKKELY KORA-EOCÉN FAUNÁJÁNAK ÉS FLÓRÁJÁNAK INTEGRÁLT VIZSGÁLATA A FELSŐ- AUSZTRIAI GMUNDENBŐL

DULAI ALFRÉD^{*1}, LESS GYÖRGY^{*2},
HARALD LOBITZER³, LENKA
HRADECKÁ⁴, MAGDA KONZALOVÁ⁵,
LILIAN SVÁBENICKÁ⁴

¹Magyar Természettudományi Múzeum, Őslénytani és Földtani Tár, 1431 Budapest, Pf. 137; dulai@nhmus.hu

²Miskolci Egyetem, Ásványtani-Földtani Intézet, 3515 Miskolc-Egyetemváros; foldlgy@uni-miskolc.hu

³Lindastrasse 3, A 4820 Bad Ischl, Austria; harald.lobitzer@aon.at

⁴Czech Geological Survey, Klárov 131/3, CZ 118 21, Praha 1, Czech Republic; lenka.hradecka@geology.cz, lilian.svabenicka@geology.cz

⁵Institute of Geology v.v.i., Academy of Sciences of the Czech Republic, Rozvojová 135, CZ 165 00 Praha 6, Czech Republic; konzalova@gli.cas.cz

A felső-ausztriai Gmundentől DK-re fekvő Gschliefergraben területén egy nagy kiterjedésű földcsuszamlás tárta fel az Ultrahelvéti-takarókhöz tartozó jura, kréta és paleogén képződményeket. Ezeket délről az Északi-Mészkőalpok északi határát képező középső-triász mészkövek, északról pedig a Rhenodanubiai-fliszóna felső-kréta turbiditjei szegélyezik. A völgy felső részén előbukkanó, Rote Kirche névre hallgató sziklakibukkanás már korábban is ismert eocén ősmaradvány lelőhely volt.

A 2010 májusában gyűjtött minták integrált vizsgálata során a paleogén márgás mészkövek és homokos márgák brachiopodáit, kis és nagyforaminiferáit (orthophragminák, Nummulitidae), mészvázú nannoplanktonját, valamint palinomorfáit/dinocisztáit tanulmányoztuk. A mikrofossziliák és a nagyforaminiferák is kora-eocén kort jeleznek (későypresi kora középső szakasza; NP 11 és NP 13

nannoplankton zónák, P 7–8 plankton foraminifera zónák és SBZ 10 sekély bentosz zóna).

Eocén brachiopodákat eddig csak faunalistákban említettek Ausztriából, első leírásuk erről a lelőhelyről született (a tavalyi vándorgyűlésen bemutatott Perwang–1 és Helmberg–1 fúrások priabonai anyaga megjelenés alatt van). Hat fajt különítettünk el a négy mintában (*Gryphus kickxii*, *Meznericsia hantkeni*, *Terebratulina tenuistriata*, *Orthothyris pectinoides*, *Megathiris detruncata*, *Argyrotheca sabandensis*?). A brachiopoda fauna taxonómiai összetétele (*Gryphus* és *Terebratulina* dominancia) mélyebb vízi, valószínűleg külső self környezetre utal. Ezt a környezeti értelmezést megerősíti a nagyforaminifera fauna összetétele is.

A kisforaminiferák között a bentosz fajok uralkodtak (*Heterolepa*, *Spiroplectamina*, *Globorotalites*, *Planulina*, *Pararotalia*), míg a plankton formák kevésbé gyakoriak (*Truncorotalia*, *Subbotina*, *Turborotalia*, *Globorotalia*). A nagyforaminiferákat a Nummulitidae (*Nummulites*, *Assilina*), Discocyclinidae (*Discocyclina*, *Nemkovella*) és az Orbitoclypeidae (*Orbitoclypeus*, *Asterocyclina*) családok képviselik. Munkánk során leírtunk egy orthophragmina krono-subspeciest (*Orbitoclypeus multiplicatus gmundenensis*), amely az SBZ 10 zónára jellemző.

A viszonylag gazdag mészvázú nannoplankton (pl. *Coccolithus*, *Sphenolithus*, *Helicosphaera*, *Discoaster*, *Toweius*) átlagos sőtartalalmú sekély tengert jelez, míg a discoasteridák bőséges megjelenése meleg éghajlatra utal. A palinológiai vizsgálatok szerint a pollenflórát a tengeri dinoflagelláták dominanciája jellemzi, de előfordulnak Zygnemataceae édesvízi és brakkvízi algák is (pl. *Ovoidites elongatus*). Ez utóbbiak jelenléte szárazföldi behordást jelez a területen. Az eurázsiai Normapolles provinciában a kréta és paleocén pollen flórákban a *Normapolles* jellegzetes elem, viszont a vizsgált kora-eocén anyagban csak kis mennyiségben fordul elő.

A kutatást az OTKA (K77451 és K60645), a Czech Geological Survey (MZP 0002579801) és az Institute of Geology AS CR, v.v.i. Cz (AVOZ 301305 16) támogatta.

PALEOICHTNOLÓGIAI VIZSGÁLATOK A SAJÓLÁSZLÓFALVA KÖRNYÉKI MIOCÉNEN

FODOR ROZÁLIA

Mátra Múzeum, 3200 Gyöngyös, Kossuth u. 40.;
neaddfellia@yahoo.com

A sajlószlófalvai Bocsonya-oldalban mintegy 60 m vastagságban tárulnak fel a Salgótarjáni Barnaköszén Formáció homokos-aleurolitos képződményei. Az *Ostrea*-pad fölötti, közel 20 m vastag aleurolitos összlet két szintben tartalmaz bioturbációs nyomokat. Ezek az életnyomok a *Diplocraterion* isp., *Gyrolithes* isp., *Planolites* isp. és a *Thalassinoides* isp.

Az alsó szint körülbelül 6 m vastag, lemezesen elváló agyagos aleurolit. A leggyakoribb életnyomtaxonok a *Gyrolithes* isp. és a *Thalassinoides* isp. Kis számban *Planolites* isp. és *Diplocraterion* isp. is megjelenik a képződményben. A járatokat erősen limonitos homok tölti ki. Ezek az életnyomok részben a Skolithos ichnofáciest (*Diplocraterion* isp., *Gyrolithes* isp.), részben a Cruziana ichnofáciest (*Thalassinoides* isp.) jelzik. A *Gyrolithes* isp. dominanciája pedig csökkent sótartalmú környezetet jelez.

A felső bioturbált szint 3 m vastag, kissé limonitos márgapad. Leggyakoribb életnyomok a *Thalassinoides* isp. és a *Planolites* isp. Az életnyomok nagyméretűek, robusztus felépítésűek. Falaik vékonyak, karakteresek. A járatokat limonitos homok tölti ki, mely egyben a bioturbált réteg fedőjét is képezi, és eróziós diszkordanciával települ arra. Az inbentosz élőlények itt egy eróziós eseményt követően telepedtek meg a félig konszolidálódott agyagban. Az ilyen speciális aljzaton alakul ki a Glossifungites ichnofácies. Ez az életnyomközösség általában transzgresszióhoz kötődő, ún. transzgresszív eróziós felszíneken alakul ki.

A megfigyelt életnyomközösségek alapján a feltárás alsó részének üledékei egy, a tenger felé nyitott, sekély vizű öbölben rakódhattak le csökkent sótartalmú vízben. A felső szint életnyomai a tenger előrenyomulását, transzgressziós eseményt jeleznek.

A LÓKÚTI-DOMB FELSŐ-JURA RÉTEGSORA: RÉSZLETES CEPHALOPODA RÉTEGTANI ÉS STABILIZOTÓP-VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK

FŐZY ISTVÁN^{*1}, NICO M. M. JANSSEN²,
GREGORY PRICE³

¹Magyar Természettudományi Múzeum, Őslénytani és Földtani Tár, 1431 Budapest, Pf. 137; fozy@nhmus.hu

²Geertekerhof 14bis, 3511, XC Utrecht, The Netherlands; hibolithes@hotmail.com

³Department of Geological Sciences, The University of Plymouth, Drake Circus, Plymouth, PL4 8AA, UK; g.price@plymouth.ac.uk

A Lókúti-domb felső jura rétegsora a Dunántúli-középhegység egyik legteljesebb felső-jura szelvénye. Az 1960-as években a Magyar Állami Földtani Intézet munkatársai réteg szerinti ősmaradvány gyűjtést végeztek a lelőhelyen, amelynek eredményeképpen egy gazdag cephalopoda fauna került elő. Az anyag egy részét – a tithon ammoniteszeket – Vigh Gusztáv 1984-ben megjelent kismonográfiájában dokumentálta, a fauna többi része azonban (a teljes kimmeridgei anyag és a belemniteszek) feldolgozatlanul maradt. A cephalopodák újrvizsgálatának eredményeképpen megállapítható volt, hogy a szelvény legalsó – közvetlenül a radiolarit felett települő – rétegei feltehetően az oxfordi emeletet képviselik. Felfelé haladva a rétegsorban, a közel három méter vastag vörös gumós laza mészkő a hazánk területéről ismert legteljesebb kimmeridgei sorozat, amelyben valamennyi mediterrán kimmeridgei ammonitesz zóna kimutatható volt. A felfelé egyre keményebb és világosabb színű mészkő további mintegy 9 méter vastagságú szakasza a tithon emelet alsó és középső részét, valamint a felső-tithon egy részét képviseli. A jura/kréta határ nem vonható meg az ammoniteszek alapján, mert legfelső tithon ammoniteszek már nem kerültek elő a szelvényből.

Az ammoniteszekkel együtt begyűjtött belemnitesz fauna (mintegy 120 példány) hat egymást követő együttesre volt bontható, így a belemniteszek alapján adható biosztratigráfiai tagolás pontossága megközelíti az ammonitesz sztratigráfia alapján elérhető – zóna szintű – felbontást.

Stabilizotóp-vizsgálatok a belemniteszekből vett mintákon készültek. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a stabil szén izotóp adatok jól egyeznek a Nyugati-Tethys területén mért hasonló adatokkal, és lassú, egyenletes csökkenést mutatnak a jura/kréta határ felé haladva.

A szelvény terepi felvétele, és az elvégzett ellenőrző gyűjtések eredményeképpen az ötven évvel ezelőtt gyűjtött faunában felismerhető rétegtani szintek a terepen is azonosíthatóvá váltak, és így az új eredmények a közelmúltban – az ugyanebből a szelvényből – publikált magnetosztartigráfiai és calpionella rétegtani eredményekkel (Grabowski et al. 2010) is párhuzamba állíthatók.

**FELSŐ-BATH (KÖZÉPSŐ-JURA)
AMMONITESZEK A KIRÁLYERDŐI
(BIHAR-HEGYSÉG) RÉV (MUNȚII
APUSENI, VAD) KLASSZIKUS
LELŐHELYÉRŐL**

GALÁCZ ANDRÁS

ELTE TTK FFI Őslénytani Tanszék, 1117 Budapest,
Pázmány Péter sétány 1/C; galacz@ludens.elte.hu

A királyerdői Rév (Körösrév, Vad Crisului) klasszikus jura lelőhely, ennek ellenére mindeddig sem a magyar, sem a román szakirodalom nem foglalkozott részletesen az innen ismert faunákkal. Szórványos információk találhatóak Lóczy villányi ammoniteszeket feldolgozó monográfiájában, majd D. Patrulius román kolléga munkáiban. A 19. és 20. század fordulója környékén magyar térképező geológusok gyűjtötte anyag a Magyar Állami Földtani Intézet gyűjteményében található.

A Villányi-hegység tágabb geológiai kapcsolataival foglalkozó kutatásokkal összefüggésben felmerült a gazdag gyűjteményi anyag feldolgozásának igénye. Sor került a lelőhely felkeresésére, és a dogger ammoniteszes réteg azonosítására. A korábbi információkkal összhangban kiderült, hogy a rendkívül változatos ammonitesz-fauna egyetlen, kb. 30 cm vastag mészkörétegből származik. Szinte kizárólag ammoniteszek, azon belül is főleg Ammonitina alkotják az együttest, ami kiváló megtartá-

sú, esetenként átkristályosodott héjukat is megőrzött példányokból áll.

A rétegtani besorolás szempontjából döntő, hogy a faunában megjelenik a *Macrocephalites* genus, ami az északnyugat-európai területeken a felső-bath Prohecticoceras retrocostatum Zóna középső részétől ismert. Akárcsak ott, a révi együttesben is *Hemigarantia* és *Epistrenoceras* fajokkal, valamint *Bullatimorphites*-ekkel és *Prohecticoceras*-okkal együtt jelentkezik. A legközelebbi részletesen ismert bath faunához, a villányi együtteshez viszonyítva ez az együttes valamivel idősebb, valószínűleg az *Epistrenoceras histricoides* Szubzóna alsó részébe tartozó faunahorizontot képvisel.

A rendszertani feldolgozásból kitűnt, hogy leggazdagabb a Perisphinctidae anyag, *Procerites*, *Grossouvria* és *Homoepanulites* fajokkal. Sok az *Oxycerites* és *Paroecotraustes* (+ *Thraxites*), de feltűnő a *Cadomites* (M és m) hiánya. Számos különleges ammoniteszt lehetett azonosítani. Gyakoriak az ún. kriptogenetikus formák: a már említett *Epistrenoceras* és *Hemigarantia* genusok fajai mellett a heteromorph *Parapatoceras*, és néhány, a szakirodalomban addig nem ismertetett, teljesen új forma is. Szinte valamennyi alak Macroconch–microconch párokban jelentkezik.

Bár a fauna rétegtanilag jól elkülönül a vele azonos ösföldrajzi egységbe sorolt villányi felső-bath ammonitesz-együttestől, összetételét tekintve azzal rokonítható. A közös genusok száma magas, és a nagyobb rendszertani csoportok egymáshoz viszonyított aránya – amennyire ez két gyűjteményi anyag esetén áttekintéséből kimondható – is hasonló.

KIMMERIDGEI FORAMINIFERÁK A LES BOUCHOUX-I SZELVÉNYBŐL (FRANCIAORSZÁG)

GÖRÖG ÁGNES^{*1}, ROLAND WERNLI²

¹ELTE TTK FFI, Őslénytani Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C; gorog@ludens.elte.hu

²Université de Genève, Département de Géologie et Paléontologie, 13 rue des Maraîchers, CH-1211, Genève 4, Suisse; Roland.Wernli@unige.ch

A kimmeridgei epikontinentális kifejlődésű területekről ez idáig a nemzetközi irodalomban mindössze két lelőhelyről említenek plankton foraminiferákat. Az egyik a normandiai Havre környéke, ahonnan izolált példányokból határozták meg a *G. oxfordiana* és a *Globuligerina cf. balakhmatovae* fajokat. A másik a Jura-hegységi Les Bouchaux szelvénye, ami ammoniteszek alapján kora-kimmeridgei (felső Platynota–Hypselocyclum zóna) és csiszolatokból említettek innen plankton formákat. Ezt a közetten viszonylag egyvetű mészkből álló szelvényt dolgoztuk fel közet-vékonycsiszolatok és ecetsavas oldással kinyert mikrofauna alapján.

A közet-vékonycsiszolatokban egy jellegzetesen neritikus környezet fauna elemeit találtuk. A leggyakoribbak a foraminiferák. A plankton formák egyes rétegekben viszonylag gyakoriak, kb. negyede a foraminiferáknak ide tartozik. Kisméretűek (max. 200 μ), az alacsony spirájúak aránya lényegesen nagyobb, mint a magas spirájúaké. A bentosz foraminiferák között gyakoriak az *Epistomina*-félék, a *Lenticulina*-k, a *Nodosaria*-k és a *Spirillina*-félék, az agglutináltak közül a *Trochammina*-félék. A porcelánvázú *Ophthalmidium* és *Labalina* nemzetség viszonylag ritka. A réteg-sor felső részében a *Parinvolutina aquitanica* Pelissié & Peyernes, 1982 faj jellegzetes metszetei fordultak elő nagyobb számban. Ez a faj csak csiszolatokból ismert, de igen nagy időbeli – a kora-bajócitól a koraptiig – és földrajzi – a Mészkből Kolumbiáig – elterjedéssel említik. A foraminiferák mellett korallak, ostracodák, calcisphaerák (*Cadosina fusca*, *C. radiata*), féregcsövek és echinodermata vázelemek jelennek meg.

Az ecetsavas oldással sikerült először izolált *Parinvolutina aquitanica* példányokat tanulmányozni. Egyértelműen kiderült, hogy egy különleges, közel planispirálisan feltekert, két élt viselő *Epistomina*-ról van szó.

A plankton formákat az izolált példányok alapján a *Favusella parva* (Kuznetsova), a *F. hoterivica* (Subbotina) és a *Globuligerina bathoniana* (Pazdrowa) fajokba lehetett sorolni. A *F. hoterivica* fajnak ez a legkorábbi előfordulása. A plankton faunaegyüttes a dél-kelet-franciaországi Crussol szelvényvel mutat hasonlóságot a megjelenő azonos fajok és a máshonnan előkerült *Globuligerina oxfordiana* (Grigelis) hiánya alapján.

A kutatásokat az OTKA K 68791 és a Svájci Akadémia Dr. Joachim De Giacomi Alapítvány támogatta.

AZ ÉDESVÍZI KAGYLÓK PALEOÖKOLÓGIAI SZEREPE A KÁRPÁT-MEDENCE NEOLIT KÖZÖSSÉGEINEK GAZDÁLKODÁSÁBAN ÉS A FOLYÓVÍZI, ÁRTÉRI KÖRNYEZET LOKÁLIS REGIONÁLIS ADOTTSÁGAINAK REKONSTRUKCIÓJÁBAN

GULYÁS SÁNDOR^{*1}, SÜMEGI PÁL^{1,2}

¹Szegedi Tudományegyetem TTK Földtani és Őslénytani Tanszék, 6722 Szeged, Egyetem u.2-6.; gulyas-sandor@t-online.hu

²MTA Régészeti Intézet, 1014 Budapest, Úri u. 49.; sumegi@geo.u-szeged.hu

Az őskörnyezeti, paleoökológiai vizsgálatok egyre nagyobb teret nyernek az ember és környezete múltbéli viszonyának tanulmányozásában. Számos jól bevált, régóta alkalmazott módszer és proxy mutató ismert, mely ezen erőfeszítéseket segíti. Azon régészeti lelőhelyeken, ahol a megtelepedés víz mellett, tavak vagy folyók partján történt, ígéretes új adatokat szolgáltathatnak az ember és az artéri vízi környezet kapcsolatáról a lelőhelyekről nagymennyiségben előkerülő, ember által gyűjtött édesvízi puhatestű héjak. Hiszen a fauna összetétele egyrészt jellemzi azon vízi környezetet, ahonnan származik, másrészt információval szolgál a másodlagos vízi élelemforrások szerepéről a közösség létfenntartásában, illetve azon stratégiákról, melyeket ezen élelemforrások megszerzésére mozgósítottak. A régészeti

adatok tanúsága szerint a vadász-halász-gyűjtő életmód szerepet játszott a termelő kultúrák létfenntartásában is. Ez minden valószínűség szerint annak köszönhető, hogy egy sokrétű, több pilléren nyugvó létfenntartási forma nagyobb gazdasági biztonságot jelent olyan, a mezőgazdasági termelést érzékenyen érintő válság periódusokban, mint az éghajlat, a víz-háztartás, vagy az elérhető élelemforrások megváltozása, átalakulása. Az emberi közösségek létfenntartásához rendelkezésre álló elérhető élelemforrások mennyiségét, eloszlását és minőségét alapvetően a környezeti (elsősorban éghajlati), illetve társadalmi-kulturális tényezők bonyolult egymásra hatása határozza meg. A környezeti feltételek hirtelen megváltozása, mint például az éghajlatromlás az alternatív élelemforrások előtérbe kerülését okozhatja.

Munkánk célja tehát az volt, hogy új, egyetemes szempontú vizsgálati módszerek kidolgozásával és alkalmazásával megpróbáljuk feltárni a folyóvízi, ártéri környezet lokális lelőhelyi adottságait a Kárpát-medencében néhány, a Tisza és mellékfolyói mentén elhelyezkedő kora és késő neolitik lelőhelyről előkerült édesvízi puhatestű anyag vizsgálatával. Majd pedig a kapott eredmények tükrében a lokális ökológiai jellemzőket regionálisan kiterjesszük a lelőhelyi adatok korrelációjával. Végezetül pedig, ahol a mintavétel lehetővé teszi, felvázoljuk az édesvízi környezetben bekövetkező időbeni változásokat. A kapott környezeti, és lét-fenntartást, illetve a kagylók társadalmi-kulturális életben betöltött szerepét jelző mutatók mennyiségi összehasonlításával pedig megpróbáljuk tisztázni az alternatív élelemforrások szerepét a vizsgált neolitik közösségek életében. Egyúttal pedig választ kívánunk adni arra is, hogy a vízi környezetben bekövetkező rekonstruált időbeni változások milyen nagyobb környezeti hatást tükrözhetnek, illetve hogyan befolyásolhatták a közösség életét, megtelepedési stratégiáját lokális és regionális szinten a Kárpát-medencében.

A régészeti lelőhelyekről előkerült kagyló és vízi csiga maradványok taxonómiai összetételét számos tényező határozza meg, ha figyelembe vesszük a vizsgált fauna mestersé-

ges, kulturális eredetét. Az egyes fajok mintabeli gyakorisága számos élő (ragadozás, élőködés) és élettelen (aljzat, vízáramlás viszonyok, pH, víz hőmérséklet, bioprodukciónak mértéke stb.) környezeti tényező együttes hatásának eredménye. Vagyis a fauna összetételében megfigyelt változások egyrészt a vizsgált fauna létfenntartásbeli szerepének felerősödését, vagy pedig egy erőteljesebb emberi hatás nélküli, a vízi környezet fizikai, illetve kémiai jellemzőiben történt környezeti változást mutathatnak. A probléma minden aspektusának értékeléséhez egy minden tényezőt érintő, ún. multi-proxy paleoökológiai vizsgálati módszert dolgoztunk ki, amely figyelembe veszi a tanulmányozott fauna faji és méretbeli összetételét, illetve a domináns fajok héjának geokémiai összetételét, továbbá a látott kép megbízhatóságát befolyásoló, ún. tafonómiai paramétereket is.

PALEOICHTHOLÓGIAI MEGFIGYELÉSEK NÓGRÁDSIPEK KÖRNYÉKI KORAI MIOCÉN KÉPZŐDMÉNYEKBE

HORVÁTH MAGDOLNA

Eszterházy Károly Főiskola, Földrajz Tanszék, 3300 Eger, Leányka u. 6.; horvath.magdika@gmail.com

A szerző Nógrádsipek környéki kora-miocén képződményekben végzett paleoichthológiai vizsgálatokat. Nógrádsipek a Cserhát keleti oldalán fekszik. A homokbánya a falu külterületén lévő Szőlő-hegyen található. A 30 m hosszú és 10 m magas feltárás képződményei kárpáti korúak, a Garábi Slír Formációba tartoznak.

A bánya erősen limonitos homokrétegeiben a következő életnyomtaxonok találhatóak: *Ophiomorpha nodosa*, *Planolites montanus*, *Rosselia socialis*, *Rosselia* isp., *Thalassinoides suevicus*, *Thalassinoides* isp.

A homokfal legalsó részén, a talajszinttől kb. 1,5 m magasságban megfigyelhető két, 5–10 cm vastag kavics-zsinór, amelyek alatt nem találhatóak bioturbációs nyomok. Felette az életnyomok a következőképpen oszlanak meg: a bánya egész területére jellemző, domináns életnyom a *Planolites montanus*. A homokfal

alsó részében nagy nyomsűrűségben jelenik meg, míg felfelé haladva aránya fokozatosan csökken. Az alsó bányarészben emellett szórvaosan megjelenik az *Ophiomorpha nodosa*, a *Rosselia* isp. és a *Thalassinoides* isp. Ennek a változatos életnyomközösségnek a felső határát egy homokkőpad képezi, melyben a *Thalassinoides suevicus* jelenik meg uralkodó életnyomfajként. A homokkőpad felett mintegy 1,5 m vastagságban egyeduralkodóvá válik a *Planolites montanus* életnyomfaj. E felett, 10–15 cm vastag szintben *Rosselia socialis* jelenik meg, lezárva a feltárás bioturbált egységét.

Ezek az életnyomok a Cruziana ichnofáciesbe tartoznak.

Ismerve az életnyomokat hagyó szerkezetek ökológiai igényeit, következtetni tudunk az ősi környezet körülményeire. (Mivel a nyomfossziliák szinte minden esetben autochtonok, ezért mindig a megtalálási környezet tényezőiről adnak felvilágosítást.) A bánya alsó részén található életnyomok alsó parthomloki környezet disztális részét jelzik. A *Rosselia socialis* megjelenése a homokfal felső részén ugyanakkor az alsó parthomloki környezet tetejét képviseli.

Ezek alapján a feltárásban fölfelé sekélyülő parthomloki környezetet lehet nyomon követni. Az összletben található agyagtörmelek szintek időnként felerősödő vízmozgásra utalnak. A bánya legalsó részén végighúzódó kavics-zsinórok pedig heves vihareseményeket jelezhetnek.

MAGYARORSZÁGI TRIÁSZ CONODONTÁK ADATBÁZISA

KARÁDI VIKTOR

ELTE TTK FFI Őslénytani Tanszék, 1117 Budapest,
Pázmány Péter sétány 1/C; kavik.geo@gmail.com

A tervezett jövőbeni conodonta kutatásaim első lépéseként összeállítottam a magyarországi triász conodontákra vonatkozó adatbázist területi és időbeli felbontásban.

Magyarországon a conodonta kutatásnak nagy hagyományai vannak. Az első, 1970-ben megjelent publikáció is triászal foglalkozik, sőt Magyarországról először a triászból írtak le

új fajokat. Az adatbázis létrehozásához 25, magyarországi területet is feldolgozó publikáció és összefoglaló tanulmányok álltak a rendelkezésemre. Ezekben a munkákban a conodonta határozásokat Heinz Kozur (1970-máig), Bóna József (1976) és Kovács Sándor (1977-2006) végezték.

Magyarország négy tektonikai egységből, a Mecsek–Villányi-egységből, a Dunántúli-középhegységi-egységből, a Bükki-egységből és az Aggtelek–Rudabányai-egységből ismertek conodonták. Az értékelésnél problémát jelentett, hogy a cikkek megjelenése óta az azokban leírt fajok többsége más nemzetiségbe vagy fajba lett sorolva. Így az eredetileg 137 leírt fajból 107 érvényes, 17 faj érvényesége bizonytalan. 12 faj más *Gondolella*-félék apparátusának ramiform eleme, de ezeknek az összetartozása nehezen bizonyítható.

Az összeállított adatbázis alapján megállapítottam, hogy a magyarországi triász faunák közül a kora-triász és a rhaeti együttesek a legszegényebbek, az anisusi és a karni együttesek a leggazdagabbak. A legdiverzebb nemzetség a *Paragondolella* 16 fajjal illetve alfajjal, míg a *Neogondolella* nemzetséget 14 faj és alfaj képviseli. A *Neogondolella bulgarica* a Bükki-egységen kívül mindenhol megjelenik. Mind diverzitásban, mind rétegtani elterjedésben (anisusi) legszegényebb a Mecsek (4 faj, 3 nemzetség) és a Villányi-hegység (11 faj, 9 nemzetség). A Dunántúli-középhegységi-egység területéről a triász minden korszakából kerültek elő conodonták, 54 faj és alfaj kizárólag itt fordul elő. Ez a terület a karniban a legdiverzebb (33 faj és alfaj, 18 nemzetség). A Bükki-egység a noriban a legdiverzebb (11 faj, 6 nemzetség), míg az Aggtelek–Rudabányai-egység az anisusiban és a ladinban mutatja a legváltozatosabb képet (19 faj és alfaj, 10 nemzetség). A Dunántúli-középhegységi-egységből előkerült fajok közül a ladinban 3, a karniban 1, a noriban 3 és a rhaetiben 1 faj fordul elő a Bükki-egységben és az Aggtelek–Rudabányai-egységben egyaránt. A Dunántúli-középhegységi-egység és az Aggtelek–Rudabányai-egység közös formáinak aránya az anisusi–karni intervallumban 7,5%-ról 3,2%-ra, miközben a Bükki-egységgel közös formáinak aránya a ladin–rhaeti intervallumban

4%-ról 1,3%-ra csökken. Az Aggtelek–Rudabányai-egységben és a Bükki-egységben közösen előforduló fajok aránya a ladin–nori intervallumban végig 9,3% marad.

Az egyes területek közötti nagyfokú különbségnek ösföldrajzi és ökológiai okai lehetnek, de ennek kiderítése további kutatásokat igényel.

A kutatást az OTKA (K 81296 sz. projekt) támogatta.

TOARCI-AALENI LYTOCERATINA (AMMONOIDEA) FAUNA A GERECSÉ HEGYSÉGBEN

KASSAI PIROSKA

MTA–MTM Paleontológiai Kutatócsoport, 1431 Budapest, Pf. 137; kassaiiroska@nhmus.hu

A Gerecsé hegység jura rétegeinek ammoniteszfaunája a '70-es évek végétől került részletes vizsgálatra. Ennek során 5 szelvény réteg szerinti gyűjtéséből több mint 15000 példány került elő. Az ősmaradványanyag feldolgozásakor alaposabb vizsgálatokra azonban eddig csak a biosztratigráfiai szempontból hasznosítható Ammonitinák kerültek, az anyag legnagyobb részét képező Phylloceratinák és Lytoceratinák részletesebb tárgyalása nélkül.

A vizsgált szelvények (bánya-hegyi-, kis-gerecsei-, nagy-pisznicei-, tölgyháti- és Krokodil-szelvény) a biosztratigráfiai adatok alapján a toarci, aaleni és bajóci emeleteket képviselik. Ebben az időben a területen a Tethys-Vardar óceánág üledékgyűjtő medencéjének fokozatos kimélyülése kedvező feltételeket biztosított a feltehetően mélyebb vízben élt Phylloceratinák és Lytoceratinák számára. A gerecsei szelvényekből előkerült ammoniteszfaunában is legnagyobbbrészt e két csoport képviselői azonosíthatók. A 3 alrend faunán belüli arányainak változása az Ammonitinák fokozatos háttérbe szorulásával az óceáni medence kimélyülésének folyamatával állhat összefüggésben. Bár a Phylloceratinák esetében a toarcitól az aaleni felé haladva egyértelmű növekedés figyelhető meg, a Lytoceratinák aránya többé-kevésbé változatlan marad.

A jelen munka fő tárgyát képező Lytoceratinák a szakemberek részéről általában

lényegesen kisebb érdeklődést élveznek az Ammonitinákkal szemben, mivel biosztratigráfiai jelentőségük korlátozott. A legújabb kutatások főként a csoport paleobiogeográfiai vonatkozásaira irányulnak, amely a gerecsei Lytoceratinák vizsgálatával újabb információkkal bővült. Ennek keretében egy, a Méditerrán faunaprovinciában sokáig ismeretlen genus (*Perilytoceras*) dokumentálására is sor került.

A jura Lytoceratinák diverzitási maximuma a toarci és aaleni emeletek idejére tehető, a felső-jura felé haladva a genusok és fajok számának fokozatos csökkenése figyelhető meg. A gerecsei anyag vizsgálata során egy kifejezetten diverz Lytoceratina fauna képe bontakozott ki, melyben a következő 5 genus került azonosításra: *Lytoceras*, *Tracylytoceras*, *Perilytoceras*, *Alocolytoceras*, *Megalytoceras*.

A gerecsei Lytoceratinák toarci–aaleni korú képviselőinek, valamint a hasonló korú bakonycsérnyei előfordulás Lytoceratináinak összehasonlító elemzésével a diverzitás tekintetében lényeges különbség nem mutatható ki, a két fauna összetételére nézve azonban eltérések figyelhetők meg. Az anyag bajóci emeletéhez tartozó része az alacsony példányszám és rossz megtartás miatt összehasonlító vizsgálatra nem bizonyult alkalmasnak.

Köszönet a Hantken Miksa Alapítványnak a konferencián való részvétel támogatásáért.

NEOGÉN FOSZFÁTVÁZÚ BRACHIOPODÁK (LINGULIDA) GEOKÉMIAI VIZSGÁLATA: EGYKORI KLIMATIKUS VISZONYOK ÉS TENGERI KÖRNYEZETEK REKONSTRUKCIÓJA

KOCSIS LÁSZLÓ¹, DULAI ALFRÉD*²,
MARIA ALEKSANDRA BITNER³,
TORSTEN VENNEMANN¹, MATTHEW
COOPER⁴

¹Institut de Minéralogie et Géochimie, Université de
Lausanne, L'Anthropôle, CH-1015, Lausanne,
Switzerland; laszlo.kocsis@unil.ch

²Magyar Természettudományi Múzeum, Őslénytani és
Földtani Tár, 1431 Budapest, Pf. 137; dulai@nhmus.hu

³Institute of Paleobiology, Polish Academy of Sciences,
ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa, Poland;
bitner@twarda.pan.pl

⁴School of Ocean and Earth Science, National
Oceanography Centre, Southampton, UK;
matthew.cooper@noc.soton.ac.uk

Stabil ($\delta^{18}\text{O}_{\text{PO}_4}$, $\delta^{13}\text{C}$) és radiogén ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ - ϵNd) izotópos méréseket végeztünk miocén és pliocén foszfátvázú brachiopodákon (Lingulidae és Discinidae) az Északi-tenger déli részéről, a Középső-Paratethysből és az Atlanti-óceán európai partvidékéről. Ezen izotópos vizsgálatok jól alkalmazhatóak az egykori klimatikus viszonyok és tengeri kapcsolatok rekonstruálására, bár a fosszilizációs folyamatok során egyes izotóptértékek eltolódhatnak, vagy akár teljesen felülíródhatnak. Ezt jól tükrözi a brachiopodák Sr izotóp összetétele, ami nagy vonalakban ugyan követi a globális nyílt óceáni stroncium evolúciós görbét, de az adatok az egyes lelőhelyek pontos korolására nem alkalmazhatóak. Ez a korai diagenézis során történő nyomelem kicserélődés következménye, ami egy jól ismert sajátossága a foszfátalapú ősmaradványok fosszilizációjának. Ezen korai folyamat során ritkaföldfémek, mint például neodímium is beépülnek az egykori vázakba, amelyek az egykori pórúsvizek, a mi esetünkben a tengeri víz neodímium izotóp összetételéhez köthetőek.

Az általunk vizsgált ősmaradványok jó megtartásúak, a brachiopoda vázak belső szerkezete megőrződött (SEM), továbbá a vázak anyagvizsgálata dominánsan apatitot jelez

(XRD). Ezek tükrében a következő megfigyeléseket tettük.

Az északi-tengeri *Glottidia* genus magas $\delta^{18}\text{O}_{\text{PO}_4}$ értékei ($24,0 \pm 0,5$ ‰, $n=11$) hideg és konstans környezeti hőmérsékletre utalnak a mio-pliocén folyamán, míg az alacsony ϵNd értékek ($-11,9 \pm 0,6$, $n=11$) az Atlanti-óceán által dominált tengeri kapcsolatot jeleznek. Ezzel szemben, a miocén paratethysi *Lingula* és Discinidae brachiopodák meleg-szubtrópusi tengerben éltek ($\delta^{18}\text{O}_{\text{PO}_4} = 21,7 \pm 0,8$ ‰, $n=7$), ahol a helyi tengervíz neodímium izotóp összetétele alapján ($\epsilon\text{Nd} = -8,3 \pm 0,8$, $n=7$) indiai-óceáni kapcsolat feltételezhető a Földközi-tengeren keresztül. Ezen adatok jól összhangban vannak a cápafogakon illetve foraminiferákon végzett mérésekkel.

Hasonlóan szubtrópusi klíma uralkodott a középső-miocén nyugat-franciaországi területeken, ahol a brachiopodák oxigén-izotóp összetétele megegyezik a Paratethysből mért adatokkal ($21,6 \pm 0,1$ ‰, $n=2$). Ezzel szemben a késő-miocén dél-portugáliai brachiopoda magas $\delta^{18}\text{O}_{\text{PO}_4}$ értéke mélytengeri életmódra és/vagy a globális lehülési trendre utalhat. Az itt mért, Paratethyshez hasonló ϵNd érték ($-8,4$) a Földközi-tenger hatását jelezheti ezen a területen.

Összefoglalva, a kapott geokémiai adatok tükrében a Paratethys és az Északi-tenger mind termálisan, mind pedig az uralkodó óceáni kapcsolatot tekintve a miocéntől kezdve el volt szeparálva, ami összhangban van a paleontológiai megfigyelésekkel.

A kutatást az OTKA (K 77451), az Európai Unió Synthesys programja (NL-TAF-3270), valamint a Swiss National Science Foundation (SNF PBLA2-119669, SNF PZ00P2_126407/1) támogatta.

**PALEOKÖRNYEZETI REKONSTRUKCIÓ
KAVARTER NAGYEMLŐSÖK FOGAIBAN
MÉRT SZÉN ÉS OXIGÉN STABILIZOTÓP
ADATOK ALAPJÁN**

KOVÁCS JÁNOS^{*1}, MARTINA
MORAVCOVÁ², ÚJVÁRI GÁBOR³

¹Pécsi Tudományegyetem, Földtani Tanszék, 7633

Pécs, Ifjúság u. 6; jones@gamma.ttk.pte.hu

²State Geological Institute of Dionyz Stur, 817 04 Bra-
tislava 11, Mlynská dolina 1; mart-
ina.moravcova@geology.sk

³MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézet, 9400
Sopron, Csatkai E. u. 6-8.; ujvari@ggki.hu

Az őskörnyezet megismerésében fontos szerepe van az őslénytan (növény, állat) és geokémia tudományának. Az őslévyek morfológiáján túl a csontjaikból mérhető stabilizotópok sok új információt nyújtanak az egykori őskörnyezetről, amelyben éltek.

Fogzománc, dentin és agyar maradványok (40 db minta) bioapatitjából mértünk stabil szén- és oxigénizotópokat. Az adatok hazai, csehországi és szlovákiai herbivor fajoktól származnak: gyapjas mamut (*Mammuthus primigenius*, Blumenbach 1799), gyapjas orrszarvú (*Coelodonta antiquitatis*, Blumenbach 1809), ősló (*Equus ferus*, Linnaeus 1758) és rénszarvas (*Rangifer tarandus*, Linnaeus 1758). A leletek kora késő-pleisztocén (31–13 ka cal BP).

A paleoklimatológiai kutatásokban a $\delta^{13}\text{C}$ egy izotóp jelzőérték, amelyet a $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ izotópok arányából számolnak. A növényzet a kilégzési stádiumban ^{12}C -dús CO_2 -t juttat a levegőbe, míg a fotoszintetikus stádiumban a ^{12}C -t elvonja a környezetből, amit a $\delta^{13}\text{C}$ változása híven tükröz. A ^{12}C -elvonás és -kibocsátás mértékét a fotoszintézis típusa is befolyásolja, hiszen az ún. C3 növények (fák, bokrok, cserjék) több ^{12}C -t vonnak el a környezetükből, mint a C4 növények (pázsitfűvek). Ez a folyamat még pontosabban nyomon követhető, ha kombinált $\delta^{13}\text{C}$ – $\delta^{18}\text{O}$ elemzéseket végzünk. A ^{18}O stabilizotóp a ^{16}O -ból keletkezik a felszín közeli légkörben a napsugárzás hatására. Az oxigént tartalmazó anyagokba (vízbe, hóba, jégbe) a levegőben levő mindenkori $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ arányban épül be az oxigén. A

szoláris aktivitás növekedése hőmérséklet-emelkedést, csökkenése pedig lehűlést eredményez, ami a $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ arány mérésével követhető és kifejezhető.

A szén- és oxigénizotópok beépülnek a növényevők fogzatába a táplálkozás során. Az oxigénizotóp-összetételt alapvetően a hőmérséklet és a víz oxigénizotóp-összetétele határozza meg. Mindezek a tényezők a klimatikus és időjárási körülményektől függnék, így a fogak ezeket a környezeti jellemzőket tükrözik, vagyis az egykori éves átlaghőmérséklet a $\delta^{18}\text{O}/\text{T}$ arány ismeretében kiszámolható. A fogak $\delta^{13}\text{C}$ értékei ezzel szemben az elfogyasztott növényzetről adnak információt. Ezek alapján megállapítható, hogy C3 vagy C4 típusú növényzet uralta-e nagyemlőseink étrendjét, illetve ebből következtethetünk a kor jellemző paleovegetációjára.

A $\delta^{18}\text{O}$ értékek alapján a MIS 3 (31–28 ka cal BP) jellemző évi középhőmérséklete 10,6 és 5,9°C között volt Kelet-Közép-Európában. A fiatalabb mintákból egyre csökkenő hőmérsékleti értékek számolhatók. A késő glaciális maximum idején (~22 ka cal BP) a zóki mamut adatai alapján a Pannon-medence déli részén az évi átlaghőmérséklet hozzávetőlegesen 2–3°C körül volt. A MIS 2 (28–12 ka cal BP) idején – a késő glaciális maximum után – a hőmérsékleti értékek emelkedni kezdtek. A szlovák és cseh területeken 2,7–7,6°C között változik az évi középhőmérséklet, hazánk területén pedig eléri a 10°C körüli értékeket is a késő-pleisztocén végére. A csajági mamut stabilizotóp értékei alapján, 17 000 évvel ezelőtt, 7,8°C volt hazánk évi középhőmérséklete. Az összes fog $\delta^{13}\text{C}$ értéke –14,51 és –7,23‰ között szór, ami tipikus C3 vegetációt tükröz.

A FIATAL DRIÁSZ LEHŰLÉS (12800–11600 ÉVEK KÖZT) KÖRNYEZETI HATÁSAI A DÉLI-KÁRPÁTOKBAN: VÁRHATÓ-E HASONLÓ ESEMÉNY A KÖZELJÖVŐBEN?

MAGYARI ENIKŐ^{*1}, BUCZKÓ KRISZTINA², TÓTH MÓNIKA³, KORPONAI JÁNOS⁴, JAKAB GUSZTÁV⁵, BRAUN MIHÁLY⁶, HUBAY KATALIN⁶

¹MTA–MTM Paleontológiai Kutatócsoport, 1476 Budapest Pf. 222; magyari@bot.nhmus.hu

²Magyar Természettudományi Múzeum, Növénytár, 1476 Budapest Pf. 222; krisztina@buczko.eu

³MTA Balatoni Limnológiai Kutatóintézet, 8237 Tihany, Klebelsberg Kunó út 3.; tothmoni@tres.blki.hu

⁴Nyugat-dunántúli Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság, 8360 Keszthely, Csik Ferenc sétány 4.; korponai.janos@nyuduvizig.hu

⁵Szent István Egyetem Víz- és Környezettudományi Kar Környezettudományi Intézet, 5540 Szarvas, Szabadság u. 1-3.; cembra@freemail.hu

⁶Debreceni Egyetem, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék, 4010 Debrecen, Pf. 21; braun@tigris.unideb.hu; hubay.katalin@science.unideb.hu

A Déli-Kárpátok Retyezát-hegységének gleccsertavi üledékein végzett paleoökológiai kutatásaink egyik célja az elmúlt 11600 év (holocén) kiegyenlített, meleg klímájú időszakát közvetlenül megelőző nagy lehűlés, a Fiala Dryas vizsgálata volt (12800–11600 kalibrált BP évek közt). Ekkor a hirtelen lehűlést az olvadó jégből az észak-atlanti régióba kerülő nagy mennyiségű édesvíz okozta. Hatására a Golf-áramlat leállt, Európát sarkvidéki légáramlatok vették uralmuk alá. A lehűlést saját kutatásaink is igazolták a Kárpát-medence dél-keleti részén. Pollen, kovamoszat és árvaszunyog-alapú klímarekonstrukcióink ugyanakkor arra utaltak, hogy térségünkben a Golf-áramlat blokkolódása elsősorban a szezonális eltolódásához vezetett (hosszú hideg telek, rövidebb nyarak). A nyári középhőmérséklet csökkenése az árvaszunyog alapú kvantitatív hőmérséklet-rekonstrukció alapján nem volt szignifikáns (<1 °C), míg a pollen alapú klímarekonstrukció jelentős, ~3 °C-os csökkenésre utalt. A vizsgált tó környezetének (Taül dintre Brazi, 1740 m) Fiala Dryasra tehető főbb növénytakaró változásai a tóparti kevert tűlevelű erdő (*Pinus mugo*, *Pinus*

cembra, *Picea abies*, *Larix decidua*) megritkulását, és regionálisan a sztyepp-tundra vegetáció terjedését foglalták magukba. Mivel a későglaciális melegidőszak (Bølling/ Allerød, 14500-12800 kal. BP évek közt) fafajai mind túléltek a szubalpin övben, ami alapján a vegetációs időszak átlaghőmérséklete nem, vagy csak kis mértékben csökkenhetett, azt feltételezzük, hogy az árvaszunyog alapú rekonstrukció realisztikusabban becsüli a valós nyári középhőmérséklet változást, míg a pollen alapú rekonstrukció torzulását a nem analóg vegetációs összetétel okozza, a valós trend a hozzáférhető vízmennyiség erőteljes csökkenése lenne. Összességében azt mondhatjuk, hogy a kovamoszatok alapján rekonstruált rövidebb nyarak átlaghőmérséklete csak kis mértékben csökkent, ellentétben az észak-atlanti régióval, ahol a lehűlés a nyári időszakban is jelentős volt. Mivel a fokozódó széndioxid kibocsátás napjainkra a sarki jég látványos mértékű olvadásához vezetett, küszöbön áll egy, a Fiala Dryashoz hasonló esemény bekövetkezése. Kutatásaink azt valószínűsítik, hogy egy ilyen lehűlés a szezonális eltolódása révén alapjaiban rengetheti meg az élelmiszertermelést a Kárpát-medencében, és vele együtt a jelenlegi társadalmi berendezkedést. Úgy véljük, hogy a múlt megértése segíthet bennünket felkészülni az előttünk álló klímaváltozásra és túlélési stratégiák kidolgozására. Ez a kutatást az OTKA PD73234 pályázat támogatta.

BIOTURBÁCIÓS NYOMOK EGRI KORÚ KÉPZŐDMÉNYEKBE (WIND-FÉLE TÉGLAGYÁR AGYAGBÁNYÁJA, EGER)

MARTON ESZTER

Eszterházy Károly Főiskola, Földrajz Tanszék, 3300 Eger, Leányka u. 6.; aesztyss@freemail.hu

A Wind-féle téglagyár agyagbányájának üledékeiben bioturbációs nyomokat vizsgáltam. A bánya három rétegében, a glaukonitos homokkőben, a molluszkás agyagban és a limonitos homokkőben figyeltem meg életnyomokat.

A vizsgált rétegekben található életnyomok 16 ichnotaxonba és egy életnyom-csoportba tartoznak, valamint két ichnofacies jel-

lemző életnyomközösségeibe sorolhatók. Az *Arenicolithes* isp., a *Lockeia* isp., a *Thalassinoides paradoxicus* és a *Phycosiphon incertum* a Cruziana ichnofáciest jelzik. A *Thalassinoides* cf. *paradoxicus* életnyomfaj a Glossifungites ichnofácies egyik jellemző tagja.

A vizsgált életnyomok jelentős része ös-környezeti állapotjelző. A glaukonitos homokkőben található *Gyrolithes* isp. 1, valamint a *Teichichnus rectus* életnyomfajok a sótartalom ingadozását jelzik. A molluszkás agyagban a *Chondrites* isp. anoxikus körülményeket jelez, a *Thalassinoides* cf. *paradoxicus* jelenléte pedig vihareseményre utal.

A limonitos homokkőben az életnyomok előfordulása limonitos konkréciókhoz köthető. A bioturbációs nyomok az egyes konkréciókban monospecifikusan jelennek meg. Ez arra enged következtetni, hogy a limonitos homokkő egyes rétegei különböző vízmélységben rakódhattak le. A tömbökön előforduló *Gyrolithes* életnyomnem jelenléte pedig a sótartalom ingadozását jelzi. Az *Arenicolithes* isp. nagy számban való jelenléte erős vízmozgásra, sekélytengeri viszonyokra utal. Ekkor a területen felső parthomloki környezet lehetett, mely átmenetet mutat a Skolithos ichnofácies, és ezzel a partközeli környezet felé. Ugyanakkor, a *Thalassinoides paradoxicus* és *Planolites montanus* életnyom-fajok gyengébb energiaviszonyokat, alsó parthomloki környezetet detektálnak. Ezekhez a közösségekhez kötődik a *Lockeia* isp. és a *Ptichoplasma* isp. jelenléte, melyek szemi-inbentosz kagylók pihenés- és helyváltoztatás-nyomai.

A FEJÉR MEGYEI SÁRRÉT VEGETÁCIÓTÖRTÉNETE A HOLOCÉN FOLYAMÁN

MOLNÁR MARIANN

ELTE TTK FFI Őslénytani Tanszék, 1117 Budapest,
Pázmány Péter sétány 1/C; rambi@caesar.elte.hu

Sárrét, a Bakony hegység délkeleti peremén, a Várpalota és Székesfehérvár közötti területen helyezkedik el. A medence 13 ezer évvel ezelőtt a felső-pleisztocénben süllyedés

hatására alakult ki és a mai napig süllyedő terület. Mintegy 11 ezer évvel ezelőtt patakok által feltöltött három–öt méter mély, tápanyagban szegény nyíltvízi tó lehetett, ami 3 ezer évvel ezelőttig létezett. A holocén kezdetén a tó egyre jobban eutrofizálódó vizében fitoplankton által kiválasztott autogén iszap vált ki. A lassú mocsarasodás során tőzegrétegek halmozódtak fel, majd lassan feltöltötték a medencét. A csapadékos időjárásnak köszönhetően azonban ma ismét víz borítja a területet.

2004-ben Sárszentmihály határában mintegy 500 cm mély fúrást mélyítettünk pollenanalitikai vizsgálatok céljából. A szelvényből 10 cm-es intervallumokban vettünk mintát. A feltárást a ma általánosan elfogadott Lycopodium tablettás módszerrel végeztük. A vizsgálatok alapjául a pollenanalízis szolgált, de eredményeinket matematikai statisztikai módszerekkel (pl. főkomponens analízis, fajgazdagság-számítás) is alátámasztottuk.

Öt nagyobb pollenzónát határoztunk meg, amelyek a pleisztocén végi és a holocén vegetációs változásokat tükrözik a területen.

LPAZ I.: ebben a zónában főként a fenyő (*Pinus*) és a nyír (*Betula*) dominál, de egyéb lombos fák, mint pl. a tölgy (*Quercus*) és a szil (*Ulmus*) is megtalálhatók szórványosan. A cserjeszintben azonban már a mogyoró (*Corylus*) is megtelepedett, és jelen vannak a fűfélék (*Poaceae*) és az üröm (*Artemisia*) is.

LPAZ II.: fokozatosan melegeedett az idő, a lombos fák elterjedtek, de még mindig a fenyő (*Pinus*) pollenje jelenti a legnagyobb mennyiséget, mintegy 70%-ot. A szórványosan jelenlévő lombosfa-pollenek a tölgy (*Quercus*), és a szil (*Ulmus*) keményfaligetek kialakulásá-ra utalnak.

LPAZ III.: jelentős változás következik be, hisz eddig a fás társulás közel 70%-át adó fenyő (*Pinus*) aránya drasztikusan lecsökken, és ebben a zónában már alig haladja meg a 20%-ot. A mogyoró (*Corylus*) mennyisége az eddigiekhez képest 15%-kal növekszik, valamint jelentős növekedés figyelhető meg a lágyszárúak, a fűfélék (*Poaceae*), az üröm (*Artemisia*) és a libatopfélék (*Chenopodiaceae*) esetében is.

LPAZ IV.: ebben a zónában a fenyő (*Pinus*) pollen aránya 10%-ra csökken, és itt már a lomberdő dominál. Átveszi az eddig uralkodó fenyő (*Pinus*) helyét a mogyoró (*Corylus*), a tölgy (*Quercus*) és a szil (*Ulmus*). A mogyoró (*Corylus*) mennyisége kimagasló lesz, közel 50%-át adja a társulásnak, de a tölgy (*Quercus*) és szil (*Ulmus*) arány is a duplájára nő. Ebben a lomboserdőben megtelepszik a hárs (*Tilia*), a bükk (*Fagus*) és az éger (*Alnus*) is, és megjelenik a gyertyán (*Carpinus*).

LPAZ V.: vegyes lomberdő volt a jellemző ebben a zónában, sok mogyoróval (*Corylus*), tölgyvel (*Quercus*) és szillel (*Ulmus*), a fenyő (*Pinus*) elszórtan fordul csak elő. Megnő a bükk (*Fagus*) aránya, a lágy-szárúak közül a fűfélék (*Poaceae*) és az üröm (*Artemisia*) mennyisége 50%-kal nő; ez a változás valamilyen antropogén hatás miatt lehetett, ekkor már valószínűleg felnyílt az erdő.

Az egyes zónák datálását korábbi palinológiai és malakológiai vizsgálatok alapján készült koradatok segítségével kíséreltük meg. További célunk, hogy új fúrások segítségével részletesebb információkat nyerjünk a terület pleisztocén vegetációtörténetére.

ŐSKÖRNYEZETI VÁLTOZÁSOK KIMUTATÁSA FELSŐÖRSI ANISUSI RÉTEGEK KAGYLÓSRÁK FAUNÁINAK VIZSGÁLATA ALAPJÁN

MONOSTORI MIKLÓS, TÓTH EMŐKE*
ELTE TTK FFI Őslénytani Tanszék, 1117 Budapest,
Pázmány Péter sétány 1/C; monost@ludens.elte.hu,
cypridina1981@yahoo.com

Monostori 1995-ben megjelent publikációjában feldolgozta a híres felsőörsi forrás-hegyi szelvény alsó részének anisusi kagylósrák faunáját, részletes ökológiai értékeléssel kiegészítve. A vizsgált minták nagyrészt a Trinodosus ammonitesz zóna rétegeiből (76–83, 86, 92–96, 97–99c) származtak. A mostani vizsgálat tárgyát képező késő-anisusi Reitzi és Secedensis zónák (100a–e, 111–116 sz. rétegek) gazdag, jó megtartású faunája azért maradt ki eddig az értékelésből, mert akkor még az anisusi/ladin emelet határát a Reitzi zóna

bázisán húzták meg. A Nemzetközi Rétegtani Bizottság később a ladin emelet alsó határát a Curionii zóna bázisánál jelölte ki, amit az IUGS 2005-ben jóváhagyott. Ez a felsőörsi szelvény esetében a 129. réteg alatt vonható meg. Vizsgálatainkat kiegészítettük a Malom-völgyben feltárt kora-anisusi Iszkahegyi Mészke Formáció vékonyréteges, lemezes szürke bitumenes mészkő rétegeiből vett mintákkal, hogy teljesebb képet kaphassunk az anisusi üledékek képződési környezetéről. Az előbbieken említett kora-anisusi bitumenes mészkő kagylósrák faunáját egyetlen faj (*Lutkevichinella lata* Kozur, 1968) képviseli több százas egyedszámmal. A *Lutkevichinella* jól ismert euryhalin Cytheracea. A monospecifikussá vált kagylósrák faunák jól jelzik a hiperszalinitás felé mutató stresszkörnyezetet, mint azt Monostori 1994-ben írt karni ostracodákról szóló cikkében is bizonyította. Ezért feltételezzük, hogy az egykori lagúnában, ahol az Iszkahegyi Mészke bitumenes rétegei képződtek, sűrűségrétegzett, a felszín közelében csökkentsós vagy édesvízi, az aljzathoz közel többé-kevésbé túlsós tengervíz volt. A bentosz fauna szélsőséges élethelyzetét bizonyos fokú dysoxia is jellemezte. A vízrétegződést a vertikális vízkörzés gyengesége okozhatta, ami az erre az időszakra palinológiai és paleoflóra vizsgálatokkal kimutatott humidabb klímaperiódussal hozható összefüggésbe. A forrás-hegyi szelvény alsó rétegeiből vizsgált, és korábban már publikált kagylósrák faunák változásai vízmélység növekedésre engednek következtetni az anisusi folyamán. A Trinodosus zóna faunája sekélyebb platformközeli környezetre utal, míg a Reitzi és Secedensis zónák kagylósrákjai (sok *Urobairda*-val, *Hungarella*-val és a psychroszférikus formák megjelenésével) egyértelműen mutatják a késő-anisusi euhalin tenger bathyalis medence jellegét. A mély szublitórális környezetre jellemző *Ptychobairdia*-k egyidejű jelenléte a mintákban, a kiemeltebb helyzetben levő befulladás platformról való áthalmazódásra utal.

A kutatást az OTKA K 81298 sz. projekt támogatja.

RÉGÉSZETI LELŐHELYEK SZENÜLT FAMARADVÁNYAINAK ELEMZÉSE

NÁFRÁDI KATALIN*, SÜMEGI PÁL
Szegedi Tudományegyetem, Földtani és Őslénytani
Tanszék, 6722 Szeged, Egyetem utca 2-6.;
geokata@freemail.com

Az M0-s autópálya építését megelőző régészeti feltárás során nagy mennyiségű szenült faanyag anatómiai elemzését végeztük el. Ezek segítségével a késő-rézkortól kezdődően a késő-szarmata korszakig a terület vegetációs képét rekonstruálhatjuk. Az anthrakotómia mint tudomány nagyon jelentőssé vált az utóbbi évtizedek környezettörténeti vizsgálataiban. Ugyanis a lokális növényzetről rejt információt, ellentétben a pollensorozatok eredményeivel. E két tudományterület adatai nagy segítséget jelentenek a paleoökológiai rekonstrukcióban, és eredményeik kiegészítik egymást. A régészeti objektumokból előkerülő szenült vagy épen maradt faanyag az egykoron élt emberek tűzifa gyűjtési szokásairól, így az egykori vegetációs képről nyújtanak információt, továbbá jelezhetik az erdőterületek antropogén és/vagy éghajlati átalakulását, az erdőgazdálkodási szokásokat.

Az M0-s autópálya építését megelőző régészeti feltárás anthrakológiai eredményei alapján a lelőhely közelében, a késő-rézkortól kezdődően szillel és kőrissel elegyes tölgy ligeterdő élhetett. Gyümölcsfélék szenült famaradványai is előkerültek a szarmata korszaktól kezdődően, ezek az erdős területek természetes vagy antropogén felnyílására, kertgazdálkodásra, vagy szegélyvegetációra utalhatnak. A bükkfa szarmata és a gyertyán késő-szarmata kori megjelenése jelezheti az erdőgazdálkodás átalakulását, az erdő kizsákmányolását, de ugyanúgy éghajlati változást is. A faanatómiai adatokból nyerhető eredmények pontosítására a faszénhatározás eredményeit a pollenzelvények adataival vetettük össze.

HOLOCÉN ERDŐHATÁR-VÁLTOZÁS A RETYEZÁT-HEGYSÉGBEN

ORBÁN ILDIKÓ^{*1}, MAGYARI ENIKŐ²,
BRAUN MIHÁLY³, HUBAY KATALIN³,
BÁLINT MIKLÓS⁴

¹Eötvös Loránd Tudományegyetem, 1117 Budapest,
Pázmány Péter sétány 1/A; ilovagyok@gmail.com

²MTA-MTM Paleontológiai Kutatócsoport, 1476 Budapest,
Pf. 222; magyari@bot.nhmus.hu

³Debreceni Egyetem, Szervetlen és Analitikai Kémia
Tanszék, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1., Pf. 21;
braun@tigris.unideb.hu, hubaykatalin@gmail.com

⁴Biodiversität und Klima Forschungszentrum (BiK-F),
Senckenberganlage 25, D-60325 Frankfurt am Main,
Germany

Az antropogén erdőirtás magashegyi környezetben a fahatár ökotón szerkezetét az elmúlt évezredekben jelentősen befolyásolta. Erre vonatkozóan számos információval rendelkezünk az Alpokból, ám a Kárpátokban hasonló vizsgálatok alig ismertek. Előadásomban a paleoökológia eszköztárát felhasználva próbálok meg választ adni arra, hogy a Déli-Kárpátok Retyezát-hegységében milyen növényzeti változások következtek be az elmúlt 11500 évben (holocén időszak), hogyan alakult a felső erdő- és fahatár, mely fafajok alkották, és változásai milyen mértékben értelmezhetők klimatikus változásokkal, illetve antropogén hatásként.

A Gales-tó 1990 méter tengerszint feletti magasságon található, az erdőhatár és a fahatár között. Elhelyezkedése alkalmassá teszi arra, hogy az erdőhatár holocén változásairól értékes információkat nyerjünk.

A makrofosszília és sztóma adatok alapján a fásszárú növényzet (*Pinus mugo*) első megjelenése a tó körül a gleccser visszahúzódása után 12000 BP évre tehető, és napjainkig jelen van. Később a közönséges luc (*Picea abies*, 10950 BP és 4520 BP között), epizodikusan a jegenyefenyő (*Abies alba*, 8530 BP és 6800 BP között), valamint a vörösfenyő (*Larix decidua*, 9850 BP és 8400 BP között) is kimutatható. A kapott eredmények alapján arra következtethetünk, hogy a ma hegyi legelőkkel és törpefenyvesekkel övezett tavat a kora- és középső-holocén időszakban még ritkás kevert

erdőállomány vette körül, melynek fajdiverzitása a nyári inszoláció kora-holocén maximuma idején (9000 BP és 7700 BP évek közt) volt a legmagasabb. Eddigi adataink alapján 4500 BP és 2500 BP évnél jelentős antropogén égetéses erdőirtást feltételezhetünk, mely szerepet játszott a lucfenyő eltűnésében, illetve a fahatár ökotön gyérülésében.

A HETERODONT KROKODILOK ÁLLKAPOCS-MECHANIZMUSÁNAK ÉS TÁPLÁLÉKFELDOLGOZÁSÁNAK EVOLÚCIÓJA

ŐSI ATTILA

MTA–MTM Paleontológiai Kutatócsoport, 1431 Budapest, Pf. 137; hungaros@freemail.hu

Az utóbbi néhány év felfedezéseinek köszönhetően mára már egyértelmű, hogy a tágabb értelemben vett krokodilok (Crocodyliformes) esetében a heterodont, sokszor bonyolult, sok kúpot viselő fogazat, az alsó és felső fogak okklúziója és az összetett állkapocsmozgás a csoport minden fontosabb ágán (Protosuchia, Notosuchia, Neosuchia) kialakult. A komplex, heterodont fogazat mellett a fogakon található jellegzetes kopási felületek és azok részletei nyújtanak leginkább segítséget arra vonatkozóan, hogy hogyan találtak az alsó és felső fogak, miként mozgott az alsó állkapocs, és milyen volt a fogyasztott táplálék szájban történő feldolgozásának mechanizmusa. A kopási felületek mellett az állkapocsízület formája és pozíciója, az állkapocszáró izmok eredési és tapadási területeinek mérete, továbbá a mandibula és a symphysis morfológiája ad további támpontot az állkapocs-mechanizmus rekonstruálására. Ezeknek a tulajdonságoknak mintegy 20 foszszilis és egy ma élő taxonon elvégzett összehasonlító vizsgálata kimutatta, hogy legalább négy különböző állkapocs-mechanizmus alakult ki a Crocodyliformes-ek között, melyek közül több, egymástól függetlenül különböző kládokban is megjelent. A krokodiloknál tapasztalható evolúciós folyamat számos tekintetben hasonló az emlősök állkapocs-mechanizmusának evolúciójában látható változások-

hoz, bár ott mind a fogazat, mind az izomzat magasabb fejlettségi fokot mutat.

A Crocodyliformes-ek legtöbb alakjára, így a legősibb heterodont Protosuchia formákra és a később megjelenő, gumós, törőfogú krokodilokra is az egyszerű, orthalis (vertikális irányú) állkapocszáródás jellemző, tehát a mandibula precízen, antero-posterior vagy latero-medialis mozgás nélkül mozgott és mindkét oldalon történt okklúzió. Ezeknél a fajknál a pterygoideus izmok különösen fejlettek, az antero-posterior irányban rövid, precíz állkapocsízület általában magasan, az okklúziós sík felett található. Az emlősök esetében ilyen orthalis állkapocszáródás bizonyos primitív és ma élő csoportnál is megjelenik.

A komplex állkapocs-mechanizmus egyik jól ismert formája, mikor az orthalis állkapocszáródás a mandibula antero-posterior irányban történő mozgásával egészül ki. A részletes vizsgálatok kimutatták, hogy a mandibula ilyen irányú mozgása két, teljesen különböző mechanizmust (proális és palinális mozgások) is takar, melyek eltérő fogazatú, és bizonyos izomcsoportjaikban eltérő fejlettségű formáknál jelennek meg. A proális mozgás esetén (pl. *Malawisuchus*, *Notosuchus*, *Chimaerasuchus*) a kopás az okklúzióban résztvevő fog karinján és a fog csúcsán jelenik meg, a pterygoideus izmok fejlettek voltak és az állkapocs záródása során döntően ezek végezték a mandibula előrehúzását. Az emlősöknél proális mozgással találkozunk bizonyos kenguruféléknél és a rágcsálók többségénél.

A palinális mozgás számos dél-amerikai Notosuchia formánál (pl. *Mariliasuchus*, *Sphagesaurus*, *Armadillosuchus*) megjelenik, ahol az alsó fogakon a kopási felszín nem a karinán, hanem a korona labiális felszínén található. A pterygoideus izmok redukálódtak, viszont a külső adductor izomcsoport különösen fejlett volt, melyek az állkapocszáródás és okklúzió közben végezték a mandibula hátra és enyhén felfelé húzását. A palinális mozgást mutató krokodilok egyes fajainál (elsősorban a Sphagesauridae-knál) az egyik oldal fogainak okklúziója esetén a másik oldal alsó és felső fogai olyan távol estek egymástól, hogy ott nem lehetett okklúzió, a táplálék feldarabolása tehát egy időben csak egy oldalon zajlott. Itt az

állkapocs-mechanizmus egy latero-medialis komponenssel is kiegészült, mely biztosította a váltakozó, egyoldalú okklúziót. Közvetlenül a latero-medialis mozgás során azonban nem történt okklúzió. Palinalis mozgás a primitív *Allotheria* emlősökre (pl. *Multituberculata*) jellemző.

A negyedik állkapocs-mechanizmust a hylaeochampsida krokodilok közé sorolható, hazai *Iharkutosuchus* képviseli, ahol állkapocszáródás során a mandibula orthalis és minimálisan antero-posterior irányban történő mozgása mellett erőteljes latero-medialis komponens is jelen volt. Itt azonban, szemben a Sphagesauridae-vel, a mandibula oldalirányú mozgása során fellépett az okklúzió, és ezzel a táplálék hatékony feldolgozása. Emlősöknél ilyen típusú okklúzió jellemző pl. a patásokra. A kutatást támogatta: OTKA PD 73021 és NF 84193, Bolyai Ösztöndíj, The Jurassic Foundation, National Geographic Society, Bakony Bauxitbánya Kft, Geovolán Zrt., Hantken Miksa Alapítvány.

PALEO-OCEANOGRÁFIA ÉS KLÍMAVÁLTOZÁS AZ EOCÉN/OLIGOCÉN HATÁRON: KÖZÉPSŐ-PARATETHYS IZOLÁCIÓ

OZSVÁRT PÉTER^{*1}, KOCSIS LÁSZLÓ²,
SILYE LÓRÁND³, VLAD CODREA³

¹MTA–MTM Paleontológiai Kutatócsoport, 1431 Budapest, Pf. 137; ozsi@nhmus.hu

²Uni Lausanne, Inst Minéralogie et Géochimie, CH-1015 Lausanne, Switzerland; Laszlo.Kocsis@unil.ch

³Department of Geology, Babes-Bolyai University, M. Kogalniceanu 1, RO-400084, Cluj-Napoca

Az eocén végi globális lehülés a földtörténet egyik legfontosabb paleoklimatológiai eseménye. A világóceán DSDP, valamint az ODP fúrásainak eocén/oligocén határszelvényeit az utóbbi két évtizedben igen intenzíven tanulmányozták. Az óriási tömegű adathalmaznak és az adatok értelmezésének köszönhetően az óceáni medencékben bekövetkező változásokat ma már jól ismerjük. Ezzel szemben szignifikánsan kevesebb az epikontinentális medencékben, valamint a szárazföldeken bekövetkezett változásokat leíró és megmagyarázó tanulmány. Ezek közül is telje-

sen hiányzik az egykori, nagyobb óceáni rendszereknek a peremtengerekre, illetve a szárazföldre gyakorolt hatásainak vizsgálata. Mára sokoldalúan alátámasztott tény, hogy az eocén/oligocén határon jelentős mértékű változás figyelhető meg a felszíni és mélyvizek hőmérsékletében, az oxigénháztartásban, valamint a plankton és a bentosz szervezetek fejlődéstörténetében. A késő krétától folyamatosan megszűnő Tethys kapcsolata a világóceánnal jelentős változáson ment keresztül a paleogénben. Nyugati övében, az Alpok–Kárpátok–Dinaridák területén, térben jól elkülöníthető, képződési körülményeikben jelentősen különböző medencék jöttek létre. Ez elsősorban az afrikai kontinens északi irányú mozgásának köszönhető, aminek hatására a késő-eocéntől kezdődően elkülönülhetett a Mediterráneum, valamint a Paratethys medencéje. Az izoláció korai szakaszában feltételezhető, hogy a Középső-Paratethys időszakosan még kapcsolatban lehetett a világóceánnal. A sűrű és hideg boreális fenékáramlatok, valamint a meleg tethysi felszíni áramlatok elősegítették a vízkicserélődési folyamatokat. A későbbi markáns kontinentális hatás (nagy mennyiségű folyóvízi üledékbeszállítás) azonban erősen rétegzett vízoszlopot hozott létre, gyakran dizoxikus, illetve anoxikus medencékkel az alpi molasszövttől a Középső-Paratethysen keresztül egészen a Kaukázusig. A kutatásaink során négy folyamatos, az eocén/oligocén határt tartalmazó, a Középső-Paratethys területéről származó rétegsor foraminifera közösségeit vizsgáltuk. Nagy felbontású (10–30 cm-kénti mintavételezés) paleoökológiai és stabilizatópos mérések alapján megállapítható volt: 1. Az északi féltekén eddig csak szórványosan és mély óceáni medencékben kimutatható markáns $\delta^{18}\text{O}$ pozitív anomália az összes paratethysi szelvényben bizonyíthatóan megjelenik. 2. Hasonlóan a $\delta^{18}\text{O}$ csúcshoz, a pozitív szénizotóp ($\delta^{13}\text{C}$) anomália is kimutatható. 3. A becsült hőmérséklet-csökkenés a felszíni vizekben szignifikánsan kisebb mértékű volt, mint az aljzaton. 4. Ez alapján feltételezhető, hogy az eocén/oligocén határ közelében a magyarországi Paleogén-medence még kapcsolatban állt a világóceánnal. 5. A magyarországi

szelvényekben cm pontossággal megadható az eocén/oligocén határ, ami korábban csak egy 20–30 méteres tartományban volt kijelölhető.

6. A gazdag plankton foraminifera közösségből teljesen hiányoznak a Mediterráneum szintjelző formái, ezért a korreláció ilyen irányban eddig lehetetlen volt. A stabilizotóp-vizsgálati eredmények az E/O határ kijelölésében új irányt adhatnak e kérdés tisztázásához.

7. A plankton és bentosz foraminiferák arányából számítható egykori vízmélység helyenként extrém mértékű süllyedést mutat, ugyanakkor a bentosz közösségek tipikusan sekélyebb vízre utaló faunösszetételt jeleznek. Hasonló ellentmondás tapasztalható bakonyi középső-eocén rétegsorokban, aminek magyarázata lehet egy ott is kimutatott eutrofizációs folyamat megindulása, ami később (NP 23–NP 24) elvezetett egy szélsőségesen anoxikus környezet kialakulásához. A tengeri rétegsorokban végzett vizsgálatok mellett stabilizotópos méréseket végeztünk azonos korú szárazföldi gerinces állatok fogzománcain is, ami alapján egyértelműen kimutatható volt egy jelentős kontinentális lehülés is.

EGRI KORÚ KAGYLÓK TAFONÓMIAI VIZSGÁLATA (WIND-FÉLE TÉGLAGYÁR AGYAGBÁNYÁJA, EGER)

PÁZMÁNDI ERIKA

Eszterházy Károly Főiskola, Földrajz Tanszék, 3300 Eger, Leányka u. 6.; pazmandi.era@gmail.com

A szerző a Wind-féle téglagyár agyagbányájának két rétegéből (aleuritós homokkő, limonitós homokkő) 500-500 kg üledéket vizsgált át. Célja a lelőhely kagylómaradványainak tafonómiai vizsgálata volt. A két rétegből összesen 1415 db kagyló vázmaradvány került elő. A vizsgált kagylók szuszpenziósűrítő és üledékfaló táplálkozás-módot folytattak.

A vizsgált anyagban a tafonómia mindhárom részterületére utaló jelek megfigyelhetőek. A kagylók pusztulása gyakran ragadozó csigák tevékenységéhez köthető. Az aleurolitos homokkőben a Naticidae (5,5 %), míg a limonitós homokkőben a Muricidae családba

tartozó ragadozó csigák fúrásnyomai gyakoriak (3,7 %).

A kagylóteknők megtartási állapota az aleurolitos homokkőben jobb (75-100 %), mint a limonitós homokkőben (65-95 %). A töredékek gyengén koptatottak. Mindkét rétegben gyakoriak a ketteknősen fosszilizálódott kagylók. Bioeróziós nyomok a vázak 5,2%-án fordulnak elő a két rétegben összesen. A bioerodált szuszpenziósűrítők aránya nagyobb, mint az üledékfalóké. Többségük az epibentosz tagja volt. Az életnyomokat marószivacsok (*Entobia* isp.), ragadozócsigák (*Oichnus paraboloides*, *O. simplex*), férgek (*Meandropolydora sulcans*, *Meandropolydora elegans*, *Meandropolydora* isp.), mohaállatok (*Spathipora* isp.) Decapoda rákok (*Praedichnia*), és kacslábú rákok (*Centrichnus concentricus*) hozták létre. A bioeróziós nyomok diverzitása a limonitós homokkőben nagyobb, mint az aleurolitos homokkőben. A legtöbb bioeróziós nyom a *Corbula gibba* (ALE) és az *Ostrea* sp. (LIM) vázmaradványokon fordul elő. Marószivacsok bioeróziós nyomai mindkét réteg kagylóteknőin előfordulnak. Arányuk a limonitós homokkőben nagyobb, mint az aleurolitos homokkőben. Férgek bioeróziós nyomai a limonitós homokkőben gyakoriak. Főként a limonitós homokkő kagylóteknőire jellemző, hogy azok belső oldalán találhatóak bioeróziós nyomok.

A fosszilizációs diagenezis során végbe menő folyamatokra a limonitós homokkőben gyakori mangán-oxid kiválások utalnak csupán.

A Wind-féle téglagyár agyagbányájának két rétegéből származó kagylóteknők tafonómiai vizsgálata alapján az alábbi öskörnyezeti következtetések vonhatók le: 1. A kagylóteknők jó megtartási állapota igen rövid szállítódást jelez. 2. Az *Entobia* életnyomnem gyakorisága az üledékképződés szünetelésére utal, mely a limonitós homokkő esetén bizonyult tartósabbnak. Ugyanezt jelzi az életnyomok nagyobb diverzitása ebben a rétegben. 3. A limonitós homokkő vázmaradványainak bioeróziója két szintben történt. Sekélyebb vízben, feltehetően a kagylók élő-, illetve elpusztulási helyén telepedtek meg a marószivacsok lárvái a vázokon. Később rövid szállító-

dás után fejtették ki bioeróziós tevékenységüket a férgek és a mohaállatok. Erre utalnak a teknők belső oldalán található bioeróziós nyomok is.

**NÉHÁNY ÚJ SÜTTŐI LELŐHELY
FLÓRÁJÁNAK ÉS FAUNÁJÁNAK
PALEOÖKOLÓGIAI ÉS RÉTEGTANI
ÉRTÉKELÉSE**

PAZONYI PIROSKA^{*1}, MAGYARI ENIKŐ¹,
ELENA MARINOVA², FÜKÖH LEVENTE³,
VENCZEL MÁRTON⁴

¹MTA–MTM Paleontológiai Kutatócsoport, 1431 Budapest, Pf. 137; pinety@gmail.com, magyari@botan.nhmus.hu

²Center for Archaeological Sciences, GEO-Instituut, Katholieke Universiteit Leuven, Celestijnenlaan 200E, bus 2408, B-3001 Leuven, Belgium; elena.marinova@bio.kuleuven.be

³Mátra Múzeum, 3200 Gyöngyös, Kossuth utca 40.; lfukoh@freemail.hu

⁴Țării Crișurilor Museum, B-dul Dacia 1–3, RO-410468 Oradea, Romania; mvenczel@gmail.com

Az 1980-as évek végén (1986–1988) Kordos László és Krolopp Endre a süttői Müller- (ma Hegyháti-), Diósvölgyi- és Új Harasztibányákban öt, addig nem ismert hasadékkittetésre bukkant, amelyekből a gerincesek mellett csigák és faszénmaradványok is előkerültek. Sajnos a lelőhelyek azóta megsemmisültek, így további gyűjtésre nincs mód. Két lelőhely anyaga (Süttő 16 és 17) elég gazdag volt pontosabb korhatározáshoz, egy lelőhely (Süttő 19) anyaga durva korbecslést tett lehetővé, míg a Süttő 18-as és 20-as lelőhelyek anyaga korhatározásra nem volt alkalmas. Az elemzések alapján a Süttő 16-os lelőhely felső- (valószínűleg würm), a 17-es középső- (bihari), míg a 19-es alsó-pleisztocén korú.

A rétegtani értékelés mellett igyekeztünk minél átfogóbb paleoökológiai elemzést is végezni az egyes lelőhelyek anyagán. Erre legalkalmasabb a 16-os lelőhely anyaga volt, amelyet egyrészt réteg szerint gyűjtöttek be, másrészt a gazdag emlős-, herpeto- és csigafauna mellett faszén is tartalmazott. A lelőhely emlősfaunájának paleoökológiai elemzése nyíltabb és zártabb vegetációjú időszakok váltakozását mutatta ki, a sztyeppről az erdős-

bozotos növényzetig. Ezt a képet alátámasztotta mind a herpetofauna – amely mérsékelt, hűvös, csapadékos éghajlatot és ligeterdős vegetációt jelez –, mind pedig a csigafauna, amely meleg és száraz klímát kedvelő, valamint erdős-ligeterdős és bokros területekre jellemző csigafajokat egyaránt tartalmaz. A még folyamatban lévő faszén-vizsgálatokkal eddig csak boreális és hideg mérsékeltövi fajokat (erdei fenyő, lucfenyő, nyír) sikerült kimutatni, ami valószínűsíti a lelőhely würm korát.

A 17-es lelőhely két rétege az emlősfauna alapján sztyepp, illetve erdős sztyepp vegetációval jellemezhető, ezt alátámasztja a rétegek herpetofaunája is. A csigafaunában főként erdei-ligeterdei fajok fordulnak elő. A 19-es és a 20-as lelőhelyek anyagának paleoökológiai értelmezése a herpeto- és a csigafaunán alapszik. A 19-es lelőhelyre a mainál melegebb, a mediterránra emlékeztetően száraz klíma és bokorerdő vegetáció, míg a 20-as lelőhelyre mérsékelt éghajlat és erdős vegetáció volt jellemző.

**A DORTOKIDA TEKNŐSÖK EVOLÚCIÓJA
EURÓPÁBAN A KRÉTÁTÓL A
PALEOGÉNIG**

RABI MÁRTON^{*1}, VREMIR MÁTÁYÁS²

¹ELTE TTK FFI Őslénytani Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C; iszkenderun@gmail.com

²Erdélyi Múzeumok Szövetsége, Természettudományi Osztály, 2-4, Strada Napoca, 400009, Kolozsvár, Romania; vremirmatyai@yahoo.co.uk

A teknősök evolúciójának egyik legnagyobb kérdése, hogy a két nagy csoport, a Cryptodira (nyakrejtő) és a Pleurodira (nyakfordító) fejlődési vonalak vajon szinte rögtön a teknősök megjelenését követően, a triászban elváltak egymástól, vagy ez csak jóval később, a jurában történt és következésképpen létezett több bazális fejlődési ág is. A kérdést egyelőre azért nehéz eldönteni, mert nem rendelkezünk pre-kréta Pleurodira teknős koponyával. Bár koponyájuk nem ismert, a dortokida teknősöket primitív Pleurodiráknak tekintik, melyek az eddig publikált eredmények alapján filogenetikailag a korona-klád tövével helyezkednek

el, így újabb leletek előkerülése segíthet eldönteni a fenti kérdést (koponya leletek felbukkanására jelenleg szinte csak Erdélyben és Iharkúton van esély). A dortokidák endemikusak voltak Európára nézve és leginkább a késő-krétából ismerjük őket, amikor is már egy kihalt, kora-kréta fauna túlélőinek számítottak. A család túlélte a kréta-paleogén kihalást is; Erdélyből a paleocénből írták le egy fajukat (*Ronella botanica* Lapparent de Broin et al. 2004) és úgy tűnik, nemrégiben az erdélyi eocénből is előkerültek dortokida maradványok. Késő-kréta képviselőiket korábban csak Nyugat-Európából ismertük, de újabban Közép-Kelet-Európában is azonosítottuk őket (Ausztria, Románia és Magyarország). A legjobb megtartású leletek (teljes páncél és függeszűzővek) Erdélyből kerültek elő és egy új taxonhoz tartoznak. Az előadásunkban bemutatjuk a filogenetikai vizsgálataink eredményeit és megvitátjuk, hogy milyen rokoni viszonyban vannak egymással a közép-kelet-európai és nyugat-európai kréta, továbbá az erdélyi paleocén taxonok. Az eredmények alapján levonjuk a megfelelő paleobiogeográfiai és evolúciós következtetéseket, különös tekintettel a kréta végi kihalás túlélésére. A dortokidák filogenetikai vizsgálata arra is alkalmas, hogy képet kapjunk az egykori sziget-tenger területei közötti faunakapcsolatokról, ami más gerinces csoportokon megtartási okok miatt egyelőre csak erősen korlátozottan elemezhető. Teszteljük azt is, hogy a Dortokidae család filogenetikai pozíciója valóban a korona-klád tövéénél van-e, és hogy ténylegesen egy primitív Pleurodira fejlődési vonalat képviselnek-e.

A LEGNAGYOBB VALAHA TALÁLT TENGERI TEKNŐS: EGY LEÍRATLAN TELJES *ARCHELON* CSONTVÁZ A BÉCSI TERMÉSZETTUDOMÁNYI MÚZEUMBAN

RABI MÁRTON^{*1}, BENJAMIN KEAR²,
URSULA B. GÖHLICH³

¹ELTE TTK FFI Őslénytani Tanszék, 1117 Budapest,
Pázmány Péter sétány 1/C; iszkenderun@gmail.com

²University of Uppsala, Department of Earth Sciences,
75236 Uppsala, Villavägen 16, Swe;
benjamin.kear@geo.uu.se

³Natural History Museum of Vienna, Geological-
Paleontological Department, 1010 Wien, Burgring 7, A;
ursula.goehlich@nhm-wien.ac.at

A teknősök törzsfajlásában az egyik legkevésbé értett folyamat a modern tengeri formák (*Chelonioidea*) evolúciója, azon belül is különösen a Protostegidae családé tanulmányozott kevéssé. A protostegidák kréta korú tengeri teknősök voltak, melyek közül néhány taxon gigantikus méreteket (3–4 m) ért el. A protostegidák „leghíresebb” képviselője kétségtelenül az észak-amerikai felső-kréta *Archelon ischyros*, melynek a Yale Peabody Múzeumban kiállított látványos csontváza széles körben ismert az ismeretterjesztő irodalom jóvoltából. Ennek ellenére az *Archelon* anatómiájáról csak keveset tudunk, tekintve, hogy egyedül a típus példány került leírásra, az is száz évvel ezelőtt, és azóta csak nagyon kevés új lelet került elő. Ezt a hiányt pótlandó, egy Synthesys pályázatot nyújtottunk be a Bécsi Természettudományi Múzeumban kiállított *Archelon* csontváz tanulmányozására, melyet az 1970-es években gyűjtöttek Dél-Dakotában, és egy svájci kereskedő cégen keresztül jutott el Ausztriába. A maradvány a legteljesebb ismert *Archelon* csontváz, és a legnagyobb méretű valaha talált teknős példány. A lelet megtalálása és kiállítása idején nagy népszerűségnek örvendett, és a teknősök körében ritkán osztogatott fantázia nevet is kapott (Brigitta), ám tudományos leírására sosem került sor. A négyhetes tanulmányozás során dokumentáltuk a lelet morfológiai belyegeit, hogy összehasonlíthassuk az *Archelon ischyros* típuspéldányával, és új adatokat nyerjünk az anatómiát és az intraspecifikus variációt, továbbá a protostegidák rokonsági kapcsolatait illetően. Néhány korábbi filogenetikai hipotézissel ellentétben a mi kladisztikus vizsgálatunk egyértelműen egy monofiletikus tengeri teknős kládot (*Chelonioidea*) eredményezett, és arra is utal, hogy a protostegidák hanyatlása vélhetően a bentosz gerincteleneket ért krízissel és az endemikus élőhelyekhez való specializációval hozható összefüggésbe. A kutatás a Synthesys AT-TAF-1441 projekt keretében valósult meg.

**NEOGENE TO QUATERNARY HISTORY OF
FRUŠKA GORA MOUNTAIN (SERBIA):
STATUS AND CURRENT STUDIES**

LJUPKO RUNDIĆ

University of Belgrade, Faculty of Mining and Geology,
Department of Geology and Paleontology, Kamenička
6, 11000 Belgrade, Serbia; rundic@rgf.bg.ac.rs

The area of the Fruška Gora Mountain (FG) represents an inselberg in the southern part of the Pannonian Basin. FG is about 80 km long east-west oriented horst in the south-eastern part of the Pannonian Plain. Paleozoic, Mesozoic and Paleogene igneous rocks are in the core of the mountain, while the upper structural level is represented by Neogene sediments on its foothills and slopes. A complete Neogene sedimentary succession is wide-spread on the northern slopes of FG: continental/lacustrine sediments of the Lower Miocene, Middle Miocene marine sediments of the Paratethys as well as the Upper Miocene brackish deposits of Lake Pannon and the Pliocene limnic Paludina beds. This is a rare place where outcrops of all Neogene members can be followed along very short distance of about 4-4.5 km in a straight line.

The oldest Neogene sediments are represented by lacustrine deposits of the Lower Miocene known as the Vrdnik Formation (Petković et al., 1976, Čičulić, 1977; Rundić et al., 2008). Deposits of this formation lie discordantly over Pre-Tertiary paleorelief in the southernmost part of the area covered by Neogene sediments, on the higher parts of the mountain, within the forest belt of FG National Park. In a lithological sense, these deposits are made of heterogeneous clastites (varicolored gravelly clay, conglomeratic clay with lenses of sandy conglomerate). The Vrdnik Formation is better developed and studied on the southern slopes of FG (surroundings of Vrdnik) where deposits of brown coal and a well-known fossil flora site are placed. These rocks were considered to be Upper Oligocene (Staub, 1881; Koch, 1876, 1896 and 1902) or Lower Miocene (Pantić, 1956).

Paratethys sediments (Badenian and Sarmatian) are exposed northwards, down the mountain slopes toward the riverbank of the Danube. Marine Badenian mostly occurs within the forest area of the National Park. These sediments are frequently represented by marly type of Badenian, as well as by schlieren facies (with pteropods, plankton foraminifers, etc.). Tuff deposits occur in the Upper Badenian. A particularly important locality is Občište near Beočin monastery, where zeolitic tuffs were exploited. Besides the marly type of development, deposits of Leitha limestone facies (lithotamnian, cerithic, foraminiferan, bryozoan, etc.) are widespread in the Upper Badenian. These limestones are exposed mostly on the Erdelj Hill, Mutalj and Beli Kamen area where they are exploited as a building material and as a raw material for cement production. Badenian sediments are rocks with the greatest extent among Neogene deposits in the surroundings of Beočin.

Marine-brackish Sarmatian sediments occur along the northern boundary of FG National Park and their spatial extent is smaller in comparison with Badenian deposits. In a lithological sense, Sarmatian is represented by alternating layers of laminated marlstone and siltstone, sandstone, sandy limestone and rare microconglomerates. It contains fossil remains of mollusks, ostracods, foraminifers, diatoms, etc. that indicate marine and marine-brackish environment.

Marly sediments of Lake Pannon lie concordantly over Sarmatian deposits, while a gradual transition between Sarmatian and Pannonian was proved in the locality Šakotinac and the Filijala open pit. Pannonian marlstone near Beočin has been exploited since the middle of the 19th century and it has been used as the basic raw material in Beočin cement plant. Sediments at this locality represent the facial stratotype of the marly type of Pannonian (Stevanović & Papp, 1985; Ganić et al., 2010). A lot of fossil mollusks, ostracods, nannoplankton, etc. show endemic features and existing in the caspi-brackish environment.

Pontian sediments (*sensu* Stevanović, 1989) are widespread above the right

riverbank of the Danube. They are represented by sandy-type layers of Portaferrian substage which lie discordantly over Pannonian marlstone. Pontian sediments are exposed on the northern slope of the open-pit mine Filijala, on the height Oštra Glavica (198m), as well as on the outcrops in the valley of the creek Čerevički Potok. Besides, presence of these rocks was confirmed by exploratory drilling on the Belo Brdo height near Beočin.

The youngest Neogene deposits are Pliocene limnic Paludina beds. These sediments are widespread in the terrains above the right riverbank of the Danube west of Beočin, particularly in the area of villages Čerević and Banaštor. In a lithological sense, these are mostly siltstone and clay with lignite interbeds. Sand and sandy-clayey gravel occur as lateral facies. Paludina beds with occurrences of coal are found in the footwall of alluvial sediments of the Danube northwest of Beočin. Presence of lower Paludina beds (Dacian) is determined based on the studied fossil fauna.

Presence of different Neogene and Quaternary units in a relatively small area, as well as well-exposed sections with abundance of fossils make the area of FG particularly important for studying of Neogene and loess sequences of Central and SE Europe.

Current studies that include paleontology: 1) BGM on scale 1: 50 000; 2) genesis of the Pleistocene red series in the southern slope of FG, 3) time of isolation of the Pannonian basin based on an integrated stratigraphical approaches; 4) loess sequences and climate changes during the last 850 ka, etc. For example, at least eight major shifts from glacial to interglacial conditions preserved in the loess-paleosol sequences of Vojvodina (based on magnetic susceptibility variations, luminescence dating, and amino acid – Marković et al., 2009; Schmidt et al., 2010). These studies as well as the attempts to better understanding of the geodynamics of the FG area (thermochronology, magnetostratigraphy, high resolution biostratigraphy, etc.) make the basis of current geological investigations of FG.

BRACHIOPODA–KAGYLÓ FAUNAEGYÜTTESEK A KÖZÉPSŐ-TRIÁSZ ZUHÁNYAI MÉSZKŐBEN

SEBE KRISZTINA

Pécsi Tudományegyetem, Földtani Tanszék, 7624 Pécs,
Ifjúság út 6.; krisztina.sebe@gmail.com

A hazai germán típusú triász formációk közül a Zuhányai Mészke faunája a legváltozatosabb. A sekély karbonátos rámpán lerakódott üledék az uralkodó brachiopodák mellett viszonylag nagy mennyiségű kagylót is tartalmaz. A dél-dunántúli előfordulások a Germánmedencén belül mind a litológiát, mind a faunát tekintve a sziléziai területekkel mutatnak legközelebbi rokonságot. Utóbbi helyen a faunaegyüttesek eloszlása korrelál az euszatikus ingások miatti litológiai változásokkal. Munkám célja ezen kapcsolat vizsgálata volt a Zuhányai Mészkeben. Ehhez az ősmaradványdús rétegek litológiáját és taxonómiai összetételét, valamint az áthalmozásra, illetve telepképzésre utaló jeleket tanulmányoztam.

Brachiopodák és kagylók uralkodóan viharüledékként fordulnak elő. A leggyakoribb típus, a *Coenothyris*-kokvinák részletes vizsgálata alapján a korábban leírt mindkét – allochton és paraautochton – viharüledék-típus összemossott héjakból áll. Az igen ritka nyel-tapadási nyomok (*Podichnus centrifugalis*) azt mutatják, hogy a brachiopodák használhatták ugyan egymás vázait aljzatként, de ez a jelenség valószínűleg nem volt általános. A növekedési vonalak anomáliái alapján a viharok az élő pörgekarúakra is hatással voltak. Kevés esetben a brachiopodák és kagylók valószínűsíthetően élethelyzetben – szórtan vagy tömegesen – fordulnak elő a mészkőben.

A Sziléziában leírt öt kagyló–brachiopoda faunaegyüttes – kétféle *Coenothyris* és *E-nantiostreon* uralta társulás, *Pseudocorbula*-kokvina, tetractinellás társulás, krinoideás mészkő – mindegyike előfordul a Mecsekben is. Ezekon kívül elkülöníthető egy *Hoernesia socialis* uralta társulás, illetve előfordulnak több fajból álló kagylókokvinák. Különbséget jelent, hogy a sziléziai rétegsorhoz képest a fauna-együttesek fajösszetétele némileg eltérő,

illetve hogy jóval kisebb az in situ megőrződött maradványok aránya, ennek következtében erősebb a fajok keveredése, az egyes társulástípusok kevésbé élesen különülnek el.

Ugyan általánosságban elmondható, hogy a rétegsor alsó része kagyló-, míg a felső brachiopodafajokban gazdagabb, a társulások előfordulásában ez nem nyilvánul meg: az elkülönített faunaegyüttesek a rétegsor minden részén előfordulnak. (Kivétel ez alól a krinoideás mészkő, ami egyetlen helyen, vastag, lencse alakú testként jelenik meg.) Ennek megfelelően sem a vízmélység, sem az oxigénellátottság változására vonatkozó tendencia nem állapítható meg a rétegsorban. Ez összhangban van az üledékföldtani vizsgálatok eredményeivel: ezek szerint a gyakran allochton viharüledékből álló vastag mészkőpadok, és az in situ faunát nagyobb eséllyel tartalmazó gumós-hullámos, márgaközös mészkövek ciklikusan váltakoznak, illetve nagyobb léptékben a korábban elkülönített két tagozatnak, a Bertalan-hegyi és a Dömörkapui Mészkőnek megfelelő litofáciesek többször megjelennek egymás fölött a rétegsorban. A szilárd és a laza aljzathoz kötődő alakok gyakori keveredése, valamint az egyfajos *Coenothyris*-kokvinák áthalmozottsága tagolt aljzatmorfológiára utal. Ez illeszkedik a formációra korábban felvázolt, passzív kontinensperemi félárok-szerkezetek által meghatározott lerakódási környezethez.

ÚJABB ŐSLÉNYTANI-RÉTEGTANI ADATOK A KOLONTÁRI VÖRÖSISZAP KATASZTRÓFA TERÜLETÉNEK MIOCÉN KÉPZŐDMÉNYEIBŐL

SELMECZI ILDIKÓ¹, SZEGŐ ÉVA¹, SZUROMINÉ KORECZ ANDREA², KÓKAY JÓZSEF³, SÜTŐ ZOLTÁNNÉ⁴

¹Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest, Stefánia út 14.; selmeczi@mafi.hu, szego@mafi.hu

²MOL Nyrt., 1039 Budapest, Batthyányi u. 45.; KAszuro@mol.hu

³1212 Budapest, Széchenyi I. u. 49

⁴7300 Komló, Május 1. út 7.; sutozoltanne12@t-online.hu

A vörösiszap katasztrófát követően a Magyar Állami Földtani Intézet azzal a céllal végzett kutatásokat Kolontár környékén, hogy kijelöljék azt a területet, amely földtanilag a legalkalmasabb a kifolyt vörösiszap elhelyezésére építendő ideiglenes tározó számára.

Az átszakadt X. tározó szomszédságában, attól É-ra és ÉNy-ra lévő területen a MÁFI által mélyített sekélyfúrásokból (Kolv-1 és -2) és kutatógödörből (KD-15) gyűjtött minták anyagából, illetve egy korábbi, a jelen kutatási terület ÉNy-i sarkában lévő devecseri Tik-hegyről származó mintából sporomorpha, foraminifera és ostracoda vizsgálatokat végeztünk.

A két sekélyfúrás rendkívül gazdag sporomorpha együttesében nagy a páfrány spórák aránya (*Polypodiaceoisporites boerzsoenyensis* Nagy, *Polypodiaceoisporites lusaticus* Krutzsch, *Polypodiaceoisporites triangulus triangulus* Krutzsch, *Verrucingulatisporites* ssp). A *Magnoliaepollenites*, *Lonicerapollis gallwitzi* Krutzsch, *Tricolporopollenites sibiricum* (Lubomirova) Nagy fajok együttes előfordulása a badeni emeletre jellemző, míg a *Magnoliaepollenites* jelenléte alapján kora-badeniben való leülepedés valószínűsíthető.

A Kolv-1 és Kolv-2 fúrások foraminifera faunája rossz megtartású, nagyon apró, sérült egyedeket tartalmazott. A viszonylag kis diverzitású, normál tengeri sótartalmat jelző, badenire utaló fauna mellett néhány édesvízi-oligohalin sótartalomigényű ostracoda taxon

[*Candona (Candona) sp.*, *Candona (Pseudocandona) sp.*, *Ilyocypris sp.*] néhány féltেকnőjét is megfigyeltük. A KD–15 jelű kutatógödör mintáját kis diverzitású, ugyanakkor nagy egyedszámú bentosz foraminifera fauna jellemzi, melynek külön érdekessége a számos degeneráltan növő egyed. Az együttesben domináló fajok – *Quinqueloculina akneriana* (d’Orb.), *Ammonia beccarii* (L.), *Porosononion granosum* (d’Orb.) – nagy része euryhalin, és mind a badeniben, mind a szarmatában előfordulnak. Az ostracoda fauna több mint 90 %-át a hosszú fajöltőjű (badeni–pannóniai), euryhalin *Hemicytheria omphalodes* (Reuss) tette ki, amely jól tűri az édesvízbefolyással rendelkező, litorális–infra-litorális vízmélységű életteret (Gross, 2002).

A vizsgált üledék szarmata korát a gazdag makrofauna (*Cyllenina cf. nodosocostata* Hilb., *Nucula sp.*, *Nassarius striatus* Eichw.) egyértelműen kizárta.

A Tik-hegyről származó mintában normál, helyenként feltételezhetően ingadozó sótartalmú sekélytengeri környezetet jelző, nagy diverzitású foraminifera fauna mutatható ki, az *Elphidium macellum* (Fichtel et Moll), az *Asterigerinata planorbis* (d’Orb.), a *Lobatula lobatula* (Walker et Jacob) és az *Ammonia beccarii* (L.) dominanciájával. Mindhárom genus növényzetben gazdag aljzatot igényelve belső selfeken, lapos partszegélyeken, lagúnákban él, s az *Ammonia* kivételével az epibentosz tagjai.

A vizsgálatok, és a tágabb térség eddigi ismeretessége alapján elmondható, hogy a néhány km²-nyi kutatási területen a negyedkori üledékek alatt alsó-badeni képződmények települnek.

A kézifúrásokkal és kutatógödrökkel feltárt üledékek lerakódása a nyílttengertől lefüződött partmenti öblökben, lagúnákban, 50 m-nél nem mélyebb, meleg-mérsékelt vízben történhetett (Hidasi Formáció: új adat Kolontár–Ajka térségéből). A csökkentsósvízet kedvelő *Pirenella*-k (*Pirenella picta picta* (Defr.) és *Pirenella picta melanopsiformis* Auing.) tömeges jelenléte egy lefüződött, növényi táplálékban gazdag öblöt (lagúnát) jelez. A normál sótartalmú vízben élő *Cyllenina*, *Nucula* és *Nassarius* feltehetően a hullámmal sodró-

dott be a számukra kedvezőtlen környezetbe. A kutatási területtől Ny-ra elterülő tenger partvonala a felszínen megjelenő képződmények, és korábbi mélyfúrások adatai alapján feltehetően a Kolontár–Tik-hegy vonalban húzódott. Ezt igazolják a kolontári *Ostrea* és *Anomia* maradványokat tartalmazó abrúziós kavicsüledékek (Pusztamiskei Formáció Kolontári Tagozat), illetve a Kolontár és Devecser között, továbbá a Tik-hegyen felszínen is tanulmányozható, és a molluszkafauna, illetve a *Heterostegina giganteiformis* Papp foraminifera jelenléte alapján az alsó-badenibe tartozó lajtamészkövek (Lajtai Formáció Pécsszabolcsi Tagozat).

FELSŐ-MIOCÉN ELŐFORDULÁS NESZMÉLY KÖRNYÉKÉN (GERECSE HEGYSÉG)

SELMECZI ILDIKÓ¹, KERCSMÁR ZSOLT¹,
SZUROMINÉ KORECZ ANDREA², SÜTŐ
ZOLTÁNNÉ³, THAMÓNÉ BOZSÓ EDIT¹,
MAGYARI ÁRPÁD¹

¹Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest, Stefánia út 14.; selmeczi@mafi.hu, kercsmar@mafi.hu, bozso@mafi.hu, magyar@mafi.hu

²MOL Nyrt., 1039 Budapest, Batthyányi u. 45.; KAszuro@mol.hu

³7300 Komló, Május 1. út 7.; sutozoltanne12@t-online.hu

A Magyar Állami Földtani Intézetben végzett „A Gerecse földtani térképezése” projekt 2010 tavaszi terepbejárása során az egykori neszmélyi téglagyár közelében feltárt, apró, indet. molluszkahéjakat tartalmazó szürke, agyagos finomhomokból gyűjtött mintából gazdag spóra–pollen, valamint ostracoda együttest mutattunk ki. A minta dinoflagellata és sporomorpha együttesének taxonösszetétele a késő-miocén fiatalabb szakaszát (Dinoflagellata–Zygnemataceae köztes zóna) jelzi. Az egykori élettér alacsony sótartalmára a dinoflagelláták megszokottnál kisebb termete és vékonyabb fala mellett a rendkívül gazdag sporomorpha együttesben előforduló édesvízi és erősen csökkentsósvízi taxonok jelenléte is utalt. Az egykori éghajlat a mainál melegebb,

kiegyenlítettebb, az évi középhőmérséklet 12°C körüli lehetett.

A jó megtartású és viszonylag fajgazdag, autochton ostracoda együttesben a *Candona*-félék (elsősorban a *Thaminocypris* subgenus egyedei) domináltak. Mellettük kisebb arányban fordultak elő egyéb taxonok (*Cyprideis*, *Amplocypris*, *Cypria*). A faunaegyüttes fajösszetétele a késő-miocén fiatalabb szakaszában történt leülepedést igazolt. A fauna életterületül szolgáló egykori üledékfelhalmozódási környezet vizének sótartalma mio-mezozalin (3–9 ‰) között ingadozhatott, míg az együttes genusösszetétele a sekélyvíz gyengén mozgott voltára utalt. A feltárástól mintegy 80 m-re mélyített Neszmély K–7 vízkutató fúrás adatai alapján e késő-miocén üledékek vastagsága 30–40 m körüli, és diszkordánsan paleogén (?) képződményekre települnek. Litosztratigráfiai besorolásukra vonatkozóan a Nagyalföldi Formáció valószínűsíthető.

Nem zárható ki, hogy ezek a miocén végi üledékek annak az időszakos, 10–50 m mély tónak a lerakódásai, amelyet a késő-miocén végén a Gerecse É-i előterében, a Garam folyó hordalékkúpjának előterében valószínűsítenek, és amelyhez egy D-ről érkező, durvahomokos törmeléket szállító kisebb folyó üledékei is csatlakoznak.

A kutatásokat az OTKA T 81530 támogatta.

TAXONÓMIAI, BIOSZTRATIGRÁFIAI ÉS PALEOÖKOLÓGIAI VIZSGÁLATOK A NÓGRÁDMEGYER–3 FÚRÁS SZÉCSÉNYI SLÍRT HARÁNTOLÓ SZAKASZÁBAN FORAMINIFERÁK ALAPJÁN

SÓRON ANDRÁS SZABOLCS

ELTE TTK FFI Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C; soron@caesar.elte.hu

A dolgozat célja az Nm–3 fúrás Szécsényi Slírt harántolt szakaszának feldolgozása taxonómiai, biosztratigráfiai és paleoökológiai szempontok szerint. A munkát A „középső-tercier” foraminiferák vizsgálatainak módszerei c. kurzus óráin végeztük el, ahol a hallgatók minden munkafolyamatban tevékenyen részt vettek. Nógrádmegyer Budapesttől 100

km-re északkeletre fekszik a Cserhát hegységben. A fúrást 1969-ben mélyítette az OFKfV. A mikrofaunát Nagy Béláné vizsgálta, 12 taxont különített el, ami alapján az üledék korát felső-oligocénnek (egri) határozta; paleoökológiai vizsgálatokat nem végzett.

A munkához az 1969-es vizsgálatok dokumentum anyagát mintáztuk újra a jobb összehasonlíthatóság miatt. A begyűjtött 22 mintából 19 tartalmazott megfelelő mennyiségű foraminiferát (legalább 300 db/minta). A mintákat a foraminifera vizsgálatok során szokásos módon készítettük elő (hidrogén-peroxidos áztatás, 63 µm-es szitán történő leiszapolás, kiszárítás). A foraminiferák megszámlálásához mikrosplittert használtunk.

A foraminiferákat legalább genus szinten határoztuk meg. A plankton és a bentosz formákat is felhasználtuk a vizsgálatokhoz. A ritkítás módszerét alkalmaztuk, hogy leellenőrizzük, hogy a 300 foraminifera/minta mennyiség elegendő-e. Ezt, és a diverzitási indexeket (Fisher α , Shannon-Weaver, Simpson dominancia, egyenletesség) a PAST szoftver segítségével számoltuk ki. Ezen kívül a bentosz foraminifera számot, a plankton/ bentosz arányt és a genus/faj arányt használtuk még a paleoökológiai kiértékeléshez.

A korábbi vizsgálatok során 12 taxont (12 faj 8 genusból) határoztak meg, jelen munkában 83 fajt határoztunk meg 49 genusból, 76 taxont nem említettek korábban a fúrás ezen szakaszából. Ez alapján megállapítható, hogy a fúrás 49,0–102,5 m közötti szakasza nem szegény foraminiferákban, mint ahogy azt korábban gondolták. Egyes mintákban magas plankton/bentosz arányt figyeltünk meg, így elmondhatjuk, hogy a Szécsényi Slír nem plankton szegény. Az üledék kora eggenburgi a *Globigerina dubia*, a *Globigerina ottningensis* és a *Textularia gramen gramen* taxonok alapján, szemben a korábban meghatározott felsőoligocénnel. A paleoökológiai mérőszámok alapján egy normális sótartalmú, külső self környezetet feltételezhetünk az üledéklerakódás helyszínéül, ami időszakosan hosszabb időn át kapcsolatban állt a nyílt tengeri régiókkal. Az aljzat oxigén-ellátottsága az

üledék lerakódása idején szinte állandóan kitűnő volt.

Ezúton szeretném kifejezni köszönetemet a Hantken Miksa Alapítványnak, amely támogatta a konferencián való részvételt, illetve A „középső-tercier” foraminiferák vizsgálatának módszerei c. kurzus hallgatóinak.

A „NEOGASTROPODA” EVOLÚCIÓ KÉT KORAI LÁNC SZEME

SZABÓ JÁNOS

Magyar Természettudományi Múzeum, Őslénytani és Földtani Tár, 1431 Budapest, Pf. 137;
jszabo@nhmus.hu

A *Fusus* (orsó) alakú neogastropodák sokszínű csoportja a mai tengeri bentosz közösségek megszokott összetevői közé tartozik. A kora-krétában lezajlott diverzifikációjuk világméretű, robbanásszerű adaptív radiáció következménye. Kialakulásukat sokáig (közel) egyidejűnek tekintették a malakológusok a fosszilis leletanyagban tapasztalható feltűnő térhódításukkal. A korábról előkerült, szórványos leletek – mint pl. a késő-triász „*Fusus noricus* Bartkó, 1939 a Remete-hegy budapesti részéről –, nem kaptak kellő figyelmet. Áttörést hozott Taylor et al. (1980, *Palaeontology*) hatásos cikke, amely a túlnyomórészt triász–jura Purpurinidae családban valószínűsíti a gyökereket. Ezt követően már nem ütközött jelentős ellenállásba a bakonybéli Somhegyről előkerült középső-jura *Maturifusus densicostatus* Szabó, 1983 neogastropodaként (Buccinidae) való bemutatása. Ezzel a lelettel 40–50 millió évvel került korábbra a neogastropodák lehetséges megjelenési dátuma. Azóta egy, a monospecifikus *Maturifusus*-hoz közelálló forma már triász (nóri) faunában is előfordult (~30 M évvel korábban). Az eredetileg csupán a névadó genusra alapozott *Maturifusidae* Gröndel, 2001 család felállítását a sajátos morfológiai vonásokat igyekezett hangsúlyozni. Ez a család ma már 4 genust és több tucatnyi fajt tartalmaz; elég sokat ahhoz, hogy értelmezési problémák is fellépjenek.

Jelenleg minkét fent említett faj (genusz) újvizsgálatra szorul nevezéktani okok és félreértelmezések miatt; a revízió kiváló alkalmat nyújt filogenetikai elemzésekre is. A két vizsgált faj különböző genusokba és család-

okba tartozik, mindegyikük legalább egy ma élő nagycsoport (főcsalád) korai elődjének tekinthető. Morfológiai különbségeik pedig olyan szintűek, hogy szétválásukat jóval késő-triász előttinek kell feltételezni monofiletikus leszármazási modell esetén, de a polifiletikus eredet valószínűsége is igen magas.

Az előadás részben az OTKA T42739 számon támogatott triász gastropoda kutatás eredménye.

ÚJABB ADATOK A PILIS FORAMINIFERA FAUNÁJÁHOZ

SZEITZ PÉTER^{*1}, GÖRÖG ÁGNES²

¹1133 Budapest, Vág u. 19.; szeitzp@gmail.com

²ELTE TTK FFI Őslénytani Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C; gorog@ludens.elte.hu

Budai Tamás vezetésével folyik a Pilis hegység felső-triász képződményeinek részletes szedimentológiai és sztratigráfiai vizsgálata, a platformok és medencék fejlődésének és paleogeográfiájának rekonstrukciója. A munka részét képezi a foraminifera fauna tanulmányozása is, mivel a Feketehegyi Formáció nori–rhaeti foraminifera faunájának vizsgálatán kívül (Oravec-Scheffer, 1987) érdemi munka nem született a pilisi triász foraminiferákról.

A jelen, előzetesnek tekinthető vizsgálatok kőzet-vékonycsiszolatokból történtek, érintették mind a platform, mind a medence fáciesű képződményeket.

A pilisszántói kőfejtő alsó udvarából a Földolomit Formáció (valamint annak Fenyőfői Tagozata) rétegeiből *Trochammina almtalensis* Koehn-Zaninetti fajt tartalmazó szegényes fauna került elő. A felső udvaron ugyanakkor egyrészt egy erősen átkristályosodott, nehezen meghatározható, de az alsó résznél diverzebb fauna (*Involutina*- és *Trochammina*-félék), valamint egy jobb megtartású, az *Angulodiscus* fajok (*A. communis* (Kristan), *A. sinuosus* (Weynschenk) mellett *Aulotortus friedli* (Kristan-Tollmann) fajt is tartalmazó, karbonátos platformokra jellemző sekély tengeri együttes volt meghatározható, ami késő-nori alkorszakot jelez. Az innen vett másik mintában erősen átkristályosodott *Paratriasina* sp. látható a csiszolatban. A nemzetség egyet-

len fajtát, a *Paratriasina jiangyouensis* He 1980 fajt a középső-triász korjelzőjének tartják. A szakirodalom áttanulmányozása után arra a következtetésre jutottunk, hogy a faj korjelző volta kérdéses, sőt az eredeti leírásban adott ábrák alapján abban sem lehetünk biztosak, hogy azokon egy faj példányaikat ábrázolták. Mivel a későbbi leírások, így a revízió (Zaninetti et al. 1991) is csak az eredeti fotókat közlik, valamint a fajleírás is ellentmondásban van az ábrákkal, szükséges lenne a faj újabb revíziója. A köfjétekből, valószínűleg középső-triász kőzetből származó csiszolatokban egy eddig a triászból nem ismert faj is megjelenik több példányban. A hozzá alakilag legközelebb eső forma a perm-ből ismert.

A köfjétektől nem sokkal keletre található Dachsteini mészkő kibúvásból származó mintákból (*Agathammina austroalpina* Kristan-Tollmann & Tollmann) fajt lehetett azonosítani, amely mellett *Glomospira* sp., *Trochammina* sp., illetve egy csiszolatban nagyobb számú *Angulodiscus sinuosus* fordult még elő.

Az Öreg-szirt Dachsteini mészkövéből gyűjtött minták hasonló faunát tartalmaznak. A nagyobb mennyiségű *Aulotortus friedli* mellett néhány *Angulodiscus*, valamint *Glomospira* sp., *Glomospirella* sp. és *Auloconus permodiscoides* (Oberhauser) jelenik meg. Ez az együttes ugyancsak a késő-nori faunákra jellemző.

A kesztölci köfjéteben, szintén Dachsteini mészkövből gyűjtött mintákban részben erősen átkristályosodott és e miatt közelebről nem meghatározható Involutinidae fajok, valamint a feljebb található rétegekben néhány *Fronicularia woodwardi* Howchin és *Nodosaria* töredék mellett *Angulodiscus sinuosus*, *A. tumidus* és *Aulotortus friedli* képviseli az egykori sekély tengeri faunát.

A Háromszáz-garádics Feketehegyi mészköve *Glomospira* sp. és *Trochammina* sp. fajokon kívül nem tartalmazott foraminiférákat, ezekből is csak kevés példány volt azonosítható.

A Cserepes-völgy Feketehegyi mészköve az előzőhöz képest jobb megtartású és a korábbiaktól eltérő faunát tartalmazott. Az egy példányban megtalált *Ophthalmidium* cf. *triadicum* (Kristan) mellett nagyobb számban

az aragonit vázú Oberhauserellidae családba tartozó foraminiférákat sikerült azonosítani. A példányok csiszolati metszetein a héj finom lemezessége és a pórusok is világosan kivehetők. Ez kivételes megőrződésnek számít. A család a középső-triász–középső-jura képződményekből számos lelőhelyről ismert, ennek ellenére ez idáig egyetlen lelőhelyről, az olaszországi Dolomitok San Cassiano Formációjának karni rétegeiből ismertek olyan példányok, ahol a váz finom szerkezete is tanulmányozható (di Bari, 1999). A család fajainak, sőt a legtöbb esetben a nemzetségeknek is a meghatározása csak izolált példányok alapján lehetséges, ezért a jövőben a kőzet ecetsavas oldásával próbálunk izolált példányokhoz jutni.

Azt is megállapítottuk, hogy a korábbi Oravec-Scheffer (1987) leírásban szereplő, a kormeghatározás alapjául szolgáló Oberhauserellidae fajok (*Schlagerina* cf. *angustiumbilitata* és *Schmidita hedbergeloides*) besorolása hibás. Az ábrázolások alapján azok agglutinált formák.

A pilisi triász foraminifera fauna előzetes tanulmányozása során az új eredmények mellett jó néhány kérdés is felmerült, jelezve, hogy a további részletes kutatás számos, nemzetközileg is jelentős új eredményre vezethet. A kutatásokat támogatta az OTKA (K 68224) és a Hantken Miksa Alapítvány.

FARKOS KÉTÉLTŰEK (ALLOCAUDATA: ALBANERPETONTIDAE) A KÉSŐ-KRÉTA (SANTONI) CSEHBÁNYAI FORMÁCIÓBÓL (IHARKÚT, BAKONY)

SZENTESI ZOLTÁN^{*1}, JAMES D. GARDNER², VENCZEL MÁRTON³

¹ELTE TTK FFI Őslénytani Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C; crocutaster@gmail.com

²Royal Tyrrel Museum, Drumheller, Alberta, Kanada, Box 7500, T0J 0Y0; James.Gardner@gov.ab.ca

³Körösvidék Múzeum, Nagyvárád, Románia, B-dul Dacia 1-3, Ro-410468; mvenczel@gmail.com

Az Albanerpetontidaek olyan szalamandra-szerű kétéltűek (Lissamphibia), melyek a középső-jura és a pliocén között éltek és közeli rokonságban vannak a szalamandrakkal

és a békákkal, és esetleg a lábatlan kétéltűekkel (Gymnophyona). Az albanerpetontidák főleg izolált csontok és ritkán részleges csontvázak formájában vannak jelen Európában, Észak-Amerika középnyugati részén, Közép-Ázsiában és Észak-Afrikában. Különösen Észak-Amerika és Európa mezozoós lelőhelyein gyakoriak a mikrogerinces leletanyagban. A család képviselői a kora-bathtól a késő-pliocénig 11 európai ország számos lelőhelyéről ismertek, melyek 3 genusba sorolhatóak: *Albanerpeton* Estes et Hoffstetter, 1976 (?késő-barremi, középső- vagy késő-campani–középső-pliocén), *Celtedens* McGowan et Evans, 1995 (kimmeridgei–kora-albai) és *Anoularpeton* Gardner, Evans et Sigogneau-Russel, 2003 (késő-bath). Az Albanerpetontidaek európai őslénytani rekordja magába foglal mintegy 165 millió évet, de ez az időszak számos olyan hézagot is tartalmaz, melyből nem ismertek kétéltű leletek, és ez jelentősen megnehezíti a klád evolúciós történetének megismerését. Európában a késő-kréta albanerpetontida lelőhelyek Franciaországban, Spanyolországban és Romániában a campani–maastrichti időszakokra korlátozódnak, míg Észak-Amerikában jelen vannak az egész késő-krétában. Az európai késő-krétában geológiailag legidősebbnek (santoni) számító albanerpetontida leletek az iharkúti gerinces lelőhelyről származnak. Eddig ismertté vált 6 premaxilla, 5 maxilla és 29 dentale, melyek mindegyike kivétel nélkül izolált töredék, de ennek ellenére jól láthatóan magukon viselik az Albanerpetontidae családra jellemző bélyegeket. Két szembeszőkő autapomorph bélyeget viselnek magukon: (1) a symphysialis villák a dentalekon és (2) a labiolingualisan tricuspíd fogak. A csontokon megfigyelhető számos egyéb olyan karakter, mely jellemző az albanerpetontidakra. Ilyen a premaxilla jól fejlett dorsalis része, a labialis felszínén látható szétszórt nutritív foramenek, a foramen suprapalatalis, a párhuzamos bordák és árkok a csont medialis felszínén; a maxilla alacsony és posterior irányban keskenyedek, a processus nasalis háromszögletű, a pars palatinum hajlik a belső narialis szegélyhez; és a dentale magas dentalis mellvédet visel, a subdentalis perem alacsony és csatornaszerű anterior irányban,

valamint mélyül és keskenyedek posterior irányban, a Meckel-csatorna felnyílik posterior irányban, a labialis felszínén nutritív forameneket és izomtapadási helyként szolgáló ventrolabialis irányú bordákat visel. A genus-szintű besorolás azonban nem lehetséges, mert hiányzik a leletanyagból a diagnosztikusan oly fontos frontale. A premaxilla felépítése (méretéhez képest viszonylag kisméretű foramen suprapalatalis, mely viszonylag alacsony a dorsalis részhez képest és lingualis irányba néz) viszont azt sugallja, hogy a leletek az *Albanerpeton* genusba tartozhatnak. Eddig két olyan nagyméretű dentale (kb. háromszor nagyobb, mint az átlag) került elő, melyek egyébként jellegeikben teljesen megegyeznek a többi, a lelőhelyről előkerült albanerpetontida lelettel. Európából a franciaországi Grive-Saint-Albanból (?alsó- vagy középső–miocén) előkerült *Albanerpeton inexpectatum* Estes et Hoffstetter, 1976 leletek között fordul csak elő ilyen nagyméretű példány. Az észak-amerikai késő-krétában azonban nem számított ritkaságnak, Kanadából és az USA-ból is leírtak hasonló leleteket a santoniból és a maastrichtiból egyaránt.

Az iharkúti lelőhelyről előkerült gerinces taxonok kevert, laurázsiai–gondwanai eredetet mutatnak. Az Albanerpetontidae eredendően egy laurázsiai család, de bizonyíthatóan jelen voltak a kora-krétában az afrikai kontinensen (Marokkó) is. Laurázsiai eredetűek a lelőhelyen szórványosan előforduló maradványokkal képviselt Discoglossidae és Pelobatidae családok, viszont a leggyakoribbnak számító béka, a *Hungarobatrachus szukacsi*, gondwanai eredetet mutat. Ezért nem kizárt, hogy az itteni farkos kétéltű fauna kevert jellegében is szerepet játszott a déli kontinensről történt migráció.

A kutatást támogatta a Hantken Miksa Alapítvány, a Jurassic Foundation és az OTKA T-38045 és T-84193 pályázata.

**KURDISZTÁNI FELSŐ-KRÉTA
KÉPZŐDMÉNYEK MIKROFÁCIÉS
VIZSGÁLATA FŰRÁSI ÉS FELSZÍNI
MINTÁK ALAPJÁN (ÉNY-IRAK, MOL
NYRT.)**

SZINGER BALÁZS

MOL Nyrt., 1039 Budapest, Batthyány út 45.;
bszinger@mol.hu

A MOL Nyrt. 2008 óta végez kutatásokat Irak északnyugati részén. Több felszíni térképezés és mintagyűjtés történt, melynek geológiai szempontú anyagvizsgálatát a MOL Nyrt. békásmegyéri laboratóriuma végezte el. A vizsgálati eredmények részét képezték a fúrások tervezésének, a rétegsor és a formációk azonosításának. A vizsgált területen 2010-ben lemélyült Bijell–1 fúrást már ezen információk alapján fúrták le. A közel 4500 m-es fúrás kisebb diszkordanciákkal a teljes jura–neogén rétegsort tartalmazza. A rétegsor paleontológiai szempontból egyik legjobban reprezentált szakasza a késő-kréta üledékciklus. Jelen munkában felszíni és fúrási anyagok alapján a felső-kréta üledékek, elsősorban foraminiferákra épülő mikrofácies feldolgozása kerül bemutatásra.

Az uralkodóan késő-szenon (campani–maastrichti) karbonátos üledékeknek két, egymással összefogazódó fáciése mutatható ki. Az egyik egy sekélytengeri zátony, zátonyperem fáciésű mészkő, dolomit, amely a másik üledéktípussal, a pelágikus márga/mésmárgával fogazódik össze.

Az uralkodóan sekélytengeri faunaelemeket tartalmazó mészkő változatos megtartási állapotú, diverz faunát tartalmaz, mely a hazánkban is jól ismert „urgon-típusú” képződményekkel mutat hasonlóságot. A felszíni mintázások, térképezések során gyűjtött minták sokkal diverzebb faunaképet mutatnak, mint a fúrásból származó minták. A képződmény legjelentősebb faunaelemei a rudista-félék, melyek gyakran eredeti élet-helyzetükben fosszilizálódtak. A mikroszkópikus méretű faunaelemek közül a bentosz alakok, azon belül a foraminiferák a legjelentősebbek. Kevés egyéb bentosz alak (echinodermata, mollusca, korall-töredék és vörösalga) is megjelenik az

ősmaradvány-együttesben. A foraminiferák közül a nagyforaminiferák a gyakoribb csoport, melyek közül a *Luftusia*-félék jelenléte öskörnyezeti szempontból fontos. Ezek elterjedése elsősorban a maastrichtiben az Arab-tábla északi, platform fáciésű régiójára koncentrálódik. Ezen kívül számos, a kor és a fáciés azonosítása szempontjából fontos alak [*Omphalocyclus macroporus* (Lamarck), *Sulcoperculina dickersoni* (Palmer), *Chrysalidina (Pfendericonus) cf. kahleri* (Hottinger and Drobne), *Orbitoides* sp., *Nezzazatinella cf. picardi* (Henson)...] is megjelenik a képződményben. A felsorolt faunaelemek a Tethys északi részére nem jellemzőek, leggyakrabban a mai Közel-Kelet (Törökország, Irak, Irán) országaiban fordulnak elő. A képződmény mind felszíni, mind fúrási anyagában nagymennyiségű szénhidrogént tartalmaz, mely teljesen átítatja a kőzetet és gyakran a faunát is. Gyakori jelenség, hogy a napsütés hatására felmelegedő felszíni mintákban található rudisták üregeiből folyik ki a szurok állapotú „olaj”.

A felszíni és a fúrási anyagban is reprezentált, a korábban leírt formációval összefogazódó, szintén felső-kréta pelágikus márga/mésmárga formáció, mely jelentős mennyiségben tartalmaz plankton alakokat. Az uralkodóan biomikrit packstone/wackestone szövetű képződmény változatos megtartási állapotban, zömében plankton foraminifera kamratöredékeket tartalmaz. A plankton alakok zömét *Heterohelix*-félék [*Heterohelix reussi* (Cushman), *Heterohelix globulosa* (Ehrenberg), *Heterohelix moremani* (Cushman), *Heterohelix punctulatus* (Cushman)...], valamint *Gansserina*-, *Globotruncana*-, *Globigerinelloides*-félék [*Gansserina wiedenmayeri* (Gandolfi), *Globotruncanita stuarti* (de Lapparent), *Globigerinelloides alvarezii* (Eternod)...] teszik ki. Kisebbségben a fent említett sekélyebb régióból áthalmozódott bentosz alakok is megjelennek.

A bemutatott vizsgálati eredmények e késő-kréta képződmények kapcsolatainak, elterjedésének nyomozásához, valamint a későbbi fúrások tervezéséhez adnak támpontot.

A fáciesjelleg laterális változásának tisztázása még várat magára, de remélhetően az újabb fúrások vizsgálatai közelebb visznek minket a válaszhoz.

KÉSŐGLACIÁLIS ÉS HOLOCÉN HŐMÉRSÉKLETI REKONSTRUKCIÓ ÁRVASZÚNYOG (DIPTERA: CHIRONOMIDAE) MARADVÁNYOK ALAPJÁN

TÓTH MÓNKA^{*1}, BRAUN MIHÁLY²,
BUCZKÓ KRISZTINA³, MAGYARI ENIKŐ
K.⁴

¹MTA Balatoni Limnológiai Kutatóintézet, 8237 Tihany, Klebelsberg Kunó út 3.; tothmoni@tres.blki.hu

²Debreceni Egyetem, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék, 4010 Debrecen, Pf. 21;
braun@tigris.unideb.hu

³Magyar Természettudományi Múzeum, Növénytár, 1476 Budapest, Pf. 222; buczko@bot.nhmus.hu

⁴MTA–MTM Paleontológiai Kutatócsoport, 1476 Budapest, Pf. 222; magyari@bot.nhmus.hu

Az árvaszúnyogok (Chironomidae) a kétszárnyúak (Diptera) rendjébe tartozó rendkívül elterjedt és fajgazdag rovarcsalád. A vízi életközösségek fontos részét képezik álló és áramló vizekben egyaránt, egyrészt hatalmas egyedszámuk, másrészt a táplálékláncban betöltött szerepük miatt. Az árvaszúnyogok érzékenyen reagálnak környezetük változásaira, ezáltal fontos szerephez jutnak a biológiai vízminőségben is. Különösen meghatározó a vízfelszín, illetve a levegő nyári hőmérsékletének alakulása, amely jelentősen befolyásolja az árvaszúnyog-együttesek összetételét és elterjedését. Emellett lárváik erősen kitinizált fejtökjé jó állapotban őrződik meg a tavak üledékében, és a maradványok génusz, illetve fajcsoport szintjéig nagy biztonsággal azonosíthatóak maradnak. Mindezeket figyelembe véve, az utóbbi években egyre több olyan ún. transzfer funkció születik, amelyek segítségével a szubfosszilis árvaszúnyog-együttesek összetételében bekövetkező változásokra alapozva rekonstruálhatjuk a nyári levegő hőmérsékletét. Az így létrehozott árvaszúnyog-alapú hőmérséklet rekonstrukciók jól összevethetők a hosszú távú meteorológiai adatokkal és a grönlandi jégfúratok $\delta^{18}\text{O}$ adatsoraival.

Előadásunkban példaként bemutatunk egy későglaciális–kora holocén árvaszúnyog-alapú nyári hőmérséklet rekonstrukciót a Déli-Kárpátokból (Brazi-tó, Retyezát-hegység, Románia). A vizsgált tó napjainkban az erdő-határ alatt helyezkedik el (1740 m) és üledéke viszszenyúlik a Legidősebb Dryasig (ca 15700 cal yr BP). A bemutatásra kerülő adatsor jelentősége, hogy a régióból ez az első nagy taxonómiai felbontású, árvaszúnyogokon alapuló, mennyiségi hőmérséklet-rekonstrukció.

A vizsgálat egy multi-proxi paleoökológiai projekt, a PROLONGE részeként valósult meg.

BIOERÓZIÓS NYOMOK KÉT KORAMIOCÉN FELTÁRÁS OSZTRIGÁINAK MÉSZVÁZAIN – ÖSSZEHASONLÍTÁS

TRETTYÁNSZKI ANIKÓ

Eszterházy Károly Főiskola, Földrajz Tanszék, 3300 Eger, Leányka u. 6.; t.ancsi@freemail.hu

A szerző két kora-miocén, kárpáti korú feltárásban gyűjtött osztrigák mészvázain található bioeróziós nyomokat vizsgálta. A lelőhelyek a Bükk É-i előterében fekvő Uppony és Bánhorváti közelében helyezkednek el. Az upponyi feltárásból 148, a Bánhorvátiból pedig 106 bioerodált osztrigateknőt sikerült gyűjteni. Az Upponyban gyűjtött osztrigateknők nagyobb része ép, míg a Bánhorvátiból származó vázmaradványok többsége töredék. A két lelőhely osztrigáin összesen 24 életnyomtaxonba tartozó bioeróziós nyom fordult elő. Ezek a következők: *Entobia cateniformis*, *Entobia laquea*, *Entobia cf. laquea*, *Entobia megastoma*, *Entobia cf. megastoma*, *Entobia retiformis*, *Entobia cf. retiformis*, *Entobia isp.*, *Oichnus simplex*, *Gastrochaenolites lapidicus*, *Gastrochaenolites torpedo*, *Gastrochaenolites cluniformis*, *Gastrochaenolites isp.*, *Caulostrepsis taeniola*, *Caulostrepsis contorta*, *Caulostrepsis isp.*, *Maeandropolydora decipiens*, *Maeandropolydora sulcans*, *Maeandropolydora elegans*, *Maeandropolydora isp.*, *Trypanites solitarius*, *Trypanites isp.*, *Rogerella pattei*, *Centrichnus concentricus*. Upponyban az osztriga-vázmaradványok többségének megtartási állapota 45%–80% közé esik. A teknők külső oldalán

gyakoribb a bioerózió. A bánhorváti lelőhelyhez képest az áthalmazódás kisebb volt. Erre utal az is, hogy az osztrigák két-teknősen fosszilizálódtak. A teknők belső oldala kisebb mértékben bioerodálódott, mint a bánhorváti lelőhelyen. Nagyobb volt a diverzitás, mint Bánhorvátiban, viszont az osztrigateknők kevesebb ideig bioerodálódtak. Bánhorvátiban az osztrigák többsége töredék, 0–50% alatti megtartási állapotú. A területen erős áramlatok uralkodhattak, melyek gátolták az üledékképződést. A teknők nagyobb felületen bioerodálódtak, nagyobb az életnyomsűrűség rajtuk. Az *Entobia* életnyomnem fejlettebb növekedési fázisai figyelhetők meg, ez lassabb üledékképződést feltételez, illetve arra utal, hogy a vázmaradványok hosszabb ideig heverték az aljzaton. Mindkét lelőhelyre igaz, hogy a bioeróziós nyomok nem monospecifikusak. Gyakran több életnyom is található egy-egy osztrigán. A bioeróziós nyomok a teknők külső részén fordulnak elő gyakrabban.

**AZ “ARCHIDISKODON MERIDIONALIS
ÜRÖMENSIS” VÖRÖS 1979 TAXON
REVÍZIÓJA AZ EURÁZSIAI MAMUTOK
EVOLÚCIÓJÁNAK TÜKRÉBEN**

VIRÁG ATTILA

ELTE TTK FFI Őslénytani Tanszék, 1117 Budapest,
Pázmány Péter sétány 1/C;
myodes.glareolus@gmail.com

A Magyar Természettudományi Múzeumban tárolt V.72.16-os számú bal oldali felső harmadik mamut őrlőfogát Vörös 1979-ben az „*Archidiskodon meridionalis ürömensis*” taxon holotípusaként jelölte meg. Az Ürömhegyről előkerült fog azonban legkevesebb 15 (legvalószínűbben 17) foglemezzel rendelkezett, ebből következően nem a *Mammuthus meridionalis* (déli mamut), hanem a *Mammuthus trogontherii* (sztyeppi mamut) taxonba sorolható.

A kísérőfauna alapján a lelőhely kora a *Mimomys savini* biozónával korrelálható, a *Mimomys pusillus* taxon és az *Arvicola* genus hiánya alapján pedig legvalószínűbben 800–700 ezer évvel ezelőtre tehető. Ez a lelőhely

szolgáltatta továbbá a *Hippopotamus* genus egyik legkorábbi magyarországi előfordulását is.

A legkésőbbi kora-pleisztocén és a korai középső-pleisztocén egy kiemelten fontos időszakot képvisel az európai elefántfélék evolúciójában. Egyrészt 3 faj (a *M. meridionalis*, a *M. trogontherii*, és az *Elephas antiquus*) egyidejű jelenlétével ekkor volt a legnagyobb a kontinensen az Elephantidae csoport diverzitása, másrészt pedig ekkor zajlott a kelet felől érkező *M. trogontherii* és a korábban általánosan elterjedt *M. meridionalis* populációk közötti faunacsere, mely végül utóbbi taxon eltűnéséhez vezetett. Az ebből az időszakból származó maradványokra alapozva számos új *meridionalis* alfaj vezetett be (pl.

Archidiskodon meridionalis cromerensis Depéret & Mayet 1923 és *Mammuthus meridionalis depereti* Coppens & Beden 1980 Nyugat-Európából, *A. m. voigtstedtensis* Dietrich 1965 Közép-Európából, illetve *A. m. tamanensis* Dubrovo 1964 Kelet-Európából). Megnehezíti a helyes értelmezést, hogy a leírt alfajok típusanyagának jelentős része a *M. trogontherii* taxonba sorolható.

A legújabb vizsgálatok eredménye alapján úgy tűnik, hogy a V.72.16-os számú mamutfog nem csupán egy hasonlóan félreértelmezett példány, de a fentebb leírt igen fontos átmeneti időszak egyik képviselője. Megfigyelt *meridionalis*-szerű zománcvastagsága (ET = 3,1–3,4 mm, átlag 3,2 mm), illetve *trogontherii*-szerű relatív fogkorona magassága (Hm/Wm = 1,65) és lemezsűrűsége (LF = 6) alapján mozaikos morfológiát mutat, ami jól illeszkedik a hasonló korú európai lelőhelyek (West Runton, Voigtstedt, Taman-félsziget) keretébe. A mozaikos jelleget valószínűleg az egyidejű, de térben elkülönülő populációk közötti genetikai keveredés és hibridizáció okozhatta.

BAKONYI KRÉTA OSZTRIGÁK (OSTREOIDEA, BIVALVIA) VIZSGÁLATA (ELŐZETES EREDMÉNYEK)

VOLOSINOVSKI NÓRA

ELTE TTK FFI Őslénytani Tanszék, 1177 Budapest,
Pázmány Péter sétány 1/C; feryne@gmail.com

A kréta osztrigák paleobiológiája iránti növekvő érdeklődés eredményeként az utóbbi időben világszerte számos publikáció született a témában. A magyarországi előfordulásokról összefoglaló mű még nem készült, néhány faj megnevezésén túl csak igen kisszámú ábrázolás található az irodalomban. A korábbi meghatározások revíziója, valamint a fauna dokumentálása, illetve modern paleoökológiai és paleobiogeográfiai értelmezése tehát indokoltnak és időszerűnek tűnik.

Az általam eddig vizsgált anyag öt lelőhelyről (Homokbödöge, Sümeg, Bakonyjákó, Zirc, Pénzesgyőr) származik. Az osztrigák taxonómiai besorolása a teknők külső és belső morfológiai bélyegein túl a héj szerkezetének vizsgálatán is alapul. Az albaínál idősebb képződményekben nem sikerült osztrigát találni, az albaiból eddig három, a *santoni-campania*iból hét alakot sikerült kimutatni.

Az utóbbi intervallumban előforduló formák száma jelentősen meghaladja a korábbi irodalomból kiolvasható értéket, és összevethető a Földközi-tengert övező térség más területein (pl. É-Afrika, Szicília) mutatkozó diverzitással. Az eddig meghatározott fajok többsége nagy földrajzi elterjedésű, a legnagyobb példányszámban található formák (*Amphidonte (Cerastostreon) flabellatum* (Goldfuss, 1833), *Pycnodonte (Phygraea) vesiculare* (Lamarck, 1806) pedig egyenesen kozmopolitáknak mondhatók. Az albaiban előforduló *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck, 1801) Európára és Észak-Afrikára korlátozódik.

Az első két említett fajt képviselő bakonyi példányok méretüket tekintve elmaradnak a más területeken mutatkozó átlagtól, amely jelenség oka az egykori környezeti paraméterek eltérésében keresendő. Feltehető, hogy a vízmélység és az aljzat minősége voltak a meghatározó tényezők.

A FELSŐLAPUGYI BADENI ŐSMARADVÁNYOK PALEOÖKOLÓGIÁJA

ZELEI ZOLTÁN

Eszterházy Károly Főiskola, 3300 Eger, Leányka u. 6.;
zeleizo@gmail.com

A szerző a Felsőlapugy környéki badeni korú ősmaradványokat vizsgálta. Megfigyelései kiterjedtek a fossziliák alakjára, méretére, koptatottságára. Az ősmaradványokon végzett vizsgálatok révén tafonómiai, paleobiogeográfiai és paleoökológiai következtetéseket tett. A megfigyeléseket részletes taxonómiai vizsgálat előzte meg. A lapugyi faunát nagy diverzitás jellemzi: 291 taxon 9625 vázmaradványa került elő. Ezen dolgozat a domináns faunacsoportokkal foglalkozik (Foraminiferák, Bivalviák, Gastropodák, Osteichthyesek és az ichnofauna).

Felsőlapugy (Lăpugiu de Sus) Romániában, a Ruzsca–Pojana-hegységtől északra, az Erdélyi-szigethegységtől délre, a Maros folyó völgyében (Facsádi-medence), Dévától 40 km-re található, délnyugati irányban. A falu központjától 2 kilométerre, egy vízfolyás mentén kerültek elő az ősmaradványok. A lelőhely EOv-koordinátái: 45°50'47.30"É; 22°29'00.21"K. A vizsgálatok a feltárás finomkavicsos-durvahomokos rétegéből gyűjtött 50 kg üledékből kiválogatott ősmaradványokon folytak.

Foraminifera: A vizsgálatok során megállapítható volt, hogy a leggyakoribb, eudomináns taxonok a nagyméretű foraminiferák közül kerültek ki: a *Borelis melo* (21,2%) és a *Borelis haueri* (11,48%), illetve az *Amphistegina hauerina* (2,47%) és a *Heterostegina costata* (20,4%). Életerüket tekintve igen sokszínűek. Az előkerült fajok többségükben a szublitorális régióban élhettek. Irodalmi adatok alapján a zátony, a lagunáris és a self területeket kedvelték. A faunában a növényevők és az oxigéndús környezetet kedvelők vannak döntő többségben. A tenger aljzatán igen nagy mennyiségben voltak jelen tengerifüvek (pl.: *Thalassia*, *Posidonia*) és algák (pl.: *Udotea*).

Bivalvia: A lelőhelyen a harmadik legnagyobb diverzitású együttes a kagylók csoportja. A leggyakoribb faunaelemek az *Ostrea*

sp. indet. (14,3%), majd a *Lucina* sp. (12, 61%) és a *Venus (V.) multilamella* (5,94%). Fontos közösségépítők. Élőhelyüket tekintve fele-fele arányban osztoznak meg az inbentosz és epibentosz alakok. A legfontosabb tényező a paleoközösségek életében is az élőhely, vagyis az aljzat (szubsztrátum) milyensége volt. A fauna változó aljzatot jelez: a finomabb agyagostól a keményebb homokos-kavicsosig, néhol a kompaktabb szubsztrátumig. A tenger-víz alsó, nyugodtabb rétegei, illetve a puha agyagos aljzat, valamint a normál gáz- és sókoncentráció kedvező feltételeket nyújt a kagylók életéhez. A paleoközösség valószínűleg az árapály zónában, vagyis a litorális régióban, de nem nagy mélységben (1–40 m) élhetett.

Gastropoda: A felsőlapugyi Gastropoda faunát nagy diverzitás jellemzi: 158 taxon 7304 egyedét különítettem el. Recens analógiák alapján az intertidális (árapály) övben élnek (0–5 m) a *Nassarius*- és *Terebra*-félék. A szubtidális övre (5–35 m) jellemző genus pl. a *Cerithium* és a *Petalococonchus*. A szublitorális (35–200 m) régióra jellemzőek a *Turritella*-félék. Kifejezetten a zátonykörnyezeteket kedvelik a *Neritopsis (N. radula)*, a *Conus*, a *Murex* genusok. A változó sótartalmat a taxonok nagy része képes elviselni (*Cerithium*, *Nassarius*, *Terebra*). A kifejezetten normál sótartalmú tengervizet a mélyvízi taxonok viselik el. A taxonok 23,6%-a növényevő, amely arra utal, hogy a tenger aljzatán lévő vegetáció képes volt a puhatestűek ellátására. Nagyrészt ragadozó életmódot folytattak (40,6%), kevés az üledékfaló (13,6%), ami az aljzat finomszemcsés voltának csekély mértékére utal.

Osteichthyes: A lelőhelyről 19 taxon 210 vázmaradványa került elő. Ebből 183 db otolith, 27 pedig egyéb csontoshal vázmaradvány (csontszilánk, töredék). Taxon- és egyedszám alapján vizsgálva egyaránt a mezopelágikus taxonok dominálnak. Ezen halak otolithjai jó megtartásúak, így feltételezhető, hogy a halak pusztulása után a vázelemek az üledékben temetődtek be, szállítódást nem szenvedtek. A meghatározott csontoshal taxonok ökológiai igényei alapján normál só-

tartalmú, trópusi–szubtrópusi klímájú, tengeri (zátonykörnyéki) környezetre lehet következtetni. Elmondható, hogy a fauna puhatestűekben, férgekben, rákokban gazdag, homokos, kavicsos, néhol agyagos aljzatot jelez, melyet dús tengerifű-közösség jellemez.

Ichnofauna: A lelőhelyről előkerült bioeróziós nyomokat foraminiferák, szivacsok, férgek, csigák, polipok, mohaállatok, kacslábú rákok hozták létre. A megtalált életnyomok között megkülönböztetünk lakás-, helytülés- és táplálkozásnyomokat.

A leggyakoribb az *Oichnus paraboloides*, amelyből 541 példány került elő. Ez a Naticidae családba tartozó csigák ragadozásnyoma. Az életnyomok nagy energiájú tengerparti környezetet jeleznek.

A faunaelemek nagy többsége csak a miocénben élt, sőt ezek közül a legtöbb csak a badeni emeletben. A perzisztens taxonok aránya csekély mértékű. Területi elterjedésük szerint a legmeghatározóbb taxonok a Mediterráneum–Paratethys–Atlantikum területére koncentrálódnak. Nagy az aránya az endemikus fajoknak. A fauna litorális és szublitorális zónára jellemző. Az üledék lerakódásának idején a területen egy lagúna lehetett, amelyet egy zátonyszerű képződmény választott el a nyílt tengertől. A maradványok 1–200 m-es vízmélységet, trópusi, szubtrópusi klímát (18–26°C), normál só- és oxigéntartalmú tengervizet és dús tengeri növényzetet jeleznek. A feltárás összefüggő zátonytestet nem tartalmaz. Zátonyszerű képződményre az áthalmozott telepalkotó korallok jelenlétéből lehet következtetni. Az ősmaradványok – a korallokat leszámítva – jó megtartási állapotban vannak, koptatódás nyomai kis mértékben figyelhetők meg rajtuk. A vázmaradványok inkább töredezettek mint koptatottak. Ha szállítódtak is, csak nagyon rövid ideig és kis távolságra. A bioerózió az élőhelyen és az áthalmozódást követően is végbemehetett. A különböző életmódú és élőhelyről származó, eltérő taxonokba tartozó vázmaradványokat erősebb áramlatok, feltehetően viharesemények, mosták össze. Ezt támasztja alá a rétegsorban tapasztalt ritmusos rétegződés, az agyag és a homokos összletek

sűrű váltakozása, valamint a homokban látható normál gradáció.

A FELSŐLAPUGYI BADENI KORÚ ÜLEDÉKEK *TURRITELLA*-FAUNÁJA

ZELEI ZOLTÁN

Eszterházy Károly Főiskola, 3300 Eger, Leányka u. 6.;
zeleizo@gmail.com

A *Turritella*-félék a késő mezozoikumtól kezdve napjainkig jellegzetes puhatestűi a trópusi, szubtrópusi tengerek, óceánok litorális, szublitorális régiójának. A fosszilis turritellák nem szerinti csoportosítása igen nehéz, mivel az eddigi szakirodalmak sem adtak pontos meghatározást a genusok elkülönítésére. A szerző felsőlapugyi turritellák példáján, csakis azok alaki sajátosságait figyelembe véve végezte el a fenti taxon csoportosítását. Felsőlapugy (Lăpugiu de Sus) Romániában, a Ruzska–Pojana-hegységtől északra, az Erdélyi-sziget-hegységtől délre, a Maros folyó völgyében (Facsádi-medence), Dévától 40 km-re található, délnyugati irányban. A vizsgált vázmaradványok saját gyűjtésből (S=941 db) és a Magyar Természettudományi Múzeum Óslénytani és Földtani Tárának gyűjteményéből (M=409 db) származnak. A turritellák rendszertani besorolása a következő:

Törzs: Mollusca (Linnaeus, 1758) Cuvier, 1795

Osztály: Gastropoda Cuvier, 1797

Alosztály: Orthogastropoda Ponder & Lindberg, 1996

{Prosobranchia Milne-Edwards, 1848}

Főrend: Caenogastropoda Cox, 1960

Rend: Sorbeoconcha Ponder & Lindberg, 1997

Főcsalád: Cerithioidea Fleming, 1822

Család: Turritellidae Lovén, 1847

Alcsalád: Turritellinae Lovén, 1847

Nemzetség: *Turritella* Lamarck, 1799

Alakja trochospirálisan felcsavarodott, közepesen magas, toronyszerű. Közepesen vastag falú, kecses váz. Spirája magas. A kanyarulatok íveltek, lekerekítettek. Díszítése lehet sűrű, gyenge spirális vonalazás és/vagy spirális bordázat. Növedékvonalai íveltek, de

nem karakteresek. A varratvonal határozott. Szájadéka holostom, kerek, vagy gyengén ovális. Felsőlapugyról előkerült példányai: *Turritella terebralis* Lamarck, 1822 (S=X; M=3); *Turritella* sp. (S=X; M=1).

Zaria d'Orbigny 1847: Alakja trochospirálisan felcsavarodott, alacsony, toronyszerű. A váz vékonyfalú, kecses. Spirája közepesen magas. A kanyarulatok élben domborodnak. A spirális él végigfut egészen a protoconchig. Díszítése lehet spirális vonalazás és/vagy bordázat. A váz lehet még teljesen egyszerű is, amin csak a növedékvonalak futnak. A növedékvonalak az élnél kicsúcsosodnak. A varratvonal határozott. Szájadéka holostom, kicsi, kerekded, vagy szögletes. Felsőlapugyról előkerült példányai: *Zaria spirata* d'Orbigny, 1847 (S=256; M=221); *Zaria* cf. *spirata* d'Orbigny, 1847 (S=X; M=7); *Zaria* cf. *gradata* (Menke, 1856) (S=X; M=4); *Zaria* sp. 1 (S=X; M=2); *Zaria* sp. 2 (S=X; M=1).

Archimediella Sacco, 1895: Alakja trochospirálisan felcsavarodott, magas, toronyszerű. A váz közepesen vékonyfalú, kecses. Spirája magas. A kanyarulatok szögletesen domborúak. Szögletességét a két karakteres spirális borda adja, amely végigfut a spirán a protoconchig. Díszítése spirális vonalazás és/vagy bordázat. A bordázat nem lehet karakteresebb a két alapbordánál. A növedékvonalak íveltek. A varratvonal határozott. Szájadéka holostom, nagy, kissé szögletes. Felsőlapugyról előkerült példányai: *Archimediella erronea* Cossmann, 1914 (S=39; M=18); *Archimediella pythagoraica* Hilber, 1872 (S=X; M=5); *Archimediella dertonensis* Mayer, 1868 (S=X; M=1); *Archimediella miotaurina* Sacco, 1895 (S=X; M=1); *Archimediella bicarinata* (Eichwald, 1850) (S=155; M=52); *Archimediella* sp. 1 (S=1; M=X); *Archimediella* sp. 2 (S=X; M=7); *Archimediella* sp. 3 (S=X; M=1).

Haustator Brocchi, 1814: Alakja trochospirálisan felcsavarodott, magas, torony- vagy kúpszerű. Közepesen vastag, vagy vastag falú váz. Spirája igen magas. A kanyarulatok gyengén domborúak. Legtöbbször a kanyarulat fal íve a felső varratnál laposabb, míg az alsónál kidomborodó. Díszítése spirális vona-

lazás és/vagy bordázat. Növedékvonalai gyengék és íveltek. Szájadéka holostom, nagy és kerekded. Ritkán szögletes. Felsőlapugyról előkerült példányai: *Haustator partschi* Rolle, 1922 (S=24; M=X); *Haustator vermicularis* Brocchi, 1814 (S=115; M=16); *Haustator badensis* Sacco, 1895 (S=206; M=23); *Haustator tricincta* Borson, 1821 (S=X; M=2), *Haustator benoisti* Cossmann & Peyrot, 1922 (S=60; M=36); *Haustator cf. benoisti* Cossmann & Peyrot, 1922 (S=X; M=2); *Haustator* sp. (S=X; M=1)

Turcoloidella Sacco, 1895: Alakja trochospirálisan felcsavarodott, közepesen magas, toronyszerű. A váz vastag falú, zömök, kúp alakú. Spirája közepesen magas. A kanyarulatok laposak, vagy gyengén domborúak. Díszítése spirális vonalazás és/vagy bordázat. A növedékvonalak gyengék, íveltek. Szájadéka holostom, közepesen nagy, szögletes. Felsőlapugyról előkerült példányai: *Turcoloidella praevaricosa* (Sieber, 1960) (S=85; M=5).

KIRÁNDULÁSVEZETŐ

FIELD GUIDE

TEREPBEJÁRÁS
2011. JÚNIUS 3.

EXCURSION
3 JUNE 2011

A SZERBIAI FRUŠKA GORA NEOGÉN-NEGYEDIDŐSZAKI TÖRTÉNETE NEOGENE TO QUATERNARY GEOLOGY OF FRUŠKA GORA (SERBIA)

by Ljupko Rundić & Ivan Dulić

MEGÁLLÓK

STOPS

- | | |
|---|--|
| 1. Bukovac
alsó-badeni | Bukovac
Lower Badenian |
| 2. Sremski Karlovci Téglagyár
pliocén, alsó paludinás rétegek – negyedidőszak | Sremski Karlovci brickyard
Pliocene, lower Paludina beds – Quaternary |
| 3. Beočin (Filijala külszíni bánya)
pannóniai, pontusi (Stevanović szerint) | Beočin (Filijala quarry)
Pannonian, Pontian (sensu Stevanović) |
| 4. A Crveni Čot - Beočin útbevágás
alsó-miocén, badeni, szarmata, pannóniai | The Crveni Čot – Beočin roadcuts
Lower Miocene, Badenian, Sarmatian, Pannonian |
| 5. Beli Kamen, régi mészkőbánya
felső-badeni | Beli Kamen, abandoned limestone quarry
Upper Badenian |
| 6. Mutalj, új mészkőbánya
felső-badeni, pleisztocén, negyedidőszak | Mutalj, new limestone quarry
Upper Badenian, Pleistocene, Quaternary |

BEVEZETÉS

A Fruška Gora Észak-Szerbiában, az északi 45°0' és 45°15' szélesség és a keleti 16°37' és 18°01' hosszúság között helyezkedik el keletnyugati irányban, a Duna és a Száva folyók között, azokkal párhuzamosan. A megnyúlt hegylánc csaknem 80 km hosszú, míg a legszélesebb részen 15 km széles. A hegység legmagasabb pontja a Crveni čot (539 m), de a mérsékelt magasság ellenére a vonulat mégis maszszívnak látszik, mert kiemelkedik az alacsonyan fekvő környezetéből.

A Fruška Gora izolált, keskeny szigethegység a Pannon-medencében, melyet délen és északon a folyók alakítottak ki, néhány oldalon a keskeny fő láncoktól kiinduló meredek lejtőkkel határolva. Az elhelyezkedése, a jellegzetes geológiai története, a sajátos mikroklíma nagyon érdekessé és fontossá teszik a területet a tudomány számára. Ráadásul a hegység számos védett, ritka és veszélyeztetett fajnak ad otthont.

A Fruška Gorát 1960-ban nyilvánították Nemzeti Parkká annak érdekében, hogy állandó védelemről gondoskodjanak, és továbbfejlesszék a természeti forrásokban és a táj szépségében rejlő lehetőségeket. Az aktívan védett terület nagysága 25 525 hektár. A park tagja az EUROPARC-nak, az Európai Nemzeti Parkok és Natúrparkok Szövetségének. A kommunizmus bukása óta a Szerb Ortodox Egyház megpróbálja visszaszerezni 10 000 hektárnyi földjét, melyet államosítottak a park számára. 16 szerb ortodox kolostor található a Fruška Gora területén. Történelmi adatok szerint ezek a kolostori közösségek a 16. század első évtizedei óta vannak jelen, a legendák azonban a 12. és a 15. század közé teszik az alapításukat. A kolostorok egy 50 km hosszú és 10 km széles területen koncentrálnak. Fennállásuk évszázadai alatt ezek a kolostorok erősítették a szerb nemzet szellemi és politikai életét. A Fruška Gora kolostorait Kiemelkedő Fontosságú Kulturális Műemlékekké nyilvánította és védelem alá helyezte a Szerb Köztársaság 1990-ben.

INTRODUCTION

Fruška Gora Mountain is located in northern Serbia, between latitudes 45°0' and 45°15' N, and longitudes 16°37' and 18°01' E, between the rivers Danube and Sava, stretched out in an east-west direction parallel to the waterways. This elongated mountain range is nearly 80 km long but only 15 km wide at its widest part. The highest peak of the mountain is Crveni čot (539 m a.s.l.), but despite its modest elevation, the range looks impressive as it is surrounded by lowlands.

Fruška Gora is a narrow, isolated mountain range within the Pannonian plain. It is cut by valleys of creeks and rivers extending to the south and north, some flanked by steep slopes on the side ranges which branch out from the narrow main ridge. The location, the unique geological history and peculiar microclimatic conditions make Fruška Gora a very interesting and important area for science. In addition, the mountains are home to numerous protected, rare and endangered species.

Fruška Gora was proclaimed a National Park in 1960, in order to provide permanent protection and to preserve its natural resources and beauty. The area of active protection is 25 525 hectares. It is a member of EUROPARC, the Federation of Nature and National Parks of Europe. Since the fall of communism, the Serbian Orthodox Church has sought the return of 10 000 hectares of its land nationalized for the park. There are 16 Serbian Orthodox monasteries located in Fruška Gora. According to historical sources, the record of these monastic communities extends back to the first decades of the 16th century. Legends, however, place their founding to the period between the 12th and 15th centuries. The monasteries are concentrated in a 50 km long and 10 km wide area. In the course of centuries of their existence, these monasteries sustained the spiritual and political life of the Serbian nation. The Fruška Gora monasteries were declared Monuments of Culture of Exceptional Importance in 1990, and are protected by Republic of Serbia.

The slopes of the Fruška Gora are well suited for growing grapes and there are many winemakers producing Traminer, Riesling and other

A Fruška Gora lejtői kiválóan alkalmasak a szőlőtermesztésre, és számos borászatban készítenek tramini, rizling és egyéb borokat a területen. Termékenysége és gyönyörűsége már a múltban is megfogta az embereket, és ugyanezek az értékek még napjainkban is sok embert vonzanak a területre. Egyrészt az itt lakók békés és gazdag élete révén vált ismertté, másrészt olyan területként, ahol a látogatók pihenhetnek és élvezhetik a gyönyörű környezetet.

GEOLÓGIAI FELÉPÍTÉS ÉS KUTATÁSTÖRTÉNET

A Fruška Gora területe egy izolált hegységet képvisel az Alpok, a Dinaridák és a Kárpátok-Balkanidák között elterülő Pannon-medence déli részén. A Pannon-medence az Európai-lemez kontinentális ütközése és az Afrikai-lemez alá történő szubdukciója eredményeképpen képződött a kora-miocén vége és a késő-miocén között (Fodor et al., 2005). A kora-miocén késői szakaszában bekövetkezett süllyedés és üledékképződés a szin-rift extenziós fázis hatására következett be, melynek eredményeképpen a riftesedéssel egyidejűleg vékony tengeri és brakkvízi üledékekkel kitöltődő medencék alakultak ki (Horváth & Royden, 1981). A pre-pannóniai (késő-miocén) diszkordancia a szarmatában bekövetkezett medence inverzió első, korai riftesedés utáni fázisának a hatására alakult ki (Horváth & Tari, 1999). Később egy nyugodt és lassú termális süllyedés következett be a környező hegységek egyidejű kiemelkedésével és eróziójával kombinálva (Horváth et al., 2006; Schmid et al., 2008). Ezt a riftesedés utáni süllyedést kompenzálta az intenzív üledékképződés a kaszpi-jellegű brakkvizű Pannon-tóban a késő-miocén során (Fodor et al., 2005; Cloething et al., 2006; Harzhauser & Piller, 2007). A Pannon-medencét kialakító tektonikai események szintén befolyásolták a neogén üledékek szerkezetét a Fruška Gora északi területén, amelyet főleg radiális irányú tektonika deformált (Marović et al., 2007; Ganić et al., 2010). Még komplexebb deformációkat figyeltek meg a felső-miocénben és a pliocénben a Dunához közelebbi területeken, a nagy blokkokat elkülönítő regionális vető zónájában, amely a Fruška Gora kiemelt szerkezetét választja el a délen fekvő Bácskai-depressziótól (Marović et al., 2007). Erős de-

sorts of wine in the region. The fertility and beauty of the region attracted people in the past and that same beauty still attracts people today. The area has become known for the peaceful and rich life of its inhabitants and as a place where visitors can relax and enjoy the beautiful scenery.

GEOLOGICAL FRAMEWORK AND HISTORY OF INVESTIGATIONS

The area of the Fruška Gora represents an inselberg in the southern part of the Pannonian Basin, which extends between the Alps, the Dinarides, and the Carpatho-Balkanides. The Pannonian Basin was formed as result of continental collision and subduction of the European Plate under the African Plate during the late Early to Late Miocene (Fodor et al., 2005). Late Early Miocene subsidence and sedimentation took place during a syn-rift extension phase that resulted in the formation of various grabens filled by thin sin-rift marine and brackish deposits (Horváth & Royden, 1981). The Pre-Pannonian (Late Miocene) unconformity is a result of the first early post-rift phase of basin inversion that occurred during the Sarmatian (Horváth & Tari, 1999). Later, a quiet and slow thermal subsidence occurred combined with an uplift and erosion of the neighboring mountains (Horváth et al., 2006; Schmid et al., 2008). This post-rift subsidence was compensated by intensive sedimentation in the Caspian-type brackish Lake Pannon during the Late Miocene (Fodor et al., 2005; Cloething et al., 2006; Harzhauser & Piller, 2007). The tectonic events that formed the Pannonian Basin also affected the structure of the Neogene deposits in the northern range of Fruška Gora, which were deformed mainly by radial tectonics (Marović et al. 2007; Ganić et al., 2010). Deformations that are still more complex have been noted in the Upper Miocene and Pliocene nearer to the Danube, in the zone influenced by the regional faults that separated large blocks: the uplifted structures of the Fruška Gora horst from the southern Bačka depression (Marović et al. 2007). Examples of strong deformation are

formációk láthatók a Duna folyó jobb partja fölött, és a Filijala Északi-mező északi részén, utóbbi jelenleg a fő kitermelési terület a Beočini Cementgyárban. Ez a nyersanyagforrás 1838 óta ismert és 1869 óta termelik. A Fruška Gora északi részén helyezkedik el a hegyláb közelében, a Duna fölött. A márgát három hasonló nagyságú és azonos mértékben kimerülő mezőben fejtik: (1) az Északi-mező a legnagyobb, a legidősebb és a leginkább kitermelt, (2) a Középső-mező és (3) a Déli-mező.

A Fruška Gora a 19. század második felében került először a geológiai érdeklődés középpontjába. A kezdeti geológiai kutatással kapcsolatos információk Lenz (1874) és Koch (1876, 1896, 1902) nevéhez fűződnek, akik a Fruška Gora geológiájának első átfogó leírását adták, és elkészítették az első geológiai térképet 1:100 000 méretarányban. Elsőként Hörnes (1874) tanulmányozta a puhatestű fossziliákat a Beočin közelében kibukkanó cementmárgából. Jóval később Čičulić (1957), Čičulić-Trifunović & Rakić (1971), Petković et al. (1976), Stevanović (1977) és Stevanović & Papp (1985) közölt fontos adatokat a Fruška Gora rétegtani vizsgálatához. A közelmúltban Draško et al. (1998), Đurić (2005), Rundić et al. (2005), Ganić et al. (2009, 2010) és Borgh et al. (2011) tanulmányozta a Filijala területének geológiáját, rétegtanát, a márga minőségét, valamint a pannóniai képződmények kronosztratigráfiáját.

RÉTEGTAN

A Fruška Gora geológiai felépítése nagyon komplex. Paleozoós, mezozoós és kainozoós képződmények egyaránt találhatóak a területen.

Neogén előtti aljzat

A Fruška Gora majdnem 150 éve tartó geológiai vizsgálata alapján már jól ismert a különböző paleozoós és mezozoós kőzetek rétegtana. A felső-paleozoikumba (? karbon) tartozó legidősebb kőzeteket meta-üledékes és meta-vulkáni sorozatok képviselik (Toljić et al., 2010).

located above the right bank of the Danube River and in the northern part of the Filijala Northern Field, which at present is the main worked deposit of the Beočin Cement Plant. This resource has been known since 1838 and exploited since 1869. It is located in the northern Fruška Gora range near the piedmont, above the Danube. The marl deposit is worked in three fields of equal size and degree of exhaustion: (1) the Northern Field, the largest, oldest and most exploited field, (2) the Middle or Intermediate Field and (3) the Southern Field.

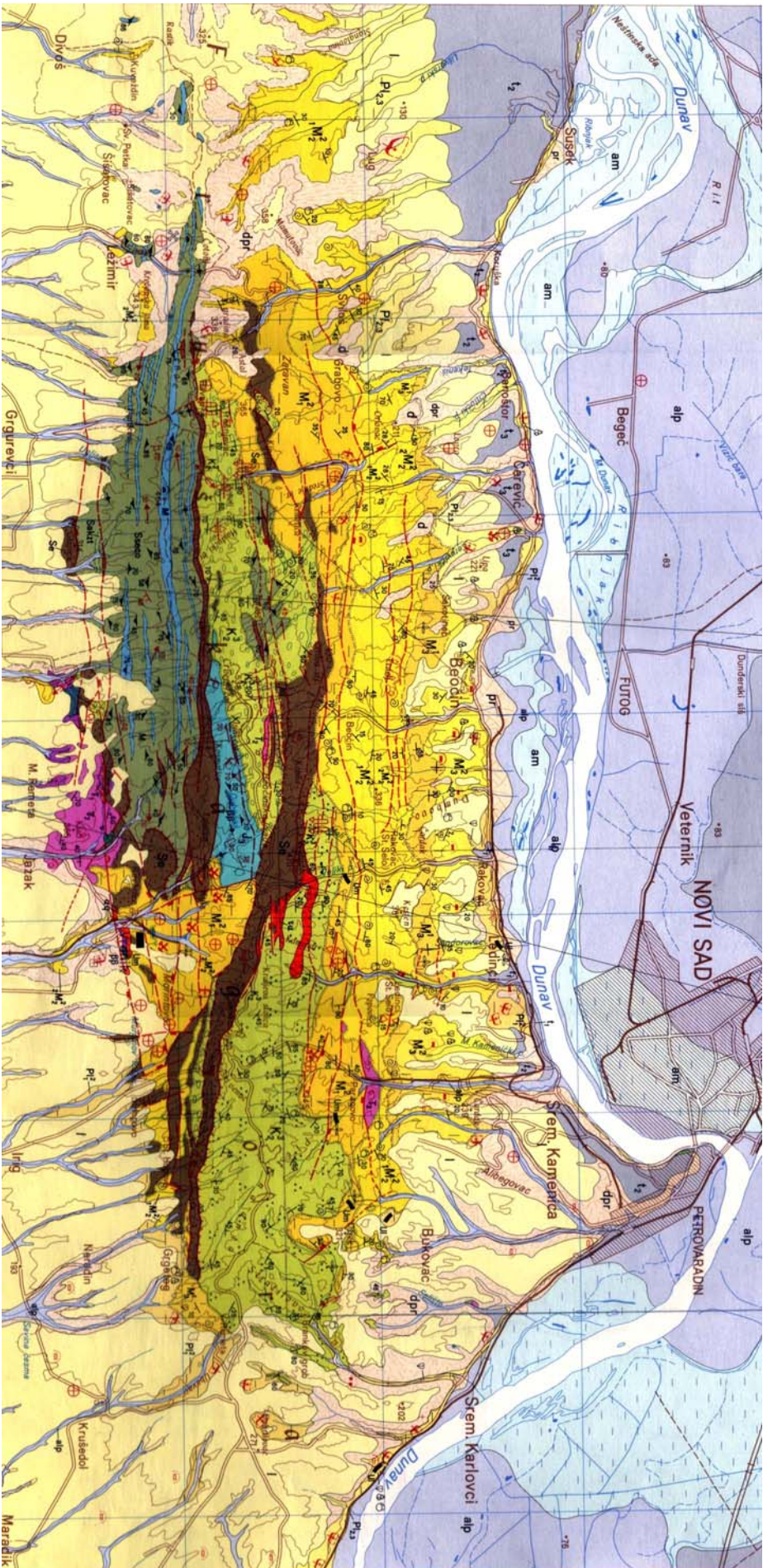
The Fruška Gora Mts. first became the focus of geological interest in the second half of the 19th century. Results of the initial geological surveys of Fruška Gora were published by Lenz (1874) and Koch (1876, 1896, 1902), who gave the first comprehensive description of the geology of Fruška Gora and the first geological map at the scale of 1:100 000. Hörnes (1874) was the first to study mollusks from the cement marl near Beočin. Much later, Čičulić (1957), Čičulić-Trifunović & Rakić (1971), Petković et al. (1976), Stevanović (1977), Stevanović & Papp (1985) authored important contributions to the study of the stratigraphy of Fruška Gora. More recently, the geology, stratigraphy, marl resource and quality of the Filijala property, and the chronostratigraphy of the Pannonian, were studied by Draško et al. (1998), Đurić (2005), Rundić et al. (2005), Ganić et al. (2009, 2010) and Borgh et al. (2011).

STRATIGRAPHY

The geological structure of Fruška Gora is very complex. It is composed of rocks of Paleozoic, Mesozoic and Cenozoic age.

Pre-Neogene basement

After almost 150 years of geological investigations in the Fruška Gora, the stratigraphy of different Paleozoic and Mesozoic rock units is well understood. The oldest rocks belong to the Upper Paleozoic (? Carboniferous), represented by meta-sedimentary and meta-volcanic sequences (Toljić et al., 2010).



1. ábra. A Fruška Gora és környékének geológiai térképe: Sárga és arany színek jelzik a neogén egységeket és a löszöt (BGM 1:100 000 szerint, Čičulić és Rakić 1976 nyomán).

Fig. 1. Geological map of the Fruška Gora and its vicinity. Yellow and gold colors indicate the Neogene units and the loess, respectively (according to BGM 1: 100 000, by Čičulić and Rakić, 1976)

Emellett ezek a sorozatok szericit palákat, szericit-klorit palákat, albit-klorit palákat, filliteket, csillámpalákat és gneiszt, aktinolit palákat, koizit palákat, glaukofánitokat, kvarcitokat és mészpálákat tartalmaznak (valamennyi paleozoós).

A Fruška Gorában a triász képződményeket törmelékes-karbonátos fácies képviseli az alsó-triászban, karbonátos fácies a középső-triászban és vulkáni-üledékes komplexum a középső- és felső-triászban. A legfelső-jurát-legalsó-krétát tithon-berriázi üledékek (márgák, agyagok, aleuritok, homokkövek és mészkövek), valamint az ofiolit komplexum (szerpentinitek, gabbrók, diabázok, szpiliték és melafirek) képviselik. Az alsó-krétából glaukofán palákat ismerünk, melyeknek az abszolút korát K/Ar módszerrel határozták meg (123 millió év, Milovanović et al., 1995). A felső-krétán belül karbonátos-törmelékes és flis üledékek szintén előfordulnak (Petković et al., 1976). A karbonátos-törmelékes formációk heterogén breccsákat, konglomerátumokat, durvaszemcséjű és finomszemcséjű homokköveket, szerpentinít homokköveket, vörös biotitit, zátonymészköveket, homokos mészköveket, agyagos márgákat, aleuritokat és agyagokat tartalmaznak. A felső-kréta flis üledékeket sötétszürke, finomszemcsés homokkövek, aleuritok és homokkövek, valamint finomszemcsés törmelékek képviselik, közberétegzett aleurolit, agyag és finomszemcsés homokkő rétegekkel.

Látitok

Felső-paleogén látitok viszonylag nagy benyomulását azonosították néhány lelőhelyen a Fruška Gorában (Rakovac, Paragovo, Ledinci, Višnjeva Glava stb.). A látitok a felső-kréta flis üledékeken és a jura szerpentiniteken hatolnak keresztül.

Neogén

A miocén üledékeket a koruk és az eredetük alapján három csoportra lehet elkülöníteni: 1) alsó-miocén tavi-szárazföldi formációk; 2) a Középső-Paratethys tengeri badeni és brakkvízi szarmata üledékei, valamint 3) a Pannon-tó pannóniai s. str. és pontusi képződményei (Stevanović, 1989 értelmezésében).

Besides, these units include sericite schists, sericite-chlorite schists, albite-chlorite schists, phyllites, micaschists and gneiss, actinolite schists, coisite schists, glaucophanites, quartzites and calcareous schists (all of Paleozoic age).

The Triassic formations in Fruška Gora are represented by the clastic-carbonate facies of the Lower Triassic, the carbonate facies of the Middle Triassic, and the igneous-sedimentary complex of the Middle and Upper Triassic. The uppermost Jurassic–lowermost Cretaceous is represented by Tithonian–Berriasian sediments (marls, clays, siltstones, sandstones and limestones) as well as an ophiolite complex (serpentinites, gabbros, diabases, spilites and melaphyres). The Lower Cretaceous is represented by glaucophane schists. Their radiometric age was determined by the K/Ar method as 123 Ma (Milovanović et al., 1995). Within the Upper Cretaceous, carbonate-clastic and flysch sediments also occur (Petković et al., 1976). The carbonate-clastic formations contain polymictic breccias, conglomerates, coarse-grained and fine-grained sandstones, serpentinitic sandstones, red biotinites, reef limestones, sandy limestones, clayey marls, siltstones and clays. The flysch sediments of Upper Cretaceous are represented by dark gray, fine-grained sandstones, siltstones and sandstones and fine-grained clastites with intercalated layers of siltstones, clays and fine-grained sandstones.

Latites

Relatively large extrusions of Upper Paleogene latites are recorded at some localities in Fruška Gora (Rakovac, Paragovo, Ledinci, Višnjeva Glava, etc.). Latites penetrate through the Upper Cretaceous flysch sediments and the Jurassic serpentinites.

Neogene

The Miocene sediments may be subdivided into three groups, according to their age and genesis: 1) Lower Miocene lacustrine-continental formations; 2) marine Badenian and brackish Sarmatian sedimentary rocks of the Central Paratethys; and 3) deposits of Lake Pannon which belong to the Pannonian s.str. and Pontian stages (sensu Stevanović, 1989).

Alsó-miocén

Az alsó-miocén tavi-szárazföldi üledékeket a Fruška Gora déli lejtőin, Vrđnik közelében tanulmányozták legrészletesebben, emiatt „Vrđnik sorozat” (Vrđnik Formáció) néven ismertek. A hegység északi lejtőin az alsó-miocén tavi üledékek zónája Bukovac község-nél kezdődik keleten és Suseknél fejeződik be nyugaton (Petković et al., 1976; Rundić et al., 2005). Ez a transzgresszív sorozat diszkordánsan települ az idősebb, neogén előtti aljzat különböző tagjaira. Bizonyos helyeken az aljzatot alkotó idősebb formációkkal tektonikus érintkezés figyelhető meg. A Fruška Gora déli lejtőjén az alsó-miocén tavi üledéket a széntartalmú Vrđnik-medencében fedezték fel. A településük alapján három litosztratigráfiai egységet különítettek el: a) a sorozat bázisánál különböző breccsák, konglomerátumok, homokkövek és ritkán agyagok találhatóak 5–30 m vastagságban; b) a bázis felett található a széntartalmú szint, amely 4–6 szén rétegből áll (0,6–2,5 m vastag), montmorillonit agyag (bentonit) közberétegződésekkel; c) a szénréteg fedőjében alsó és felső fedőt különítenek el. A szénrétegek alsó fedőjében bitumenes márgák és agyagok találhatóak 10–12 m vastagságban, melynek a fosszilis növénymaradványait Pantić (1956) szerint a következő fajok uralják: *Sequoia langsdorfi* (Brong.) Heer., *Taxodium distichum* Heer., *Glyptostrobus europeus* Heer., *Castanea atavia* Ung., *Quercus drimeja* Ung., *Myrica lignitum* (Ung.) Sap., *Zelkova ungeri* Kov., *Laurus princeps* Heer., *Podogonia knorri* Heer., *Leguminosites gondini* Heer., *Monocotyledones* div. gen. et sp. indet. etc. A palinológiai vizsgálat szintén kora-miocén kort jelzett a Vrđnik sorozatban; a Miricaceae családba („rurensis” típus) tartozó pollen, valamint a „discordatus” csoportból származó pollenek jelenlétét jelezték. A szén szint felső fedőjében különböző homokkövek, tarka agyagok, homokok és ritkán tufák fordulnak elő. A felső fedő rétegeit nagyobb vastagság jellemzi, amely meghaladhatja a 100 métert.

Lower Miocene

Lower Miocene lacustrine-continental sediments are best known from the southern slopes of Fruška Gora, near Vrđnik, so they are known under the name of “Vrđnik series” (Vrđnik Formation). On the northern slopes of the mountain, the outcrop belt of lacustrine Lower Miocene sediments stretches from the village of Bukovac in the east to Susek in the west (Petković et al., 1976; Rundić et al., 2005). This transgressive series discordantly overlies the various members of older, pre-Neogene basement. At certain places, the contact between its base and the older formations is tectonic. On the southern slope of Fruška Gora, the lacustrine Lower Miocene sediments were discovered in the coal-bearing Vrđnik basin. In superposition, three lithostratigraphic members are distinguished: a) at the base, a 5–30 m thick succession of various breccias, conglomerates and sandstones, and subordinate clays; b) an overlying coal-bearing horizon, composed of 4–6 coal seams, each 0.6–2.5 m in thickness, and intercalated layers of montmorillonite clay (bentonite); and c) the overburden of the coal layer, composed of a lower and upper unit. In the lower unit above the coal layers, there are some bituminous marls and clays, 10–12 m thick, containing macrofloral remains. According to Pantić (1956), the floral assemblage is dominated by the following species: *Sequoia langsdorfi* (Brong.) Heer., *Taxodium distichum* Heer., *Glyptostrobus europeus* Heer., *Castanea atavia* Ung., *Quercus drimeja* Ung., *Myrica lignitum* (Ung.) Sap., *Zelkova ungeri* Kov., *Laurus princeps* Heer., *Podogonia knorri* Heer., *Leguminosites gondini* Heer., and *Monocotyledones* div. gen. et sp. indet. The palynological analyses also indicate an Early Miocene age for the Vrđnik series; the presence of pollen from the Miricaceae family (of “rurensis” type) as well as spores from the “discordatus” group was noted. In the upper unit above the coal horizon, there is a package of diverse sandstones, variegated clays, sands and rare tuff layers. Strata of the upper unit attain a greater thickness, which may be over 100 m.

Badeni

A Fruška Gora területén valamennyi neogén üledék közül a badeni tengeri képződmények mutatják a legnagyobb elterjedést (Petković et al., 1976; Rundić et al., 2005). A badeni üledékek egy megnyúlt, K–Ny irányú övben vannak jelen, és jóval nagyobb elterjedést mutatnak az északi lejtőkön, mint délen. A badeni üledékek változatos fácieseket képviselnek, ami annak a következménye, hogy nagyon változatosak voltak az üledékképződési körülmények a badeni tenger egykori szigetének a partmenti területén. A Fruška Gora badeni képződményei a következő litosztratigráfiai egységeket foglalják magukba:

- 1) Konglomerátumok és homokkövek (a badeni transzgresszív része);
- 2) Homokkövek, homokos márgák és tufás homokkövek, amelyek a legszélesebb elterjedésű tengeri badeni üledékeket képviselik a Fruška Gorában. A képződmények kora megközelítőleg kora-badeni (*Orbulina universa* – *Globigerinoides trilobus* zóna);
- 3) Agyagok és agyagos márgák, amelyek a badeni különböző rétegtani szintjeiben fejlődnek ki. Az alsó-badeniben homokkövekkel váltakoznak, és bizonyos helyeken mélyvízi faciést képviselnek pteropodákkal (*Vaginella austriaca* Kittl.) és cephelopodákkal (*Aturia aturi* Bast.);
- 4) Lajtamészkövek és homokkövek – zátony-képződmények. Számos ősmaradványt tartalmaznak, és a mészköveknek számos változata elkülöníthető: lithothamniumos, amphisteginás, bryozoás, gastropodás stb. Általában ezek a rétegek felső-badeni korúak;
- 5) Márgák és lemezes márgák a badeni záró részében, illetve a szarmata felé mutató átmeneti rétegekben. Ezek gyakoribbak a hegység északi oldalán. Makrofaunát ritkán tartalmaznak, de a foraminiferákból álló mikrofauna gazdag (*Elphidium crispum* L., *E. flexiosum* d’Orb., *E. aculeatum* d’Orb., *Ammonia beccari* L., *Bulimina elongata* d’Orb. stb.).

Szarmata

A szarmata brakkvízi üledékek a badeninél jóval kisebb elterjedést mutatnak a Fruška Gora északi lejtőjén. A hegység déli részén a szarmata rétegek nagyrészt erodálódtak. A Fruška Gora nyugati részén a szarmata a felső-badeni

Badenian

The marine Badenian sediments are the most widely distributed among all the Neogene sediments in Fruška Gora (Petković et al., 1976; Rundić et al., 2005). Badenian sediments occur in an elongated, E-W trending belt and they have much wider distribution on the northern slopes than on the south. They are characterized by large facies diversity, which is a consequence of varying sedimentary conditions in the coastal area of an island in the Badenian Sea. The Badenian of Fruška Gora includes the following lithostratigraphic members:

- 1) Conglomerates and sandstones (the transgressive part of the Badenian);
- 2) Sandstones, sandy marls and tuffaceous sandstones, representing the most widely distributed type of marine Badenian in Fruška Gora, of approximately Early Badenian age (*Orbulina universa*–*Globigerinoides trilobus* zone);
- 3) Clays and clayey marls, developed at various stratigraphic levels within the Badenian. In the Lower Badenian, they are alternating with sandstones, and at certain places include a deep-water facies with pteropods (*Vaginella austriaca* Kittl.), cephalopods (*Aturia aturi* Bast.), etc.;
- 4) Leitha limestones and sandstones – reef formations. They contain numerous fossils, and several varieties of limestone may be distinguished: lithothamnian, bryozoan, *Amphistegina*-bearing, gastropod-bearing, etc. Generally, they are Late Badenian in age;
- 5) Marls and platy marls, comprising the uppermost part of Badenian and the transition into Sarmatian. This part is better represented on the northern side of the mountain. They contain a scarce macrofauna but a rich microfauna of foraminifers (*Elphidium crispum* L., *E. flexiosum* d’Orb., *E. aculeatum* d’Orb., *Ammonia beccari* L., *Bulimina elongata* d’Orb., etc.).

Sarmatian

The Sarmatian brackish sediments are much less widely distributed than the Badenian. They were discovered on the northern slope of Fruška Gora. At the southern part of the mountain, the Sarmatian layers were mostly

rétegekből fejlődik ki folyamatosan, míg a keleti részen üledékhézag van a badeni és a szarmata között. A legnagyobb felszíni elterjedést és vastagságot a homokkövek, a homokos márgák, a tarka márgás agyagok, márgák és homokok mutatják. A puhatestű fauna leggyakoribb faunaelemei: *Maetra podolica* Eichwald, *Cerastoderma vindobonense* Partsch, *Ervilia podolica* Eichwald, *Cerithium rubiginosum* Eichwald stb. Slankamen közelében van néhány mészkő előfordulás a szarmata legfelső részében, melyekben *Maetra vitaliana* d'Orbigny, *Cerastoderma vindobonense* Partsch, *Modiola incrassata* d'Orbigny, *Porosonion granosum* d'Orb., *Elphidium rugosum* d'Orb. stb. fordul elő (Petković et al., 1976).

Pannóniai s. str.

A Pannon-tó pannóniai üledékei a Fruška Gorában szintén jóval nagyobb elterjedést mutatnak a hegység északi lejtőin, keleteről Sremska Kamenica-tól a nyugati Čerević-ig, ahol a pannóniai képződmények eltűnnek a felső-pontusi alatt (Stevanović, 1989 szerint). Az alsó részen lemezes fehér márgák, míg a felső részen vastag márga és márgás agyag rétegek képviselik a pannóniait, melyeket a beočini cementgyárban termelnek cementmárgaként. Ezekben a rétegekben a leggyakoribb kagyló maradványok: *Congerina banatica* R. Hoernes, *Lymnocardium (Paradacna) syrmienne* R. Hoernes, *Paradacna lenzi* R. Hoernes; a kagylósrákokat főleg a *Candona* csoporthoz tartozó bőséges és változatos formák képviselik: *Caspiolla alasi beocini* Krstić, *Candona postsarmatica* Krstić, *Candona (Typhlocypris) trigonella* (Héjjas), *Candona (Propontoniella)* sp., valamint *Amplocypris* ex. gr. *subacuta* Zalányi, *Amplocypris crassus* Krstić, *Amplocypris* ex. gr. *villosa* Zalányi, *Amplocypris* sp., *Hungarocypris auriculata* (Reuss), stb. A Beočin közelében lévő „Filijala” kőfejtőjében kibukkanó pannóniai üledékek képviselik a pannóniai fácies sztratptípusát a márgás medence típusú kifejlődések esetében (Stevanović & Papp 1985; Ganić et al., 2010; Borgh et al., 2011).

eroded. In the western part of Fruška Gora, the Sarmatian strata develop gradually from the Upper Badenian, whereas in the eastern part there is a break between the two stages. The greatest surface area and thickness is that of sandstones, sandy marls, variegated marly clays and marls and sands. The most common elements of its molluscan fauna are *Maetra podolica* Eichwald, *Cerastoderma vindobonense* Partsch, *Ervilia podolica* Eichwald, *Cerithium rubiginosum* Eichwald, etc. Near Slankamen there are exposures of limestones from the uppermost Sarmatian, yielding *Maetra vitaliana* d'Orbigny, *C. vindobonense* Partsch, *Modiola incrassata* d'Orbigny, *Porosonion granosum* d'Orbigny, *Elphidium rugosum* d'Orbigny., etc (Petković et al., 1976).

Pannonian s.str.

The Pannonian sediments of Lake Pannon in Fruška Gora also have a much wider distribution on the northern slopes of the mountain, from Sremska Kamenica in the east, to Čerević in the west, from where they are covered by the Upper Pontian (sensu Stevanovic, 1989). In the lower part they are represented by platy white marls, and in the upper part by a thick package of marls and marly clays, which are exploited by the Beočin cement factory as cement marls. In these layers the most common bivalve fossils are *Congerina banatica* R. Hoernes, *Lymnocardium (Paradacna) syrmienne* R. Hoernes, *Paradacna lenzi* R. Hoernes; ostracods are represented by abundant and diversified forms, dominated by the *Candona* group: *Caspiolla alasi beocini* Krstić, *Candona postsarmatica* Krstić, *Candona (Typhlocypris) trigonella* (Héjjas), *Candona (Propontoniella)* sp., as well as *Amplocypris* ex. gr. *subacuta* Zalányi, *Amplocypris crassus* Krstić, *Amplocypris* ex. gr. *villosa* Zalányi, *Amplocypris* sp., *Hungarocypris auriculata* (Reuss), etc. The Pannonian sediments within the quarry of “Filijala” deposit near Beočin are regarded as a facies stratotype of Pannonian in the basinal, marly type of development (Stevanović & Papp 1985, Ganić et al., 2010; Borgh et al., 2011).

Pontusi (Stevanović, 1989 szerint)

A miocén legfiatalabb részének, a pontusinak az üledékeit keskeny zónák formájában fedezték fel a Fruška Gora kiemelkedésének északi és déli peremén. A felső-pannóniai és az alsó-pontusi átmeneti rétegek Stevanović (1981) szerint a cementmárgák legmagasabb szintjében vannak jelen a beočini kőfejtő „Filijala – Északi-mező” területén. A Fruška Gora területén a felszínen a felső-pontusi, portaferriai rétegek a leggyakoribbak. Ezek a rétegek mindig transzgresszíven települnek a harmadidőszak előtti mag mezozoós kőzeteire, vagy az idősebb miocén rétegekre. Kettős fácies kifejlődés jellemzi: homokok és agyagok számos édesvízi puhatestű fajjal (*Viviparus*, *Unio*-félék) az úgynevezett „édesvízi Srem-Kostolac kifejlődés” (Stevanović, 1989), vagy agyagok és vastartalmú homokok illetve oolitos konglomerátumok jellegzetes kaszpi-típusú brakkvízi faunával, a „Kolubara vagy Okrugljak” típusú portaferriai kifejlődésben. Ősmaradvány lelőhelyek a Grgetek kolostor közelében (édesvízi típus) és Velika Remata közelében ismertek.

Pliocén – a paludinás rétegek

A pliocén képződményeket a Fruška Gora területén tavi és tavi-folyóvízi üledékek képviselik, melyek „paludinás rétegek” néven ismertek. Az őslénytani vizsgálatok kimutatták az „alsó paludinás rétegek” (dáciai emelet) és a „középső paludinás rétegek” (romániai emelet idősebb szintje) jelenlétét. A „paludinás rétegek” különböző színű (szürke, kékes, sárgászöldszínű, barna) homokos agyagokból, agyagokból, finomszemcsés és durvaszemcsés homokokból és kavicsokból, valamint puha barnaszén (lignit) rétegekből épülnek fel. A legnagyobb mennyiségű szenet Banaštor-nál észlelték az északnyugati peremen és Sremski Karlovci közelében, a Fruška Gora északkeleti lábánál. Az „alsó paludinás rétegekben” Janković (1977) szerint a következő formák uralják a fosszilis puhatestű faunát: *Viviparus neumayri* Brusina, *V. suessi* Neumayr, *Hydrobia longaeva* Neumayr, *Lithoglyphus acutus* Cob., *Melanopsis recurrens* Neumayr, *M. lanceolata* Neumayr, *Dreissena polymorpha* Pallas, stb. A sárgás homokokból és homokos aleuritokból álló „középső paludinás rétegeket” Banaštor közelében is-

Pontian (sensu Stevanović, 1989)

Sediments of the youngest part of Miocene, the Pontian stage, are known to form narrow zones along the northern and southern edge of Fruška Gora horst. The transitional layers of Upper Pannonian and Lower Pontian are exposed at the highest horizon of cement marls in Beočin quarry “Filijala – northern field” (Stevanović, 1981). At the surface in Fruška Gora, the most commonly exposed unit is Upper Pontian – Portaferrian. As a rule, it transgressively overlies the older Miocene units or the Mesozoic rocks of the pre-Tertiary nucleus. It is represented by two contrasting facies: as sands and clays with abundant freshwater molluscs (*Viviparus*, unionids etc.), the so-called “freshwater Srem-Kostolac development” (Stevanović, 1989), or as clays and iron-bearing sand and oolitic conglomerate with a typical Caspian-type brackish fauna, the “Kolubara or Okrugljak” type of Portaferrian. The fossil sites are known from localities near the monastery Grgetek (“freshwater type”) and near Velika Remata.

Pliocene – the Paludina beds

The Pliocene sediments of Fruška Gora are represented by lacustrine and lacustrine-fluvial sediments, known as the “Paludina beds”. The paleontological research allowed to distinguish the lower Paludina beds of Dacian stage, and the middle Paludina beds which represent the lower part of the Romanian stage. The Paludina beds are composed of variegated (gray, bluish, tawny-rusty, brown) sandy clays, clays, fine-grained to coarse-grained sands and pebbles, as well as layers of soft brown coal (lignite). The greatest quantities of coal were recorded at Banaštor on the northwestern edge and near Sremski Karlovci at the northeastern foothills of Fruška Gora. In the lower Paludina beds, according to Janković (1977), the fossil fauna of mollusks is dominated by following forms: *Viviparus neumayri* Brusina, *V. suessi* Neumayr, *Hydrobia longaeva* Neumayr, *Lithoglyphus acutus* Cob., *Melanopsis recurrens* Neumayr, *M. lanceolata* Neumayr, *Dreissena polymorpha* Pallas etc. The middle Paludina beds, composed of yellowish sands and sandy siltstones, were recorded near Banaštor, yielding the following faunal

mertették, és a következő faunát tartalmazták: *Unio sibiricus* Pen., *U. subthalassinus* Pen., *U. zelebori* M. Hoernes, *Viviparus* cf. *bifarcinatus* Bieltz., *Valvata piscinalis* Muller. Bizonyos kagylósrákokat azonosítottak a „paludinás rétegekből” a Sremski Karlovci közelében lévő „Stražilovo” téglagyár kőfejtőjében, amelyek Gagić (1968) szerint az „alsó-középső paludinás rétegek” átmeneti részéhez tartoznak: *Candona* cf. *angulata* Muller, *Candonopsis* sp., *Darwinula stevensoni* (Br. et Rob.), *Ilyocypris gibba* (Ramd), *I. bradyi* Sars. Hasonló észleléseket végzett Krstić (2006).

Pleisztocén – lösz

A Vojvodina (Szerbia) körzetében lévő lösz szelvények a legidősebb és a legteljesebb lösz sorozatok közé tartoznak Európában. A klímaváltozások részletes rekordját nyújtják az elmúlt 850 ezer évre (Marković et al., 2009). Legalább nyolc nagy eltolódást észleltek a glaciálistól az interglaciális felé a vojvodinai lösz-paleotalaj szelvényekben (a mágneses susceptibilitás változásai, a Matuyama és Brunhes paleomágneses korok közötti határ pozíciója, lumineszcens adatok és aminosav geokronológia alapján; Marković et al., 2009; Schmidt et al., 2010). Ezek az adatok a lösz szelvények nagy jelentőségét és lehetőségeit mutatják a lokális és a globális pleisztocén klímaevolúció rekonstrukciója során. A Vojvodina körzet lösz szelvényeiből származó multiproxy paleoklíma rekord fontos összeköttetést biztosít az észak-, nyugat- és délkelet-európai klasszikus löszlelőhelyek, valamint a közép-ázsiai és kínai lösz provinciák között.

assemblage: *Unio sibiricus* Pen., *U. subthalassinus* Pen., *U. zelebori* M. Hoernes, *Viviparus* cf. *bifarcinatus* Bieltz., *Valvata piscinalis* Muller. Certain ostracods were identified from the Paludina beds in the brickyard of “Stražilovo” near Sremski Karlovci, which, according to Gagić (1968), belong to the transitional part between the Lower and Middle Paludina beds: *Candona* cf. *angulata* Muller, *Candonopsis* sp., *Darwinula stevensoni* (Br. et Rob.), *Ilyocypris gibba* (Ramd), *I. bradyi* Sars. Similar observations were recorded by Krstić (2006).

Pleistocene loess

Loess sequences in the Vojvodina domain of Serbia are among the oldest and most complete series of loess deposits in Europe. They provide a detailed record of climate changes during the last 850 ka (Marković et al., 2009). At least eight major shifts from glacial to interglacial conditions are preserved in the loess-paleosol sequences of Vojvodina (based on magnetic susceptibility variations, position of the boundary between Matuyama and Brunhes paleomagnetic epochs, luminescence dating, and amino acid geochronology as the primary bases for correlation – Marković et al., 2009; Schmidt et al., 2010). These data demonstrate the great potential of loess sections for the reconstruction of local as well as global Pleistocene climatic evolution. The multi-proxy paleoclimatic record derived from loess sequences in the Vojvodina domain provides an important link between the classical Central European loess sites to the North, West and Southeastern Europe on the one hand and the Central Asian and Chinese loess provinces on the other hand.

BUKOVAC

Rétegtani helyzet: alsó-badeni

Az alsó-badeni transzgresszív üledékeket általában számos lelőhelyen azonosították a Fruška Gora északi lejtőin (Petković et al., 1976). A legérdekesebb lelőhelyek közé tartoznak a Bukovac községnél található szelvények. A transzgresszív konglomerátumokban, homokokban és homokkövekben gazdag kagyló, tengeri sünn, csiga és foraminifera együttes található, amelyek alapján kimutatták a képződmény kora-badeni korát. A falu házai mögött kibukkanó konglomerátumos homokkövekben szárazföldi emlősök (*Mastodon angustidens*) maradványait is felfedezték. A sárga homokkövekben, homokokban és konglomerátumokban gyakran jó megtartású tengeri sünn és kagyló maradványok találhatóak. Számos foraminifera faj is előfordul; bizonyos szintekben a *Globigerina* uralkodik, míg a felső szintből származó homokokban a *Heterostegina* dominál. A pollen együttesekben a páfrány spórák uralkodnak, és nagyon gyakran előfordulnak zárwatermők is, amelyek trópusi és szubtrópusi éghajlatra jellemzőek.

Stratigraphic position: Lower Badenian

Generally, the transgressive sediments of Early Badenian age have been recorded at several localities on the northern slopes of Fruška Gora (Petković et al., 1976). Among the most interesting localities are the geological profiles exposed near the village of Bukovac. In the transgressive conglomerates, sands and sandstones, there is a rich association of bivalves, sea urchins, gastropods and foraminifers, which were used to determine the age as Early Badenian. In the conglomeratic sandstones found behind some houses in the village, remains of terrestrial mammals (*Mastodon angustidens*) were also discovered. In the yellow sandstones, sands and conglomerates, well-preserved remains of sea urchins and bivalves are common. Foraminiferan species are very diverse; certain levels are dominated by *Globigerina*, while *Heterostegina* dominate the sands in the upper level. The palynological association is dominated by fern spores, and commonly there are also some angiosperms characteristic for tropical and subtropical climate.

2. ábra. *Clypeaster lamberti* (alsó-badeni, Bukovac – Rundić et al., 2005).

Fig. 2. *Clypeaster lamberti* (Lower Badenian, Bukovac – Rundić et al., 2005)

A feltárt szelvényekben nem látható, hogy a transzgresszív durvaszemcsés alsó-badeni törmelékek milyen üledékekre települnek. Feltételezik, hogy más lelőhelyekhez hasonlóan az alsó-badeni képződmények az alsó-miocén szárazföldi üledékekre transzgredáltak, amelyek ismertek Bukovac község tágabb környezetében.

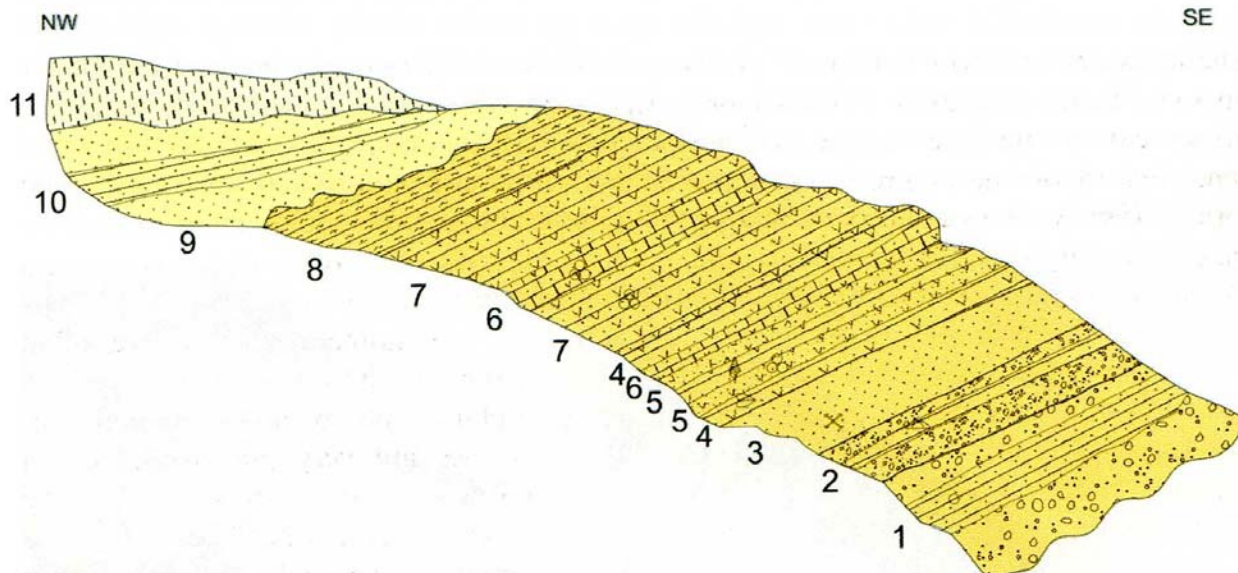


At these profiles the sedimentary strata underlying the transgressive, coarse-grained clastites of Lower Badenian are not exposed. It is assumed that, similarly to the other localities, the Lower Badenian is transgressive over the continental sediments of Lower Miocene, which are recorded in the broader vicinity of Bukovac village.



3. ábra. *Mastodon angustidens* (alsó-badeni, Bukovac – Rundić et al., 2005).

Fig. 3. *Mastodon angustidens* (Lower Badenian, Bukovac – Rundić et al., 2005)



4. ábra. Az alsó-badeni üledékek szelvénye Bukovac községnél (Rundić et al., 2005).

Fig. 4. Section of the Lower Badenian sediments at Bukovac village (Rundić et al., 2005)

Ábramagyarázat: 1. Konglomerátum, agglomerátum és homokkő foraminiferákkal. 2. Konglomerátum és homokkő gazdag foraminifera együttesel: *Globigerinoides trilobus*, *Globigerina bulloides*, *Globigerina quadrilobata*, *Orbulina universa*, *Globigerina bilobata*, *Cibicides dutemplei*, *Cibicides ungerianus*, *Lenticulina cultratus*, *Lenticulina inornatus*, *Martinottiella communis*, *Dentalina consobrina*, *Sphaeriodina bulloides*, *Guttulina problema*, *Glandulina laevigata* stb. Gyakoriak a tengeri sünök és az osztrigák: *Clypeaster pentadactylus*, *Echinolampas laurilardi*, *Ostrea lamellosa*, stb. 3. Sárga márgás homokkő *Heterostegina*-kkal és homok *Mastodon* maradványokkal. 4. Tufás homokkő nagyon változatos kagyló és csiga faunával: *Cardium moeschianum*, *Chione multilamella*, *Crassatella concentrica*, *Meretrix pedemontana*, *Astarte triangularis*, *Thracia ventricosa*, *Anomia costata*, *Tellina donacina*, *Tellina planata*, *Corbula gibba*, *Pycnodonta cochlear*, *Amussium cristatum*, *Amussium corneum* var. *denudata*, *Arca turonica*, *Lucina ornata*, *Cardita partschi*, *Terebratula hoernesii*, *Aporrhais pespelicani*, *Turritella* sp., stb. 5. Tufa biotit pikkelyekkel. 6. Tufás homokos mészkő. 7. Tufás homokkövek. 8. Márgás agyag. 9. Sárga homok. 10. Vastartalmú homokkő. 11. Löss.

Legend: 1. Conglomerate, agglomerate and sandstone with foraminifers. 2. Conglomerate and sandstone with a rich associations of foraminifers: *Globigerinoides trilobus*, *Globigerina bulloides*, *Globigerina quadrilobata*, *Orbulina universa*, *Globigerina bilobata*, *Cibicides dutemplei*, *Cibicides ungerianus*, *Lenticulina cultratus*, *Lenticulina inornatus*, *Martinottiella communis*, *Dentalina consobrina*, *Sphaeriodina bulloides*, *Guttulina problema*, *Glandulina laevigata*, etc., sea urchins: *Clypeaster pentadactylus*, *Echinolampas laurilardi*, and oysters: *Ostrea lamellosa* etc. 3. Yellow marly sandstone with *Heterosteginae* and sand with remains of *Mastodon*. 4. Tuffaceous sandstone with a diverse bivalve and gastropod fauna: *Cardium moeschianum*, *Chione multilamella*, *Crassatella concentrica*, *Meretrix pedemontana*, *Astarte triangularis*, *Thracia ventricosa*, *Anomia costata*, *Tellina donacina*, *Tellina planata*, *Corbula gibba*, *Pycnodonta cochlear*, *Amussium cristatum*, *Amussium corneum* var. *denudata*, *Arca turonica*, *Lucina ornata*, *Cardita partschi*, *Terebratula hoernesii*, *Aporrhais pespelicani*, *Turritella* sp. 5. Tuff with biotite flakes. 6. Tuffaceous sandy limestone. 7. Tuffaceous sandstones. 8. Marly clay. 9. Yellow sand. 10. Iron-bearing sandstone. 11. Loess.

SREMSKI KARLOVCI TÉGLAGYÁR

SREMSKI KARLOVCI BRICKYARD

Rétegtani helyzet: pliocén, alsó paludinás rétegek – negyedidőszak

Az alsó paludinás rétegek édesvízi-tavi üledékei csak a Fruška Gora északi lejtőin fejlődtek ki, és ezeknek az üledékeknek a legtanulságosabb szelvénye Sremski Karlovci „téglagyári” lelőhelyén bukkan elő. Ezek a rétegek a felső-pontusira települnek és a negyedidőszaki képződmények alatt helyezkednek el (Janković, 1977; Krstić, 2006). Az üledékeket tarka agyagok, a bennük vékony rétegeket vagy lencséket alkotó homokok és kavicsok, valamint a közberétegződő szenes agyagok és szénrétegek képviselik. Az alsó paludinás rétegekre jellemző gazdag kagylósrák és puhatestű együttes mellett a középső paludinás rétegekre jellemző fauna elemeket is találtak.

Stratigraphic position: Pliocene, lower Paludina beds – Quaternary

The freshwater-lacustrine sediments of lower Paludina beds are developed only at the northern slopes of Fruška Gora, and the most representative profile of these sediments is at the brickyard at Sremski Karlovci. They overlie the Upper Pontian strata, and underlie the Quaternary deposits (Janković, 1977; Krstić, 2006). The lithologies encountered include variegated clays, thin layers and lenses of sand and pebble, with intercalated layers of coaly clays and coal. A rich association of ostracods and mollusks is recorded from lower Paludina beds, with elements of fauna of middle Paludina beds.

5. ábra. Az alsó paludinás rétegek (alul) a fedőben lévő, megcsúszó löszös üledékekkel (Sremski Karlovci téglagyár, S. Knežević fotója).

Fig. 5. Lower Paludina beds (bottom) with the sliding cover of loess deposits (the Sremski Karlovci brickyard, photo by S. Knežević).



Az alsó paludinás rétegek rétegsora a Sremski Karlovci téglagyári lelőhelyen a következő:

- Szürkéskék és barna agyagok puhatestűekkel: *Viviparus neumayri*, *Melanopsis (Melanopsis) athatmeta*, *Valvata (Valvata) piscinalis*, *Hydrobia longaeva*, és kagylósrákokkal: *Typhlocypris* sp., *Cryptocandona* sp. (aff. *kieferi*), *Candonopsis kingsleii*, stb.;
- Szén (0,8 m);
- Szürkésbarna és barna agyagok és homokok gazdag puhatestű faunával: *Viviparus neumayri*, *Melanopsis (Melanopsis) friedeli*, *M. (Melanopsis) valdeci*, *M. (Canthodimus) recurrens*, *M. (Melanopsis) pyrum*, *Valvata piscinalis*, *Emericia candida*, *Hydrobia pupula*, *Theodoxus* sp., *Psilunio* sp.; a kagylósrákok

The lithological succession of the lower Paludina beds in the brickyard of Sremski Karlovci is as follows:

- Grayish blue and brown clays with mollusks: *Viviparus neumayri*, *Melanopsis (Melanopsis) athatmeta*, *Valvata (Valvata) piscinalis*, *Hydrobia longaeva*, as well as ostracods: *Typhlocypris* sp., *Cryptocandona* sp. (aff. *kieferi*), *Candonopsis kingsleii*, etc.;
- Coal (0.8 m);
- Gray-brown and brown clays and sand with *Viviparus neumayri*, *Melanopsis (Melanopsis) friedeli*, *M. (Melanopsis) valdeci*, *M. (Canthodimus) recurrens*, *M. (Melanopsis) pyrum*, *Valvata piscinalis*, *Emericia candida*, *Hydrobia pupula*, *Theodoxus* sp., and *Psilunio* sp. The *Neglecandona* group is dominant

között a *Neglecandona* csoport az uralkodó (Krstić, 2006);

- Karbonát agyagok, agyagos karbonát homok és kőszén (2,5 m) édesvízi faunával, melyet főleg csigák képviselnek: *Melanopsis (Melanopsis) valdeci*, *Valvata piscinalis*, *Segmentina folicincta*, *Bulimus (Bulimus) podvinensis*, *Gyraulus depressus*, *G. cornu*, *Emericia candida*, *Lymnaea* sp., stb.;

- Szürkés sárga homokok közberétegzett sárgás homokos agyag rétegekkel (4-6 m vastag) és a következő puhatestű faunával: *Gyraulus cornu*, *Trochomorpha luna*, *Helix pomatia*, *H. moguntina*; jellemző kagylósrákok: *Candona (Candona) tribeli*, *C. (Fabeformiscandona) gr. fragilis* juv., *C. (Fabeformiscandona) gr. fabeformis* juv., *Ilyocypris* aff. *gibba*, *Potamocypris* sp., *Cyclocypris* cf. *ovum*, *C. gr. globosa* juv. A palinológiai spektrum a következő fajokat foglalja magába: *Inaperturopollenites hiatus*, *Zonalopollenites viridifluminipites*, *Larixpollenites*, *Pityosporites microlobatus*, *P. labdacus*, *Monocolpollenites* sp., *Triatriopollenites coryloides*, *Trivestibulopollenites betuloides*, *Intra-tripollenites instructus*, *Polyvestibulopollenites verus*, *Polyporopollenites carpinoideus*, *P. stellatus*, *Subtriporopollenites simplex*, *Tricolpopollenites microhenrici*, *T. asper*, *T. cingulum*, *T. microreticulatus*. Ezek mindegyike *Taxodium* mocsári vegetáció jelenlétét jelzi. A mocsár szélén növekedő cserje elemek mérsékelt meleg erdő képviselői, kissé magasabb régióban;

- Sárga és szürke csillámos finomszemű homok, homokkő lencsékkel (15 m);

- Sárga és szürkés sárga agyagos homok, homokos agyag közbetelepülésekkel (10 m);

Ezek fölött viszonylag vékony pleisztocén lösz szelvényt azonosítottak. Az agyagbánya északkeleti oldalán nagy földcsuszamlások jelentősen megzavarták a teljes üledékes sorozat geometriáját (lásd 5. ábra).

among the ostracodes (Krstić, 2006);

- Carbonate clays, clayey carbonate sand and coal (2.5 m) with a freshwater fauna, represented mostly by gastropods: *Melanopsis (Melanopsis) valdeci*, *Valvata piscinalis*, *Segmentina folicincta*, *Bulimus (Bulimus) podvinensis*, *Gyraulus depressus*, *G. cornu*, *Emericia candida*, *Lymnaea* sp. etc.;

- Grayish yellow sands with intercalated layers of yellowish sandy clays, 4-6 m thick with the following mollusk fauna: *Gyraulus cornu*, *Trochomorpha luna*, *Helix pomatia*, *H. moguntina*; and ostracodes: *Candona (Candona) tribeli*, *C. (Fabeformiscandona) gr. fragilis* juv., *C. (Fabeformiscandona) gr. fabeformis* juv., *Ilyocypris* aff. *gibba*, *Potamocypris* sp., *Cyclocypris* cf. *ovum*, and *C. gr. globosa* juv. The palynological spectrum includes *Inaperturopollenites hiatus*, *Zonalopollenites viridifluminipites*, *Larixpollenites*, *Pityosporites microlobatus*, *P. labdacus*, *Monocolpollenites* sp., *Triatriopollenites coryloides*, *Trivestibulopollenites betuloides*, *Intra-triporopollenites instructus*, *Polyvestibulopollenites verus*, *Polyporopollenites carpinoideus*, *P. stellatus*, *Subtriporopollenites simplex*, *Tricolpopollenites microhenrici*, *T. asper*, *T. cingulum*, *T. microreticulatus*. This assemblage indicates the existence of the *Taxodium* marsh vegetation with elements of shrub growth bordering the marshes and representatives of warm temperate forests in somewhat higher regions;

- Yellow and grey micaceous fine grained sand with lenses of sandstone (15 m);

- Yellow and grayish yellow clayey sand with intercalation of sandy clay (10 m).

Above that, a relatively thin cover of Pleistocene loess sequence is recorded. Originating from the northeastern side of the brickyard, there have been some large landslides that seriously disturbed the geometry of the whole deposit (Fig. 5).

BEOČIN (FILIJALA BÁNYA)
BEOČIN (FILIJALA QUARRY)

Rétegtani helyzet: pannóniai, pontusi (Stevanović szerint)

Filijala egy régi cementmárga kőfejtő, melyet 1938 óta termelnek a Beočin cementgyár számára. A jelenlegi Filijala-kőfejtő a korábbi ausztriai „Filijala” lelőhely mellett helyezkedik el, melynek a szelvényét Koch Antal publikálta először cikkeiben (1876, 1896). A „Filijala” külszíni bányánál feltárt pannóniai márgákat tartalmazó szelvényt pannóniai fácies sztratotípusként különítették el a medence típusú márgás kifejlődésben (Stevanović & Papp, 1985). A pannóniai márgák korábbi feltárásában a „Filijala” lelőhelyen számos hal és egy teknős maradványait fedezték fel a XIX. században. A puhatestű faunát ezen a lelőhelyen Hörnes (1874), Koch (1895, 1902), Pavlović (1927), Stevanović (1951, 1977), Stevanović & Papp (1985), Ganić et al. (2010), míg az ostracoda faunát Krstić (1981, 1985) és Rundić (2006, 2008-2010) tanulmányozta.

A Beočin cementgyár kőfejtőjéből származó világos márgát 1885-ben megmintázták, és a mintákat a bécsi Természettudományi Múzeumban tárolják. A *Valenciennius reussi* puhatestű példányokhoz kapcsolódó üledékek nagyon jó megtartású és bőséges endemikus nannoflorát tartalmaztak *Isolithus semenenko* és *I. pavelici* fajokkal (Stjepan Čorić, Bécsi Geológiai Szolgálat, személyes közlése).



Stratigraphic position: Pannonian, Pontian (sensu Stevanović)

Filijala is an old cement marl quarry, which have been exploited here for the Beočin cement factory since 1938. The present-day quarry of Filijala is situated next to the former Austrian settlement “Filijala”, from where the stratigraphic section was first published in the papers of Koch (1876, 1896). The section with the exposed Pannonian marls at “Filijala” open pit was designated as a facies stratotype of the Pannonian Stage in the basinal environment and marly lithotype (Stevanović & Papp, 1985). The earlier excavations of Pannonian marls in 19th century at the “Filijala” deposit yielded fossil remains of several fish and one tortoise. The fossil mollusk fauna of this locality was studied by Hoernes (1874), Koch (1895, 1902), Pavlović (1927), Stevanović (1951, 1977), Stevanović & Papp (1985) and Ganić et al. (2010), whereas the microfauna of ostracodes was studied by Krstić (1981, 1985) and Rundić (2006, 2008-2010).

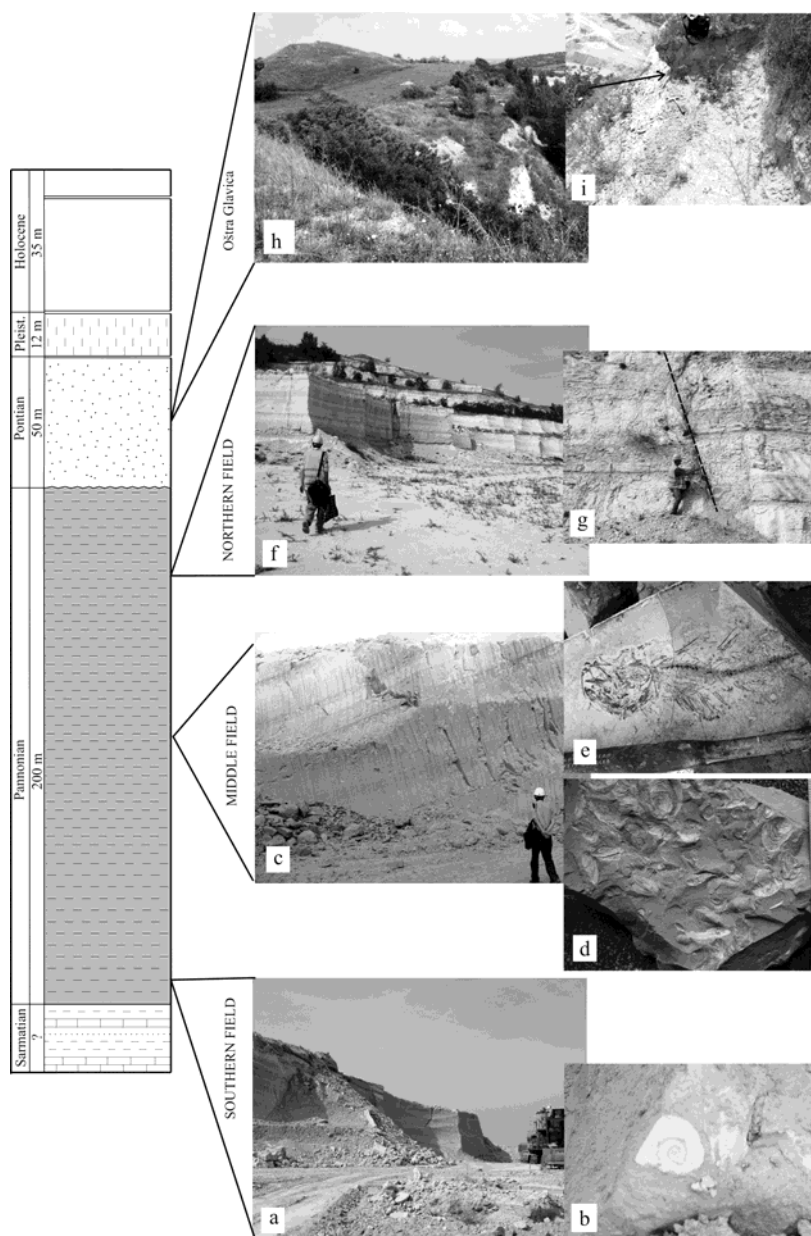
The light marl from the quarry of the cement factory at Beočin was sampled in 1885 and some of that material has been kept in the collection of the Natural History Museum in Vienna. Recent studies on the sediments with the mollusc fauna of *Valenciennius reussi* revealed that it contains a well-preserved and very abundant endemic nannoflora with *Isolithus semenenko* and *I. pavelici* (pers. comm. by Stjepan Čorić, Geological Survey of Vienna)

6. ábra. Pannóniai márgák a „Filijala”-kőfejtő északi részén (L. Rundić fotója).

Fig. 6. Pannonian marl in the northern field of “Filijala” quarry (photo by L. Rundić).

7. ábra. A Filijala bánya miocén üledékeinek rétegtani szelvénye. A, Feltárások a Déli Mezőn; B, Alsó-pannóniai márgák *Gyraulus praeponticus*-szal; C, Feltárások a Középső Mezőn; D, Márgák *Congerina banatica*-val; E, Fosszilis hal a rétegfelszínen; F, Felső-pannóniai márga feltárások az Északi Mezőn; G, Vető az Északi Mezőn; H, Az Oštra glavica csúcs (Északi Mező), ahol a legfelső rétegben egy vető elkülöníti a pontusi homokot (balra) és a pannóniai márgát (jobbra); I, A pontusi homok és a pannóniai márga közötti érintkezés a vető zónában, az Oštra glavica csúcs közelében - az Északi Mezőn (Ganić et al., 2010).

Fig. 7. Stratigraphic section of the Miocene sediments of the Filijala Quarry. A, Outcrops at the Southern Field; B, Lower Pannonian marls with *Gyraulus praeponticus*; C, Outcrops at the Middle Field; D, Marls with *Congerina banatica*; E, Fossil fish on a bedding surface; F, Outcrops of the Upper Pannonian marl at the Northern Field; G, Fault in the Northern Field; H, The peak Oštra glavica (Northern Field) with a fault in the uppermost layer that separates the Pontian sand (left) and Pannonian marl (right); I, Contact between the Pontian sand and Pannonian marl in the fault zone near the peak Oštra glavica in the Northern field (Ganić et al., 2010).



A több mint 200 méter vastag üledéksort a Filijala-kőfejtőben két részre lehet osztani:

A. Pannóniai s. str. - A pannóniai üledékeknek a Filijala területén van a legjelentősebb elterjedése, különösen a leginkább bányászott Északi Mezőn. Az itt csak fúrásokban előforduló heterogén szarmata üledékektől eltérően, amelyek gyakran változnak mind horizontális, mind vertikális irányban, a pannóniai üledékek egységes összetételűek, és márga fáciesben vannak jelen. A szarmatára települő rétegek kemények és homokosak. A szelvény további része azonban igazi márgákból áll, egészen a

The more than 200 m thick sedimentary succession at the Filijala quarry can be subdivided into two parts:

A. Pannonian s. str. – Pannonian deposits have the largest distribution in the Filijala property, particularly in the most extensively quarried Northern Field. Unlike the heterogeneous Sarmatian sediments (known here only from boreholes), which frequently vary both laterally and vertically, the Pannonian deposits are uniform in composition, represented by marl facies. They are sandy and hard at the lower boundary with the Sarmatian.

pontusi homokos rétegekkel való határig. A márgák alsó szintje (szlavóniai, Stevanović szerint) a szintén bányászott Déli Mezőnél található és valószínűleg lefedett a Déli Mező és az Északi Mező közötti átmeneti területen. Ezt jelzi a ritka kis csigákból, kagylókból és kagylósrákokból álló fosszilis fauna: *Radix croatica*, *Radix kobelti*, *Gyraulus praeponticus*, *Lymnocardium praeponticum*, *Paradacna cekusi* stb. az alsó szintekben és *Undulotheca pancici*, *Undulotheca halavatsi*, *Gyraulus praeponticus* és mások a felső szintekben. A Déli Mezőről azonosított kagylósrák együttes a következő fajokat tartalmazta: *Amplocypris* ex gr. *acuta*, *Herpetocyprilla auriculata*, *Cypria* sp., *Candona* (*Candona*) sp., *Candona* (*Propontoniella*) sp., *Candona* (*Thaminocypris*) *improba*, *Candona* (*Typhlocypris*) *fossulata* és *Loxococoncha* sp. A CaCO₃ átlagos mennyisége a Déli Mező alsó-pannóniai márgáiban 62,55%. A Beočini márgarétegek felső része (szerbiai, Stevanović szerint) a Középső Mező északi részén és az Északi Mezőben fejlődött ki. A felső-pannóniai márga üledékek vastag rétegeket, vagy inkább rétegcsoportokat alkotnak, egy részük masszív és általában kevésbé megkeményedett mint az alsó-pannóniai márgák. Az átlagos CaCO₃ tartalom az Északi Mező márgáiban 64,42%. A felső-pannóniai (szerbiai) rétegek bőséges puhatestű faunát tartalmaznak a *Congeria banatica*, *Congeria subdigitifera*, *Paradacna syrmienne*, *Provalenciennius pauli*, *Provalenciennius* sp. és *Gyraulus* cf. *praeponticus* fajok dominanciájával. Az Északi Mezőről azonosított kagylósrákok: *Herpetocyprilla hieroglyphica*, *Amplocypris acuta*, *A. major*, *Candona* (*Serbiella*) ex gr. *kolubarae*, *Candona* (*Zalanyiella*) *buchi*, *C. (Z.) rurica*, *Candona* (*Caspiolla*) *prebalcanica posterior*, *C. (C.) alasi beocini*, *Candona* (*Typhlocypris*) sp., *Candona* (*Reticulocandona*) *reticulata*, *Candona* (*Typhlocyprilla*) cf. *ankae*, *Candona* (*Lineocypris*) sp. és *Hemicytheria croatica*. Hasonló együttes azonosítottak a Középső Mező területéről, mely a fentieken kívül az *Amplocypris sincera* és *A. cf. marginata* fajokat tartalmazta.

B. Fedő rétegek - Filijala Északi Mezője területén, a IV pannóniai szint fölött diszkordánsan települve fekszik egy vasas, homokos pad (0,2-0,3 m vastag), amely fiatalabb pontusi

The rest of the sequence consists of true marls, up to the boundary with the overlying sandy beds of the Pontian. The lower part of the marl (Slavonian, sensu Stevanović) is exposed in the Southern Field of the quarry and is probably covered in the transitional area from the Southern Field to the Northern Field. It is marked by a fossil assemblage of scarce small gastropods, bivalves, and ostracodes: *Radix croatica*, *R. kobelti*, *Gyraulus praeponticus*, *Lymnocardium praeponticum*, *Paradacna cekusi*, etc. in the lower fossiliferous horizons, and *Undulotheca pancici*, *Undulotheca halavatsi*, *Gyraulus praeponticus* and others in the upper horizons. The assemblage of ostracodes identified from the Southern Field includes *Amplocypris* ex gr. *acuta*, *Herpetocyprilla auriculata*, *Cypria* sp., *Candona* (*Candona*) sp., *Candona* (*Propontoniella*) sp., *Candona* (*Thaminocypris*) *improba*, *Candona* (*Typhlocypris*) *fossulata* and *Loxococoncha* sp. The average amount of CaCO₃ in the lower Pannonian marls of the Southern Field is 62.55 %. The upper set of the Beočin marl beds (Serbian, sensu Stevanović) is developed in the northern part of the Middle Field and in the Northern Field. The marl deposits of the Upper Pannonian form thick beds, or rather groups of beds, some of them massive, and less indurated on average than the lower Pannonian marl. The average CaCO₃ in the Northern Field marls is 64.42 %. The Upper Pannonian (Serbian) contains abundant mollusks, of which the most common are *Congeria banatica*, *Congeria subdigitifera*, *Paradacna syrmienne*, *Provalenciennius pauli*, *Provalenciennius* sp. and *Gyraulus* cf. *praeponticus*. The ostracodes identified from the Northern Field are *Herpetocyprilla hieroglyphica*, *Amplocypris acuta*, *A. major*, *Candona* (*Serbiella*) gr. *kolubarae*, *Candona* (*Zalanyiella*) *buchi*, *C. (Z.) rurica*, *Candona* (*Caspiolla*) *prebalcanica posterior*, *C. (C.) alasi beocini*, *Candona* (*Typhlocypris*) sp., *Candona* (*Reticulocandona*) *reticulata*, *Candona* (*Typhlocyprilla*) cf. *ankae*, *Candona* (*Lineocypris*) sp. and *Hemicytheria croatica*. A similar association was identified from the Middle Field, which additionally includes *Amplocypris sincera* and *A. cf. marginata*.

(pontaferriai alemelet, Stevanović szerint) korúnak bizonyult, endemikus puhatestűekkel: *Lymnocardium petersi*, *Kaladacna steindachneri*, *Phyllocardium planum*, *Congeria rhomboidea*, *Melanopsis decollata*, *Zagrabica naticina* stb. E pad fölött települ a szürke, részben szürkéssárga és vöröses homok (vastagság körülbelül 20 m), a felső részen *Anancus avernensis*-szel (Stevanović & Papp, 1985; Ganić et al., 2010).

B. Overlying beds – at the Northern Field of Filijala, discordantly above the IV Pannonian horizon lies a 20–30 cm thick ferruginous sandy bank that indicates the upper Pontian (Portaferrian substage, sensu Stevanović) with endemic mollusks: *Lymnocardium petersi*, *Kaladacna steindachneri*, *Phyllocardium planum*, *Congeria rhomboidea*, *Melanopsis decollata*, *Zagrabica naticina*, etc. Above this bank lies an approx. 20 m thick sheet of gray, partly grayish yellow and reddish sand, in its upper part with *Anancus avernensis* (Stevanović & Papp, 1985; Ganić et al., 2010).

4. MEGÁLLÓ

STOP 4

A CRVENI ČOT - BEOČIN ÚTBEVÁGÁSOK

THE CRVENI ČOT – BEOČIN ROADCUTS

Rétegtani helyzet: alsó-miocén, badeni, szarmata, pannóniai

A Beočint a Fruška Gora (Crveni čot csúcs közelében lévő) gerincével összekötő út átvágja a neogén üledékek szelvényét és az egykori reliefet alkotó kőzeteket. A hegység csúcsához vezető úton, az északi lejtőn lefelé az útbevágásban először a Fruška Gora kiemelkedés harmadidőszak előtti magját (szerpentiniteket és felső-kréta üledékeket) tárja fel a szelvény, majd később a miocén egységeket vágja keresztül: tavi alsó-miocén, tengeri badeni, tengeri/brakkvízi szarmata és kaszpi-jellegű brakkvízi pannóniai.

A tavi alsó-miocén bázis konglomerátumok, breccsák, vastagréteges barnás karbonátos homokkő, vöröses homokos agyag tufás lencsékkel képviselik a miocén egység bázisát a Fruška Gorában. Tektonikus érintkezésük van az idősebb egységek felé (ami itt nem látható), míg az alsó-badeni üledékek diszkordánsan települnek rájuk. Az említett üledékek képviselik a Vrdnik Formáció felső részét (Rundić et al., 2008). Ennek a formációnak a legjobb szelvényét Petković et al. (1976) írta le a Vrdnik szénmedence területén, a Fruška Gora déli lejtőjén. Mélyfúrás adatok alapján a sorozat teljes vastagsága több mint 250 méter. Az alsó rész szénrétegeket tartalmaz, melyet Vrdnikben

Stratigraphic position: Lower Miocene, Badenian, Sarmatian, Pannonian

The road that connects Beočin with the ridge of Fruška Gora (near the peak Crveni čot) cuts along the succession of Neogene sediments and rocks exhibiting the paleorelief. Going to the crest of mountain and down the northern slopes, it cuts first through the pre-Tertiary nucleus of Fruška Gora horst (serpentinites and Upper Cretaceous sediments), and later also through Miocene units: lacustrine Lower Miocene, marine Badenian, marine/brackish Sarmatian and Caspian-type brackish Pannonian.

The lacustrine Lower Miocene basal conglomerates, breccias, thick-bedded brownish calcareous sandstone, reddish sandy clay with tuffaceous lenses represent the basal Miocene unit in Fruška Gora. There is a tectonic contact with the older units (not seen here), whereas the sediments of Lower Badenian discordantly overlie them. These sediments represent the upper part of the Vrdnik Formation (Rundić et al., 2008). The best section of this formation was described by Petković et al. (1976) in the area of the Vrdnik coal basin on the southern slope of Fruška Gora. Based on borehole data, the total thickness of this series is more than 250 m. The lower

1804 és 1969 között termeltek. A gazdag foszszilis flóra (*Sequoia*, *Taxodium*, *Glyptostrobus*, *Zelkova* stb.), a kagylósrákok és néhány ritka puhatestű maradvány mellett egyéb ősmaradványokat nem találtak ezekben a rétegekben. Felettük települ a világosszürke montmorillonit agyag (bentonit, eléri az 1 m vastagságot), majd tufás homokos márgák, sárga agyagok következnek vékony szénlencsékkel és közbe-települő homokkő rétegekkel. Ez azt jelenti, hogy a Crveni čot - Beočin út menti kis feltárások (8.1. ábra) a Vrđnik Formáció felső részének felelnek meg (Rundić et al., 2008). A lelőhelyen végzett vizsgálatok eddig nem jelezték ősmaradványok jelenlétét. A hasonló litológiájú sorozatok azonban a Paragovo szelvényben tartalmaznak polleneket dominánsan lápi vegetációval (páfrány spórák, trópusi-szubtrópusi éghajlatot jelző fás és bokros mocsári vegetáció). A szárazföldi palinomorfák mellett, édesvízi fitoplankton maradványokat is találtak (Rundić et al., 2005).

Az Erdelj-hegy körül számos feltárásban bukkannak elő badeni üledékek. Az idősebb részeken márgás homokkő, mészkő és márga sorozat követhető közberétegződő riolit és riolit-dácit összetételű tufa, tufit és piroklasztit rétegekkel (Obradović & Kemenci, 1981; Rundić et al., 2005). Ritka makrofauna mellett ezek bőséges plankton foraminifera és mészvázu nannoplankton mikrofaunát és mikroflórát tartalmaznak: *Globigerinoides trilobus trilobus*, *G. conglobatus*, *G. bisphericus*, *Globorotalia obessa*, *Eponides umbonatus*, *Coccolithus pelagicus*, *Sphenolitus moriformis*, *Reticulopenestra haqii*, *Rhabdosphaera sicca*, amelyek kora-badeni kort jeleznek (8.2 és 9. ábra). Azonban a Crveni čot - Beočin út mentén lévő legészakabbi feltárások felső-badeni üledékeket tárnak fel. Ezeket masszív, részben homokos vagy konglomerátum-szerű lajtamészkövek képviselik, melyek laterálisan homokos márgákba mennek át. Az Erdelj-hegynél lévő szelvény felső részében a badeni rétegeket negyedidőszaki képződmények fedik (többnyire proluviális üledékek).

part contains coal seams (exploited in Vrđnik from 1804 to 1969). Besides the rich fossil flora (*Sequoia*, *Taxodium*, *Glyptostrobus*, *Zelkova*, etc.), ostracodes and some scarce shell remains, no other fossils were found in these beds. Above them there is a light gray bentonitic montmorillonite clay layer, up to 1 m in thickness, tuffaceous sandy marl, yellow clays with thin lenses of coal and intercalated layers of sandstone. Thus the small outcrops along the Crveni čot - Beočin road (Fig. 8.1) are correlated with the upper part of the Vrđnik Fm. (Rundić et al., 2008). So far, studies at this locality did not indicate presence of fossils. However, a similar lithological succession at the Paragovo section contains a palynological spectrum with dominant elements of a marsh vegetation (fern spores, woody and shrub marsh vegetation of tropical-subtropical climate). Besides the terrestrial palinomorphs, remains of freshwater phytoplankton were also found (Rundić et al., 2005).

Around the Erdelj Hill, there are several outcrops which expose Badenian sediments. Their older part consists of a series of marly sandstone, limestone and marl, with intercalated layers of tuff, tuffites and piroclastites of rhyolitic and riolite-dacite composition (Obradović & Kemenci, 1981; Rundić et al., 2005). They contain sparse macrofauna and an abundant microfauna of planktonic foraminifers and calcareous nannoplankton: *Globigerinoides trilobus trilobus*, *G. conglobatus*, *G. bisphericus*, *Globorotalia obessa*, *Eponides umbonatus*, *Coccolithus pelagicus*, *Sphenolitus moriformis*, *Reticulofenestra haqii*, *Rhabdosphaera sicca*, etc. that indicate an Early Badenian age (Figs. 8.2 and 9). However, the northernmost outcrops along the Crveni čot–Beočin road expose the sediments of the Upper Badenian. They are represented by massive, partially sandy and conglomerate-like Leitha limestone, which laterally grades into sandy marls. In the upper part of the section at Erdelj Hill, the Badenian layers are overlain by Quaternary, mostly proluvial sediments.



8. ábra. Miocén szelvény a Crveni čot - Beočin út mentén. (Lj. Rundić fotói).

Fig. 8. Miocene succession along the Crveni čot - Beočin road. (photo by Lj. Rundić).



1) Alsó-miocén, Vrdnik Formáció;
The Lower Miocene Vrdnik Formation;

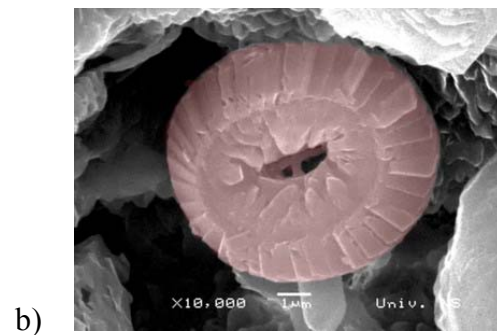
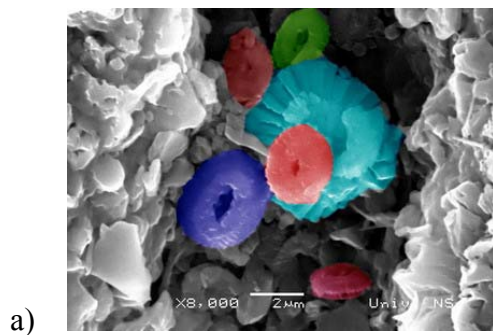


2) Alsó-badeni homokos márga;
Lower Badenian sandy marl;



3) Szarmata homokos mészkő és márga;
Sarmatian sandy limestone and marl;

4) Márga a szarmata/pannóniai átmenetnél.
Marl form the Sarmatian/Pannonian transition.



9. ábra. a), b) Badeni mészvázú nannoplankton a Fruška Gorából (Goran Bogičević engedélyével).

Fig. 9. a), b) Badenian calcareous nannoplankton from Fruška Gora (photo by Goran Bogičević).

A badeni rétegek partmenti zátonyra jellemző makrofaunát tartalmaznak: *Ostrea*, *Pecten*, *Phacoides*, *Lucina*, *Conus* stb. A mikrofaunát különböző bentosz foraminiferák képviselik: *Amphistegina haueri*, *Cibicides lobatulus*, *C. dutemplei*, *Elphidium crispum*, *Globulina gibba*, *Uvigerina semiornata*, *Pullenia bulloides*, stb.

The Badenian strata contain a coastal reef-type macrofauna with *Ostrea*, *Pecten*, *Phacoides*, *Lucina*, *Conus*, etc. The microfauna is represented by different benthic foraminifera species such as *Amphistegina haueri*, *Cibicides lobatulus*, *C. dutemplei*, *Elphidium crispum*, *Globulina gibba*, *Uvigerina semiornata*, *Pullenia bulloides*, etc.

Šakotinac falu területén az útbevágás egy körülbelül 40 m hosszú és 7 m magas szelvényt tár fel, amely három részből áll. a) Finoman rétegzett és laminált kőzetlisztes márgák, márgás mészkövek, homokok és homokkő lencsék, melyek összvastagsága eléri a 10 m-t. A makrofauna ritka, a foraminiferák azonban nagyon gyakoriak: *Elphidium antoninum*, *E. macellum*, *Porosonion subgranosum*, *P. martkobi*, *Triloculina consobrina*, *Quinqueloculina seminula* stb.; a ritka kagylósrákokat az *Aurila notata* képviseli. b) Finom/rétegzett márgák és meszes márgák, homokos márgák és vékony homokrétegek mintegy 20 méter vastagságban. A rétegekben a makrofauna ritka: *Ervilia dissita*, *Ervilia* sp., *Mactra* sp. (8.3. ábra). A mikrofauna gyakoribb: *Ammonia beccarii*, *Elphidium antoninum*, *E. crispum*, *E. minutum*, *Porosonion subgranosum*, *Quinqueloculina seminula*, *Q. akneriana* (V. Marković meghatározása - Rundić et al., 2005). c) Kompakt, vékonyan rétegzett márgás mészkövek, homokos márgák áthalmozott tengeri/brakkvízi mikrofaunával a szarmata/pannóniai határ közeléből (*Ammonia*, *Elphidium*, *Amplocypris*, stb.). A vékony, világos márgákban ritkán található puhatestű maradványok (*Radix croatica*, *Gyraulus praeponcticus*) és rossz megtartású brakkvízi kagylósrákok (*Amplocypris*, *Candona* csoport), amelyek a pannóniai bázisát jelzik (8.4 ábra).

The roadcut in the area of Šakotinac village is about 40 m in length and about 7 m in height. Its exposure consists of three parts: a) fine-bedded and laminated silty marls, marly limestones, sands and sandstone lenses with the total thickness of up to 10 m. Only rare macrofauna was found in it, but the foraminifers are very abundant represented by *Elphidium antoninum*, *E. macellum*, *Porosonion subgranosum*, *P. martkobi*, *Triloculina consobrina*, *Quinqueloculina seminula*, etc., accompanied by scarce ostracodes such as *Aurila notata*; b) fine-bedded marls and calcareous marls, sandy marls, and thin layers of sand with the total thickness of about 20m. Scarce macrofauna found in these beds includes *Ervilia dissita*, *Ervilia* sp., *Mactra* sp. (Fig. 8.3). The microfauna is more abundant: *Ammonia beccarii*, *Elphidium antoninum*, *E. crispum*, *E. minutum*, *Porosonion subgranosum*, *Quinqueloculina seminula*, *Q. akneriana* (determined by V. Marković in Rundić et al., 2005); c) compact, thin bedded marly limestones, sandy marls with reworked marine/brackish microfauna from near the Sarmatian/Pannonian boundary (*Ammonia*, *Elphidium*, *Amplocypris*, etc.). Scarce mollusk remains of *Radix croatica* and *Gyraulus praeponcticus* and poorly preserved brackish ostracodes (*Amplocypris*, *Candona* group) were found in the thin, light marls that indicate

A kompakt, szürkés márga több mint 10 m magas szelvénye a Beočin cementgyár közelében számos kaszpi-jellegű brakkvízi kagylós-rákot tartalmaz, amelyek a középső-pannóniára utalnak (felső-pannóniai Stevanović, 1985; Krstić, 1985; Ganić et al., 2009 szerint). A változatos *Candona* csoportból a következő fajokat említették: *Reticulocandona reticulata*, *Zalanyiella rurica*, *Z. venustoidea*, *Z. buchii*, *Serbiella* cf. *bacevicæ*, *S. maxiunguiculata*, *Turkmenella* sp., *Typhlocyprilla* cf. *anka*, *T.* cf. *lineocypriformis*, *Typhlocyprilla* sp., *Fabaeformiscandona lineata*, *Camptocypria subpontica*, *C. praebalcanica*, *C. alasi alasi*, *Serbiella sagitosa*, *S. unguiculus*, *Amplocypris major*, *A. subacuta*, *Hemicytheria croatica*, stb.



the base of the Pannonian (Fig. 8.4).

A compact, more than 10 m thick section of grayish marl near the Beočin cement factory contains numerous Caspian-type brackish ostracodes which indicate the Middle Pannonian (or Upper Pannonian sensu Stevanović, 1985; Krstić, 1985; Ganić et al., 2009). Among the diversified *Candona* group, the following species were recorded: *Reticulocandona reticulata*, *Zalanyiella rurica*, *Z. venustoidea*, *Z. buchii*, *Serbiella* cf. *bacevicæ*, *S. maxiunguiculata*, *Turkmenella* sp., *Typhlocyprilla* cf. *anka*, *T.* cf. *lineocypriformis*, *Typhlocyprilla* sp., *Fabaeformiscandona lineata*, *Camptocypria subpontica*, *C. praebalcanica*, *C. alasi alasi*, *Serbiella sagitosa*, *S. unguiculus*, *Amplocypris major*, *A. subacuta*, *Hemicytheria croatica*, etc.

10. ábra. Pannóniai márga a Beočin közelében lévő út mentén (Lj. Rundić fotója)

Fig. 10. Pannonian marl along the road near Beočin (photo by Lj. Rundić)

5. MEGÁLLÓ

STOP 5

BELI KAMEN, FELHAGYOTT MÉSZKŐBÁNYA BELI KAMEN, ABANDONED LIMESTONE QUARRY

Rétegtani helyzet: felső-badeni

Bešenovo község szomszédságában, a Fruška Gora déli lejtőin található badeni üledékek zátonyfáciesű lajtamészko formájában fordulnak elő. Ezt a mészkövet építőanyagként termelték (például a Fruška Gora területén található számos kolostorhoz). Később Beočinban használták fel a cementgyártás nyersanyagaként. A régi, felhagyott „Beli kamen” kőfejtő termelését befejezték, jelenleg folyik a rekultiváció folyamata, mely során mesterséges tavat és sport-rekreációs területet hoznak létre.

Stratigraphic position: Upper Badenian

In the vicinity of Bešenovo village on the southern slopes of Fruška Gora, Badenian deposits in reefal facies of the Leitha limestone are exposed. This limestone used to be quarried as a building material and several monasteries in Fruška Gora were built using this stone. Later on, they were used as a raw material in cement production at the Beočin plant. The old, abandoned Beli Kamen quarry is currently undergoing recultivation, including development of an artificial lake and a sports

A kitermelés hosszú ideje alatt nagyon gazdag tengeri badeni fosszília együttest fedeztek fel: *Modiola brocchi*, *Arca turonica*, *Chlamys latissima*, *Ostrea digitalina*, *Glycymeris pilosus*, *Panopea menardi*, *Conus mercati*, mohaállatok, korallok, foraminiferák, stb. A foraminifera biozonáció alapján felső-badeni üledékeket azonosítottak (Petković et al., 1976; Rundić et al., 2008).



and recreation area.

During the long time of production, very abundant marine Badenian fossils were recovered, including *Modiola brocchi*, *Arca turonica*, *Chlamys latissima*, *Ostrea digitalina*, *Glycymeris pilosus*, *Panopea menardi*, *Conus mercati*, bryozoans, corals, foraminifers, etc. Based on foraminifer biozonation, these strata were assigned to the Upper Badenian (Petković et al., 1976; Rundić et al., 2008).

11. ábra. A Beli kamen lelőhelyen található badeni lajtmészke (jobbra és alul) és a vöröses, törmelékenes pleisztocén sorozat (balra) (Lj. Rundić fotója).

Fig. 11. Badenian Leitha limestone (right and bottom) and the reddish, clastic Pleistocene series (left) of Beli Kamen (photo by Lj. Rundić)

6. MEGÁLLÓ

STOP 6

MUTALJ, ÚJ MÉSZKŐBÁNYA

MUTALJ, NEW LIMESTONE QUARRY

Rétegtani helyzet: felső-badeni, pleisztocén, negyedidőszak

Stratigraphic position: Upper Badenian, Pleistocene, Quaternary

Mostanában a mészkövet a régi kőfejtőtől nyugatra, „Mutalj” lelőhelyen termelik a Beočin cementgyár szükségleteinek kielégítésére, amelynek jelenlegi tulajdonosa a Lafarge, egy nemzetközi építőanyag termelésre szakosodott cég.

More recently, limestone has been exploited at Mutalj, west of the old quarry, to meet the needs of the cement factory at Beočin, which is now owned by Lafarge, a major international company specialized in the production of building materials.

A Mutalj lelőhelyen található mészkő masszív zátonyképződmény, amely a kőzetalkotó mennyiségben előforduló *Lithothamnium* algák, a foraminiferák és a mohaállatok életműködése nyomán alakult ki. Emellett számos puhatestű fosszilis maradványát tartalmazza, de ritkábban tengeri sünök, korallok és egyéb szervezetek maradványai is előfordulnak. Az üledék mikrofácies analízise alapján az alga és alga-foraminifera biomikropátit és biomikrorudit uralkodik. A feltárt terület északi pereme

The massive, reefal biogenic limestone exposed at Mutalj contains rock-forming quantities of *Lithothamnium* algae, foraminifers and bryozoans, and include abundant mollusk fossils, as well as less common remains of sea urchins, corals and other organisms. The sedimentary facies analyses determined the dominance of algal and algal-foraminifer biomicrosparite and biomicrorudite. Laterally, towards the northern edge of the quarry area, the limestone grades into pebbly-marly

felé eső oldalon a mészkő átmegegy kavicsos-márgás mészkőbe és homokos-kavicsos márgába.

A fosszilis makrofauna gyakran tartalmaz nagyméretű formákat: *Ostrea gingensis*, *O. digitalina*, *O. lamellosa*, *Pychnodonta cochlear*, *Chlamys latissima*, *Pecten aduncus*, *Pecten leythajanus*, *Flabellipecten besseri*, *Glycymeris pilosus*, *G. obtusatus*, *Spondylus crassicosta*, *Isocardia cor*, *Anadara turonica*, *Saxolucina incrassata*, *Strombus coronatus*, *Conus mercati*, *Conus dujardini*, *Ancilla glandiformis elongata*, *Athleta ficulina rarispina*, *Clypeaster* sp., stb. Sok foraminifera, kagylósrák és egyéb mikrofosszília jelenlétét szintén említették.

12. ábra. Mutalj - új kőfejtő: 1) badeni lajtamészkő (alul) és 2) az ezt fedő pleisztocén vörös sorozat és lösz szelvény (Lj. Rundić fotója).

Fig. 12. Mutalj - the new quarry: 1) Badenian Leitha limestone (bottom) and, 2) the overlying Pleistocene red series and loess sequences (photo by Lj. Rundić).

A kőfejtő megnyitása előtt, a kitermeléshez kapcsolódó fúrások alapján megállapították, hogy a badeni lajtamészkő fekszik a Vrđnik Formáció alsó-miocén tavi üledékei alkotják (Rundić et al., 2008–2010), melyek tarka kavicsos agyagokból, és homokos konglomerátum lencsákat és betelepüléseket tartalmazó bentonit agyagokból állnak. A badeni üledékeket Mutalj lelőhelyénél poszt-miocén (pleisztocén) szárazföldi vörös sorozatok és végül lösz fedti.

A lajtamészkő fontos jellemzője Mutalj lelőhelyen a magas CaCO_3 tartalom, amely egyes mintákban elérte a 96%-ot. Ezért ezt arra használják, hogy a cementgyártás során karbonáttal dúsítsák a fő nyersanyagot, a Filijala bányában termelt pannóniai cement márgákat. Ősföldrajzi szempontból ez a mészkő a badeniben rakódott le az akkor szigetet alkotó Fruška Gora déli partja mentén. A vörösalgáknak és az egyéb zátonyalkotó szervezeteknek a kifejlődéséhez szükséges körülmények inkább itt alakultak ki, mint az északi parton, így a badeni mészkő a

limestone and sandy-pebbly marl facies.

The fossil macrofauna often contains large forms such as *Ostrea gingensis*, *O. digitalina*, *O. lamellosa*, *Pychnodonta cochlear*, *Chlamys latissima*, *Pecten aduncus*, *Pecten leythajanus*, *Flabellipecten besseri*, *Glycymeris pilosus*, *G. obtusatus*, *Spondylus crassicosta*, *Isocardia cor*, *Anadara turonica*, *Saxolucina incrassata*, *Strombus coronatus*, *Conus mercati*, *Conus dujardini*, *Ancilla glandiformis elongata*, *Athleta ficulina rarispina*, *Clypeaster* sp. etc. Numerous foraminifers, ostracodes as well as other microfossils has also been recorded.



The exploratory drilling before opening the quarry proved that the Badenian Leitha limestone is underlain by Lower Miocene lacustrine sediments of the Vrđnik Formation (Rundić et al., 2008-2010), represented by variegated pebbly clays, and bentonitic clays with lenses and intercalated layers of sandy conglomerates. The Badenian sediments at Mutalj are overlain by post-Miocene terrestrial red series of Pleistocene age and a loess cover.

An important characteristic of the Leitha limestone at Mutalj is its high CaCO_3 content, up to 96% at certain levels. Therefore they are used in the cement production to enrich with carbonates the main raw material, the Pannonian cement marls from the Filijala quarry. In a paleogeographic sense, this limestone was deposited along the southern shore of the "Fruška Gora island" during the Badenian. The climatic conditions needed for development of red algae and other reef-forming organisms were more suitable here than on the northern coast, so the Badenian limestone now exposed

déli lejtőkön gazdagabb kalcium karbonátban.

Ezért manapság a Lafarge cég a mészkövet a Fruška Gora déli lejtőin termeli, ami távolabb van ugyan a cementgyártól, de ez gazdagabb kalcium-karbonátban, mint az északi lejtőkön található azonos korú mészkövek.



on the southern slopes on the mountain is has a higher CaCO₃ content.

Therefore, limestone is now quarried by Lafarge Co. from the deposits at the southern slopes of Fruška Gora. Although this site is farther from the cement plant, the material is richer in calcium carbonate than the correlative rocks on the northern slopes.

13. ábra. Badeni *Chlamys latissima* a Mutalj-kőfejtőből (I. Dulić fotója; Rundić et al., 2005).

Fig. 13. Badenian *Chlamys latissima* from the Mutalj quarry (photo by I. Dulić; Rundić et al., 2005)

IRODALOM

REFERENCES

- BORGH, TER M., VASILIEV, I., STOICA, M., KNEŽEVIĆ, S., MATENCO, L., KRIJGSMAN, W., RUNDIĆ, LJ. & CLOETHING, S. 2011: The age of the isolation and evolution of the sedimentary infill of the Pannonian basin. *Geophysical Research Abstracts*, vol. 13, EGU 2011-6492.
- ČIČULIĆ, M., RAKIĆ, M., 1976: Basic geological map on scale 1: 100 000. Federal Geological Survey, Belgrade (in Serbian).
- ČIČULIĆ-TRIFUNOVIĆ, M., RAKIĆ, M. 1971: Basic geological map 1:100000, Sheet Novi Sad 1, with Explanatory book. Beograd: Savezni geološki zavod
- CLOETINGH, S., BADA, G., MATENCO, L., LANKREIJER, A., HORVÁTH, F., DINU, C. 2006: Modes of basin (de)formation, lithospheric strength and vertical motions in the Pannonian-Carpathian system: Inferences from thermo-mechanical modelling. *Geological Society, London, Memoirs*, 32(1): 207-221.
- DRAŠKO, Z., BLEČIĆ, N., KNEŽEVIĆ, S. 1998: Cement marl deposits-south field at Beocin. in: *Mineralne sirovine*, 13. Kongres geologa Jugoslavije, Herceg Novi, 4, in Serbian, str. 641-648.
- ĐURIĆ, D. 2005: Fossil Toroise from Fruška Gora. in: *The first International Workshop Neogenes of Central and South-Eastern Europe*, Novi Sad, Abstract volume, 50-51.
- FODOR, L., BADA, G., CSILLAG, G., HORVÁTH, E., RUSZKICZAY-RUDIGER, Z., PALOTÁS, K., SIKHEGYI, F., TÍMÁR, G., CLOETINGH, S., HORVÁTH, F. 2005: An outline of neotectonic structures and morphotectonics of the western and central Pannonian Basin. *Tectonophysics*, 410(1-4): 15-41.
- GANIĆ, M., RUNDIĆ, LJ., KNEŽEVIĆ, S., VASIĆ, N., CVETKOV, V., RADONJIĆ, M. 2009: Northern slopes of Fruška Gora Mountain, Beočin vicinity (southern part of the Central Paratethys) – a

- representative example of the Neogene succession. III. International Workshop on Neogene of Central and SE Europe. Abstracts, 33-34, Cluj-Napoca.
- GANIĆ, M., RUNDIĆ, LJ., KNEŽEVIĆ, S., CVETKOV, V. 2010: The Upper Miocene Lake Pannon marl from the Filijala Open Pit (Beočin, northern Serbia): new geological and paleomagnetic data. *Ann. Geol. Peninsula Balkan* 71: 95-108.
- HARZHAUSER, M., PILLER, W.E. 2007: Benchmark data of a changing sea: Palaeogeography, Palaeobiogeography and events in the Central Paratethys during the Miocene. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 253 (1-2): 8-31.
- HOERNES, R. 1874: Tertiärstudien V. Die Valenciennesia Mergel von Beocsin. *Jahrbuch der kaiserlich-königlichen geologischen Reichsanstalt*, 24: 72-80.
- HORVÁTH, F., ROYDEN, L.H. 1981: Mechanism for the formation of the intra-Carpathian basins: A review. *Earth Evolution Science* 1: 307-316.
- HORVÁTH, F., TARI, G. 1999: IBS Pannonian basin project: A review of the main result and their bearings on hydrocarbon exploration. in: DURAND B., JOLIVET L., HORVÁTH F., SERANNE M. (eds.) *The Mediterranean basins: Tertiary extension within the Alpine orogene*, London: Special Publication Geological Society 156: 195-213
- HORVÁTH, F., BADA, G., SZAFIÁN, P., TARI, G., ÁDÁM, A., CLOETINGH, S. 2006: Formation and deformation of the Pannonian Basin: constraints from observational data. *Geological Society, London, Memoirs* 32(1): 191-206.
- JANKOVIĆ, P. 1977: The Paludina layers. In: PETKOVIĆ et al. (eds.): *Geology of Serbia, Stratigraphy of Cenozoic*. Monograph of the Faculty of Mining and Geology, Belgrade, 326-330. (in Serbian).
- KOCH, A. 1876: Neue Beiträge zur Geologie der Fruška Gora in Ostslavonien. *Jahrbuch der Kaiserlich-Königlichen Geologischen Reichsanstalt* 26, 1-48.
- KOCH, A. 1896: Geologie der Frusca Gora. *Mathematic und Naturwissen Berichte aus Ungarn* 13: 45-127.
- KOCH, A. 1902: Újabb adalékok a beocsini csementmárga geopaleontológiai viszonyaihoz. *Földtani Közlöny* 32: 271-280.
- KRSTIĆ, N. 1981: Some Miocene ostracods Aleksinac's Pomoravlje. *Rad. Geoinst.*, knjiga 14, 116-124.
- KRSTIĆ, N. 1985: Ostracoden im Pannonien der Umgebung von Belgrad. In: PAPP, A. et al. (eds): *Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozän M6, Pannonien*, Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 103-143.
- KRSTIĆ, N., 2006: Pliocene ostracodes of the Paludinian Beds in Pannonian Plain, Serbian Part. *Herald of the Natural History Museum, Spec. public.* 409 pgs, Belgrade.
- LENZ, O. 1874: Beiträge zur Geologie der Fruška Gora in Syrmien. *Jahrbuch der Kaiserlich - Königlichen Geologischen Reichsanstalt* 24: 325-332.
- MARKOVIĆ, S.B., HAMBACH, U., OCHES, E., MCCOY, W., ZOELLER, L., JOVANOVIĆ, M. 2009: 850 Millennia of Paleoclimatic History Recorded in the Loess Sequences of Vojvodina Region, Serbia. *LOESSFEST'09*, Novi Sad.
- MAROVIĆ, M., ĐOKOVIĆ, I., TOLJIĆ, M., RUNDIĆ, LJ., MILIVOJEVIĆ, J. 2007: Nealpine tectonics of Serbia. *Serbian Geological Society, Monographs*, Belgrade, 82 p.
- PANTIĆ, N. 1956: Biostratigrafija tercijarne flore Srbije. *Geoloski Anali Balkanskog Poluostrva* 24: 199-317.
- PAVLOVIĆ 1927: Les mollusques du Pontien inférieur des environs de Beograd. *Annales Géologiques de la Péninsule Balkanique* 9(2): 1-74.
- PETKOVIĆ, K., ČIČULIĆ-TRIFUNOVIĆ, M., PAŠIĆ, M., & RAKIĆ, M. 1976: Fruška Gora – a monography of geological structure and tectonical setting. *Matica Srpska*, Novi Sad, 134 p., (in Serbian).
- RUNDIĆ, L.M. 2006: Late Miocene Ostracodes of Serbia: Morphologic and Palaeoenvironmental Considerations. *Geološki anali Balkanskoga poluostrva* 67: 89-100.

- RUNDIĆ, L.J., DULIĆ, I., KNEŽEVIĆ, S., BOGIĆEVIĆ, G., GAJIĆ, V., CVIJIĆ, P. 2005: The Field Guide. The First International Workshop: Neogene of Central and Southeastern Europe. Serbian Geological Society, Novi Sad, 31 p.
- RUNDIĆ, L.J., TOLJIĆ, M., KNEŽEVIĆ, S., MAROVIĆ, M. 2008: Annual Report on Geological Mapping on the scale 1: 50 000, sheet Novi Sad 3. Ministry of Environmental Protection and Spatial Planning, Belgrade, 89 p., (in Serbian).
- RUNDIĆ, L.J., TOLJIĆ, M., KNEŽEVIĆ, S., MAROVIĆ, M. 2009: Annual Report on Geological Mapping on the scale 1: 50 000, sheet Novi Sad 3. Ministry of Environmental Protection and Spatial Planning, Belgrade, 76 p., (in Serbian).
- SCHMID, M.S., BERNOULLI, D., FÜGENSCHUH, B., MATENCO, L., SCHEFER, S., SCHUSTER, R., TISCHLER, M., USTASZEWSKI, K. 2008: The Alpine-Carpathian-Dinaridic orogenic system: Correlation and evolution of tectonic units. *Swiss Journal of Geosciences* 101(1): 139
- SCHMIDT, E.D., MACHALETT, B., MARKOVIĆ, S.B., TSUKAMOTO, S., FRECHEN, M. 2010: Luminescence chronology of the upper part of the Stari Slankamen loess sequence (Vojvodina, Serbia). *Quaternary Geochronology* 5: 137-142.
- STEVANOVIĆ, P. M. 1951: Pontische Stufe im engeren Sinne – obere Congerienschichten Serbiens und der angrenzenden Gebiete. Serbische Akademie der Wissenschaften, Sonderausgabe 187, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse 2, Beograd, 361 p.
- STEVANOVIĆ, P. M. 1977: Neue pannon-pontische Molluskenarten aus Serbien. *Annales Géologiques de la Péninsule Balkanique* 42: 315-344.
- STEVANOVIĆ, P. (ed.) 1981: Marine and brackish Neogene of Serbia. IGCP 25, Excursion guide.
- STEVANOVIĆ, P. M. 1985: Karagaca (Jugoslawien). Stratotypus des Serbien Stevanovic 1975. In: PAPP, A., JÁMBOR, Á., STEININGER, F.F. (eds): Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozän der Zentralen Paratethys 7, Pannonien. Akadémiai Kiadó, Budapest, 256-258.
- STEVANOVIĆ, P. & PAPP, A. 1985: Beočin, Syrmien (Jugoslawien). In: PAPP et al. (eds.): Chronostratigraphie und Neostatotypen. Miozän der Zentralen Paratethys, Bd. VII, M-6, Pannonien. Akadémia Kiadó, Budapest, 250-255.
- STEVANOVIĆ, P. 1989: Pontien nördlich von der Sava und Donau, in Syrmien, Bačka und Banat. In: MALEZ M. & STEVANOVIĆ, P. (eds.): Chronostratigraphie und Neostatotypen, Bd. VIII, Pontien, JAZU-SANU, Zagreb-Beograd, 119–153.
- TOLJIĆ, M., MATENCO, L., DJERIĆ, N., MILIVOJEVIĆ, J., GERZINA, N., STOJADINOVIĆ, U. 2010: Evolution of the Alpine Tethys (Sava) suture zone in Fruška Gora Mountain (N Serbia): from orogenic building to tectonic omissions. Geophysical research abstracts, vol. 12, EGU 2010-7311.

PROGRAM, ELŐADÁSKIVONATOK, KIRÁNDULÁSVEZETŐ

14. MAGYAR ŐSLÉNYTANI VÁNDORGYŰLÉS, SZEGED, 2011

SZERKESZTETTE: BOSNAKOFF Mariann, DULAI Alfréd, PÁLFY József

KIADJA A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT

A KIRÁNDULÁSVEZETŐ SZERZŐI:

Prof. Ljupko RUNDIĆ, University of Belgrade, Faculty of Mining and Geology, Department of Geology and Paleontology, Kamenička 6, 11000 Belgrade, SERBIA. rundic@rgf.bg.ac.rs, www.rgf.bg.ac.rs

Dr. Ivan DULIĆ PhD, Head of the Geological Survey, Petroleum Industry of Serbia, Narodnog fronta 12, 21000 Novi Sad, SERBIA. ivan.dulic@nis.rs, www.nis.rs

A 14. MAGYAR ŐSLÉNYTANI VÁNDORGYŰLÉST TÁMOGATTÁK:

**HANTKEN MIKSA ALAPÍTVÁNY
MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI MÚZEUM
EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM**

A 14. MAGYAR ŐSLÉNYTANI VÁNDORGYŰLÉS SZERVEZŐI:

DULAI ALFRÉD (FELELŐS SZERVEZŐ; KIRÁNDULÁSVEZETŐ FORDÍTÁSA, AZ ŐSLÉNYTANI-RÉTEGTANI SZAKOSZTÁLY ELNÖKE)

ÓSI ATTILA (ELŐADÓÜLÉS ÉS HALLGATÓI VERSENY, AZ ŐSLÉNYTANI-RÉTEGTANI SZAKOSZTÁLY TITKÁRA)

PÁLFY JÓZSEF (ANGOL SZÖVEG LEKTORÁLÁS, AZ ŐSLÉNYTANI-RÉTEGTANI SZAKOSZTÁLY VEZETŐSÉGI TAGJA)

BOSNAKOFF MARIANN (TECHNIKAI ELŐKÉSZÍTÉS, KIADVÁNY, LOGISZTIKA)

MAGYAR IMRE (TEREPBEJÁRÁS SZERVEZÉSE)

HORVÁTH JANINA (SZEGEDI ELŐKÉSZÜLETEK)

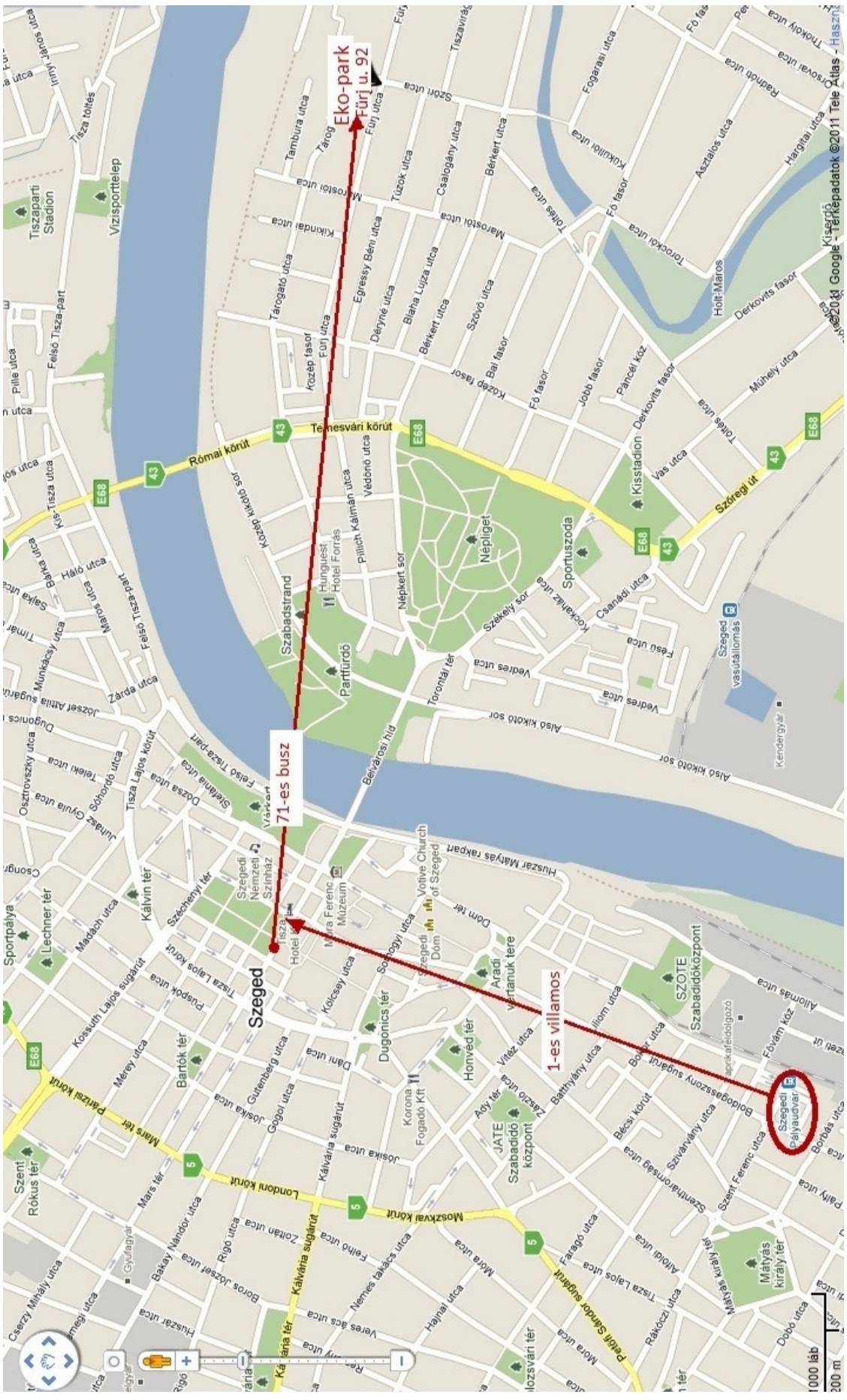
NÁFRÁDI KATA (SZEGEDI ELŐKÉSZÜLETEK)

KOPSA FERENCNÉ (PÉNZÜGYEK, A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT MUNKATÁRSA)

KRIVÁNNÉ HORVÁTH ÁGNES (MFT KAPCSOLATOK, A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT ÜGYVEZETŐJE)

TOVÁBBÁ KÖSZÖNET VALAMENNYI ÖNKÉNTES SEGÍTŐNKNEK!

Szeged



Áttekintő térkép a terepbejárás megállóival

