

Felelős kiadó

HAAS János,
a Magyarhoni Földtani Társulat elnöke

Főszerkesztő

CSÁSZÁR Géza

Műszaki szerkesztők

PIROS Olga
SIMONYI Dezső

Nyelvi lektor

Philip RAWLINSON

Szerkesztőbizottság

Elnök: HAAS János
FODOR László, KLEB Béla, PALOTÁS
Klára, PAPP Gábor, SZTANÓ
Orsolya, VÖRÖS Attila

Főtámogató

MOL NyRt.

A kéziratokat az alábbi címre kérjük küldeni

PIROS Olga, 1442 Budapest, Pf. 106.
e-mail: piros@mafi.hu

* * *

Editor-in-charge

János HAAS,
President of the Hungarian Geological
Society

Editor-in-chief

Géza CSÁSZÁR

Technical editors

Olga PIROS
Dezső SIMONYI

Language editor

Philip RAWLINSON

Editorial board

Chairman: János HAAS
László FODOR, Béla KLEB, Klára
PALOTÁS, Gábor PAPP, Orsolya
SZTANÓ, Attila VÖRÖS

Sponsor

MOL NyRt.

Manuscripts to be sent to

Olga PIROS, 1442 Budapest, P. O.
box 106.
e-mail: piros@mafi.hu

Földtani Közlöny is abstracted and indexed in

Scopus (Amsterdam)
GeoRef (Washington),
Pascal Folio (Orleans),
Zentralblatt für
Paläontologie (Stuttgart),
Referativny Zhurnal
(Moscow) and
Geológiai és Geofizikai
Szakirodalmi Tájékoztató
(Budapest)

**Tartalom — Contents**

HAAS János: Elnöki megnyitó.	105
UNGER Zoltán: Főtitkári jelentés a 2009-es évről.	107
HAAS János: A Magyarhoni Földtani Társulat, mint kiemelkedően közhasznú szervezet 2009. évi tevékenységéről szóló közhasznúsági jelentése.	115
KOVÁCS, Zoltán: Paroniceratidae (Ammonitina) of the Toarcian from the Gerecse Mts (NE Transdanubian Range, Hungary). — <i>Toarci Paroniceratidae (Ammonitina) fauna a Gerecse hegységből.</i>	119
KONRÁD Gyula, SEBE Krisztina: Fiatal tektonikai jelenségek új észlelései a Nyugat-Mecsekben és környezetében. — <i>New details of young tectonic phenomena in the Western Mecsek Mts and their surroundings.</i>	135
SZTANÓ Orsolya, MAGYAR Imre: A Balaton környékén előforduló Pannon-tavi üledékek földtana. — <i>Geology of Lake Pannon sediments in the vicinity of Balaton.</i>	163
SZTANÓ Orsolya, MAGYARI Árpád, TÓTH Péter: Gilbert-típusú delta a pannóniai Kállai Kavics Tapolca környéki előfordulásaiban. — <i>Gilbert-type delta in the Pannonian Kálla Gravel near Tapolca, Hungary.</i>	167
CSILLAG Gábor, SZTANÓ Orsolya, MAGYAR Imre, HÁMORI Zoltán: A Kállai Kavics települési helyzete a Tapolcai-medencében geoelektromos szelvények és fúrás adatok tükrében. — <i>Stratigraphy of the Kálla Gravel in Tapolca Basin based on multi-electrode probing and well data.</i>	183
Hírek, ismertetések (összeállította PALOTÁS Klára).	197
Társulati ügyek 2009 (összeállította KRIVÁNNÉ HORVÁTH Ágnes, KOPSA Ferencné).	203

Első borító: Vitatott eredetű homok, homokos kavics kitöltésű üledékes telér a billegi kavicsbányában (fotó: SZTANÓ Orsolya).

Hátsó borító: Árok szerkezet és húzásos hasadékok a badeni és kvarter képződmények alkotó rétegsorban (Komló-Mecsekjányosi, felhagyott homokbánya) (fotó: SEBE Krisztina).

Budapest, 2010

ISSN 0015-542X

Útmutató a Földtani Közlöny szerzői számára

A Földtani Közlöny — a Magyarhoni Földtani Társulat hivatalos szakfolyóirata — csak eredeti, új tudományos eredményeket tartalmazó (magyar, ill. idegen nyelven még meg nem jelent) közleményeket fogad el.

Elsődleges cél a hazai földdel foglalkozó, vagy ahhoz kapcsolódó tárgyú cikkek megjelentetése, de az Alp-kárpáti-dinári régióból a magyar területhez közvetlenül nem kapcsolódó tanulmányokat is elfogadunk. Távolabbi területekről azonban csak abban az esetben, ha a tanulmány vagy a szerző magyar relációja ezt indokoltá teszi. Ez utóbbi alól kivételt képeznek a Naprendszerhez tartozó égitestekkel foglalkozó, geológiai jellegű munkák. A kézirat lehet: értekezés, rövid közlemény, vitairat, fórum, szemle, rövid hír, könyvismertetés, ill. a folyóirat egyéb rovataiba tartozó mű. Vitairat a vitatott cikk megjelenésétől számított hat hónapon belül küldhető be. Ez esetben a vitatott cikk szerzője lehetőséget kap arra, hogy válasza a vitázó cikkel együtt jelenjék meg. Az értekezések maximális összesített terjedelme 20 nyomdai oldal (szöveg, ábra, táblázat, fénykép, tábla). Ezt meghaladó értekezés csak abban az esetben közölhető, ha a szerző a többletoldal költségének 130%-os térítésére kötelezettséget vállal. A tömör fogalmazás és az állításokat alátámasztó adatszolgáltatás alapkövetelmény. A folyóirat nyelve magyar és angol. A közlésre szánt értekezés és rövid közlemény bármelyik nyelven benyújtható, az értekezés esetében magyar és angol nyelvű összefoglalással. Az angol változat vagy összefoglalás elkészítése a szerző feladata. Magyar nyelvű értekezés esetén részletes angol nyelvű összefoglaló kívánatos. Más idegen nyelven történő megjelentetéshez a Szerkesztőbizottság hozzájárulása szükséges.

A kéziratot (szöveg, ábra, táblázat, fénykép, tábla) pdf formátumban — lemezen vagy hálózaton keresztül — kell benyújtani. Ha a szerző nem tudja biztosítani a digitális formát a kézirat elfogadásáról a Szerkesztőbizottság javaslata alapján a Társulat Elnöksége dönt, tekintettel annak költségvonzatára.

A Szerkesztőbizottság három lektort jelöl ki. A felkért lektoroknak 3 hét áll rendelkezésre a lektorálásra. A harmadik lektor egy pozitív és egy negatív vélemény, ill. valamelyik lektor visszautasító válasza esetén kapja meg a kéziratot. A szerzőtől a **Szerkesztőbizottság a lektorálás után 1 hónapon belül várja vissza a javított változatot**. A szöveget word fájlban az ábrákat és táblázatokat külön-külön fájlban, megfelelő formátumban (l. később) elektronikusan. **A teljes anyagból 1 példány nyomtatot is kérünk**. Amennyiben a lektor kéri, átdolgozás után újra megtekintheti a cikket, s ha kívánja, pár sorban közzéteheti szakmai észrevételeit a cikkel kapcsolatban. Abban az esetben, ha a szerzői javítás után megkapott cikkel kapcsolatban a lektor 3 héten belül nem nyilvánít véleményt, úgy tekintjük, hogy a cikket abban a formájában elfogadta. Mindazonáltal a Szerkesztőbizottság fenntartja magának a jogot, hogy kisebb változtatás esetén 2 hónapon, nagy átdolgozás esetén 6 hónapon túl beérkező cikkek megjelentetését visszautasítsa.

A kézirat részei (kötelező, javasolt):

- | | |
|--|--|
| a) Cím | h) Diszkusszió |
| b) Szerző(k), postacímmel (E-mail cím) | i) Következtetések |
| c) Összefoglalás (magyarul, angolul) | j) Köszönetnyilvánítás |
| d) Bevezetés, előzmények | k) Hivatkozott irodalom |
| e) Módszerek | l) Ábrák, táblázatok és fényképtáblák |
| f) Adatbázis, adatkezelés | m) Ábra-, táblázat- és fényképmagyarázatok |
| g) A téma kifejtése — megfelelő alcím alatt | (magyarul és angolul) |

A Közlöny nem alkalmaz az alcímek esetében sem decimális, sem abc-s megjelölést. Kérjük, hogy az alcímeknél és bekezdéseknél ne alkalmazzanak automatikus sorszámozást vagy bekezdésmegjelölést. Harmadrendű alcímnél nem lehet több. Lábjegyzetek használata kerülendő, amennyiben mégis elkerülhetetlen, a szöveg végén sorszámozva ún. végjegyzetként jelenik meg.

A cikk szövegében hivatkozások az alábbiak szerint történjenek:

RADÓCZ (1974), ill. (RADÓCZ 1974)
GALÁ CZ & VÖRÖS (1972), ill. (GALÁ CZ & VÖRÖS 1972)
KUBOVICS et al. (1987), ill. (KUBOVICS et al. 1987)
(GALÁ CZ & VÖRÖS 1972; RADÓ CZ 1974, 1982; KUBOVICS et al. 1987)
(RADÓ CZ 1974, p. 15.)

Az irodalomjegyzék tételei az alábbi minta szerint készüljenek:

WIGNALL, P. B. & NEWTON, R. 2001: Black shales on the basin margin: a model based on examples from the Upper Jurassic of the Boulonnais, northern France. — *Sedimentary Geology* **144/3**, 335–356.

A hivatkozásokban, irodalmi tételekben a szerző nevét kis kapitálissal kell írni, a cikkben kerülendő a csupa nagybetű használata.

Az illusztrációs anyagot (ábra, táblázat, fénykép) a **tükörméretbe (170×240 mm)** álló, vagy fekvő helyzetben beilleszthető méretben kell elkészíteni. **A fotótábla magassága 230 mm lehet**. Az illusztrációs anyagon **a vonalvastagság ne legyen 0,3 pontnál, a betűméret ne legyen 6 pontnál kisebb**. A digitális ábrákat, táblákat **cdr kiterjesztéssel**, illetve a tördelő programba történő beilleszthetőség miatt **az Excel táblázatokat word táblázatokká konvertált formában**, az **Excel ábrákat CorelDraw formátumban** tudjuk elfogadni. Amennyiben az ábra nem konvertálható cdr formátumba, a fekete és színes vonalas ábrákat 1200 dpi felbontással, tif kiterjesztéssel, a **szürkeárnyaltos fényképeket 600, a színes fényképeket 300 dpi felbontással, tif, ill. jpg kiterjesztéssel** tudjuk használni.

A Földtani Közlöny feltünteti a cikk beérkezési idejét. A késedelmes szerzői javítás esetén a második (utolsó) beérkezés is feltüntetésre kerül.

Az előírásoknak meg nem felelő kéziratokat a technikai szerkesztő a szerzőnek, több szerző esetén az első szerzőnek visszaküldi.

A kéziratokat a következő címre kérjük beküldeni: Piros Olga 1443 Budapest, Pf. 106., e-mail: piros@mafi.hu

Elnöki megnyitó

Elhangzott a Magyarhoni Földtani Társulat 161. rendes közgyűlésén

Tisztelt Közgyűlés, Kedves Tagtársaim!

Elmúltak az ünnepi évek, magunk mögött hagytuk azt a 3 éves időszakot, amely a Föld Nemzetközi Éve jegyében telt el. A Földtani Társulat természetesen azonnal és örömmel csatlakozott ahhoz a nemzetközi kezdeményezéshez, amelynek célja annak demonstrálása volt, hogy a földtudományok milyen sokrétű lehetőségeket kínálnak az emberiség előtt álló sorskérdések tisztázására a problémák kezelésére. A földtudomány képviselői, a kutatók, szakmai szervezeteik nyitni kívántak a társadalom felé, meg akartuk mutatni azt, hogy kik vagyunk, mivel foglalkozunk, mik a céljaink és milyen eredményeket értünk el, szerte a világon és idehaza. Úgy vélem, hogy a hazai feladatok koordinálására létrejött Nemzeti Bizottság komoly munkát végzett. Ebben kiemelkedő szerepe volt két tagtársunknak Brezsnay Károlynak a bizottság elnökének és Szarka Lászlónak a bizottság titkárának. Fáradozásukat ez úton is megköszönjük. Örömmel jelenthetem a Közgyűlésnek, hogy a Magyar Nemzeti Bizottság a Föld Évének népszerűsítése terén elért munkáját a nemzetközi irányító testület is pozitívan értékelte és a 2009 végén, Liszabonban megrendezett záró rendezvényen ezért elismerésben részesítette.

Társulatunk is kivette a részét a szervezésben és a feladatok végrehajtásában. Tagtársaink odaadó munkája nélkül aligha jöhetett volna létre a Földtudományos Forratag, amit a hároméves szakasz legsikeresebb rendezvényeként tartanak számon, és ami a földtudományi ismeretterjesztésben merőben új utakat nyitott meg. De számos más sikeres rendezvényt is szerveztünk, próbáltuk bevonni a fiatalságot, az általános iskolásoktól az egyetemistákig; közben rengeteg tapasztalattal gazdagodtunk. Mindezekkel a tapasztalatokkal felvértezve, az ünnepi évek elmúltával tovább szeretnénk menni az ismeretterjesztés területén, hiszen továbbra is alapvető érdekünk a geológiai értékek felmutatása, a földtudományok által elért eredmények széleskörű bemutatása, egyrészt társadalmi megítélésünk további javítása, másrészt a magas színvonalú szakember-utánpótlás, azaz szakmánk, tudományunk jövője érdekében. Ezek a törekvések megmutatkoznak idei programunkban és a következő években is tovább szeretnénk menni ezen az úton. Fontos idei feladatunk a forrataghoz hasonló GeoExpo rendezvény megvalósítása ősszel, ismét a Természettudományi Múzeum reprezentatív épületében, továbbá a társulat által szervezett hazai tanösvényeket, fontos geológiai értékeket bemutató kötet megjelentetése.

Tisztelt Közgyűlés!

Az elmúlt év történéseiről szólva, kötelességünk a veszteségeinkről is beszámolni, hiszen hagyományaink közé tartozik az is, hogy megemlékezzünk elhunyt tagtársainkról, azokról, akik már nem lehetnek velünk, akik az elmúlt közgyűlést követően távoztak közülünk. Ez alkalommal sajnálatosan hosszú ez a névsor: Cseh-Németh József, Szerecz Ferenc, Szabó Lajos, Marczis József, Marosi Sándor, Oravecz János, Hemmertné Dr. Patzkó Ágnes, Szentirmai István, Tassy Mihály, Mitók Béla, Talabérné Piros Hajnalka, Végh Sándor, Szabadváry László, Ság László. Kérem, hogy néma felállással adózzunk elhunyt tagtársaink emlékének!

Kedves Kollégák!

Az emberi veszteségek nem pótolhatók. A Társulat továbbélése szempontjából azonban jó hírekkel is szolgálhatok: tagságunk gyarapodik. Az elmúlt évben örömmel jelentettem, hogy ismét elértük az ezres létszámot, jelenlegi taglétszámunk pedig 1032 és ami talán még fontosabb, hogy fiatalok is szép számban jelentkeznek. Az elmúlt évben 64 egyetemi hallgató csatlakozott hozzánk, sokkal több, mint a korábbi években. Ezért köszönet illeti az ELTE és a Miskolci Egyetemen oktató tagtársainkat. A fiatalok csatlakozása

jó jel a jövőre nézve. Mindehhez hozzáteendő az Ifjú Szakemberek Ankétjának (ISZA) növekvő népszerűsége, presztízse, színvonala. Remélem, hogy ez a mai közgyűlésen elhangzó díjnyertes előadások bemutatásából is ki fog derülni. Már kezünkbe vehettük a március végi ISZA programot is, amely ugyancsak igen tartalmas, széles szakterületet fog át.

Közgyűléseinken nem maradhat említés nélkül a geológia hazai helyzete, szólnunk kell a hazai földtani kutatás érintő történésekről, fontosabb eseményekről. Az utóbbi években az állami intézményrendszer helyzete, az azzal kapcsolatos problémák, megoldási lehetőségek rendszeresen előkerültek. E tekintetben az elmúlt év sem volt eseménymentes, hiszen komoly szervezeti változások mentek végbe az év végén. A Magyar Bányászati és Földtani Hivatal felügyelete alól a Magyar Állami Földtani Intézet a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium felügyelete alá került, míg az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet felügyelete változatlanul maradt. Ma még nem tudhatjuk, hogy mit hoz ez a szervezeti változás, ezt csak a hosszabb időszak elemzésével tudjuk majd megítélni. A Földtani Társulat természetesen mind a Magyar Bányászati Hivatallal és a Geofizikai Intézettel, mind a Magyar Állami Földtani Intézettel szoros kapcsolatra, jó együttműködésre törekszik. Itt említtem meg, hogy hosszabb előkészítés után együttműködési megállapodást kötöttünk a MBFH-val, és ennek keretében a társulat közreműködést vállalt a Földtani Kutatás című szakmai folyóirat újraindítására, on-line megjelentetésére.

Tisztelt Közgyűlés!

Megnyitóm bevezető részében hangsúlyoztam társulatunk ismeretterjesztő munkájának fontosságát és ezzel kapcsolatos idej feladatainkat. A társulat másik, hasonlóan fontos funkciója az, hogy a hazai kutatási eredmények fóruma legyen, teret adjon a szakmai vitáknak, az ismeretszerzésnek, továbbképzésnek és erősítse a hazai szakemberek kapcsolatát a nemzetközi tudományos szervezetekkel, egyesületekkel. Ezen a téren is nagyon komoly feladataink vannak idén, az ISZA, majd a szegedi Vándorgyűlés, az első Kőzettani és Geokémiai Vándorgyűlés, a hagyományos Őslénytani Vándorgyűlés és még sok rendezvény, amelyről a főtárgyi beszámolóban hallanak. Mindezek mellett előttünk áll egy nemzetközi geomatematikai konferencia, továbbá az Ásványtani Világkonferencia megrendezése. Ez utóbbi olyan méretű tudományos rendezvény, amely a hazai geológiában példa nélküli. Mindezek a feladatok nagy munkát, hatalmas energiát, példátlan együttműködést igényelnek. A sok feladat sikeres végrehajtásához kívánok tagjainknak sok energiát, állhatatosságot és közgyűlésünk minden résztvevőjének jó szerencsét.

HAAS János

Főtitkári jelentés a 2009-es évről

Elhangzott a Magyarhoni Földtani Társulat 161. rendes közgyűlésén

Tisztelt Közgyűlés!

Az idén 162-ik évébe lépett Magyar Földtani Társulat. Honlapunkon is olvasható célkitűzéseink és feladataink megvalósítása a 2009. évben is sikeresnek mondható, bár vannak területek, amelyeket erősíteniünk kell. Ilyen például szakmánk érdekképviselése a döntéshozóknál. Jelentős előrelépés történt viszont a tudományos ismeretterjesztés területén. Ehhez nagymértékben hozzájárultak a Föld Bolygó Nemzetközi Évének záró rendezvényei.

A taglétszám alakulása

A 2006. évi célkitűzésünk, hogy a Társulatot újra az „ezresek” klubjába emeljük, sikerült. 2009. évben elismerő oklevélben részesítettük ezredik tagunkat. Ezt fontosnak tartottuk, ugyanis a globalizálódó világban, amikor a civil tevékenység „nem jövedelmező”, 73 személy ítélte érdemesnek a belépést.

Az új belépők közül a diákok aránya 88%. Korábban, 2008-ban alig volt több, mint a fele, akkor legtöbben az Alföldi Területi Szervezetet, a Geomatematikai Szakosztályt gazdagították. A 2009-es évben a Budapesti Területi Szervezet és az Észak-magyarországi Területi Szervezet folytatott sikeres tagtoborzó akciót a diákok körében. Tehát a két év alatt összesen 117 taggal bővült a Társulat, akik közül 91 a diák. Meggyőződésem, hogy e fiatalításnak a közeljövőben meglesz a hozadéka.

Sajnos, jelentős veszteségek is érték a Társulatot 14 tagtársunk távozott az élők sorából. Róluk a közgyűlésen név szerint is megemlékeztünk.

Táblázatosan a következő adatokról számolhatunk be:

Év	2008	2009
Taglétszám december 31-ig	993	1032
Új belépők	44	73
Új belépők közül diákok	27	64
Elhunyt tagtársak	9	14
Diákok	203	243
Nyugdíjasok	266	262

Kitüntetett tagtársaink

— Dr. Brezsnýánszky Károly és Dr. Nagy Béla tagtársunk a Magyar Köztársasági Érdemrend Lovagkeresztjét kapta;

— Kordos László, a MÁFI igazgatója a Tudományos Újságírók Klubja által alapított „Az Év Ismeretterjesztő Tudósa Díj – a csillaggal” elismerésben részesült;

— Dr. Babinszki Edit Akadémiai Újságíró Díjat kapott;

— Dr. Kuti László a társadalompolitikai miniszter Magyar Köztársasági Érdemrend Tisztikeresztje Polgári Tagozat elismerésben részesült.

Pénzügyi helyzet

A Társulat éves pénzügyi forgalma csökkent, a bevétel és a kiadás egyaránt. Erről részletes kimutatásokat készített a Gazdasági Bizottság.

Sajnos a felajánlott személyi jövedelemadó 1%-ának mennyisége csökkenő tendenciát mutat, 2009-ben 680 eFt-ot ajánlottak fel a tagtársak (2006-ban: 870 eFt, 2007-ben: 780 eFt, 2008-ban 844 eFt.).

Itt kell megemlíteni a kiírt és beadott pályázatainkat, amelyek befolyásolták a pénzügyi helyzetünket is:

Kiírt pályázataink a 2009. évben

1. *Amit neked is látnod kell! — Magyarország földtani szépségei c. fotópályázat*
2. *Lakóhelyem természeti értékei — rajzpályázat 1–4. osztályos gyermekek számára 5 megyében*

Beadott pályázatok a 2009. évben

Pályázató	Cél	Beadta	Pályázott összeg	Megnyert, beérkezett összeg
NCA	működés	titkárság	3 080 000	1 000 000
NCA	nemzetközi tagdíjak	titkárság	175 000	50 000
MBFH	A múlt ösvényein c. kiadvány	titkárság	1 936 000	400 000
MBFH	Felhagyott bányák c. leporelló sorozat	titkárság	400 000	300 000
EAGE	Vándorgyűlés 2010	titkárság		266 000
NKTH	MINPET 2009 konferencia	Ásv. Geok. szakosztály	2 856 000	2 856 000
Visegrádi Alap	MSCC konferencia 2010.	Ásv. Geok. szakosztály	20 500 EU utófinanszírozású	

Központi rendezvények

Földtani Veszélyforrások konferencia (résztevők: 64 fő)
 Geoturizmus ankét (résztevők: 69 fő)
 Dolomitok terepbejárás (résztevők: 58 fő)
 Vitális György 80 éves ünnepi köszöntése (résztevők: ~70 fő)

Két központi projektünket 2009-ben kezdtük, ezek 2010-ben fejeződnek be:
A múlt ösvényein — szemelvények Magyarország földjének történetéből c. kiadvány.
Felhagyott bányák — földtani értékeink c. leporelló sorozat

Központi fejlesztések

Honlapfejlesztés – a honlap látogatottsága magas, ugyanis a rendezvényeink on-line regisztrációjával sokan tudatosan keresik fel a honlapunkat.

Területi és szakosztályi rendezvények

Alföldi Területi Szervezet

Az Alföldi Területi Szervezet 2009. évi munkáját tág szakmai keretek között végezte: az ismeretterjesztő előadásoktól a nemzetközi konferenciáig színes programokat nyújtott. Ezek elsődlegesen a felnőtteknek szóltak, de a Szegedi Tudományegyetemen 2009 őszén megkezdődött geológus szakirányú képzés a középiskolások érdeklődését is felkeltette. A programok egy része a helyi társulati tagoknak nyújtott lehetőséget a találkozásra és a szakmai kapcsolatok ápolására, míg a konferenciák szélesebb hallgatóságot vonzottak, így segítették a szervezeti tagok munkájának tágabb körben való megismertetését is.

Időrendben a következő programokat szervezték meg, kb. 300 fő részvételével:

- V. Kisteleki Termál Konferencia (március 19–20.),
- Tisztújítás, és nyilvános előadóülés (május 12.),
- XIII. Geomatematikai Ankét és II. Horvát–magyar Geomatematikai Konferencia (május 21–23.),
- Nemzetközi Geotermikus Konferencia — Szeged (május 28.),
- Magmás és metamorf képződmények a Tisza-egység aljzatában előadóülés (december 4.; Szederkényi Tibor köszöntése 75. születésnapja alkalmából),
- Hét GeoTEA program volt 2009-ben..

Budapesti Területi Szervezet és Általános Földtani Szakosztály

A területi szervezet büszke rá, hogy a Szepesházy-díjat első alkalommal Dr. Lelkesné Felvári Gyöngyinek ítelték oda. Sikeres Fruska Gora-i terepbejárást szerveztek, közösen a Szerb Földtani Társulattal. Ezen részt vett a Szerb Földtani Társulat elnöke is. Ivan Dulić, Radmilo Jovanović a Naftagas geológusai és Milan Sudar a Belgrádi Egyetem professzora voltak a kísérők. A szervezők angol nyelvű, térképekkel és fényképekkel illusztrált kirándulásvezetőt készítettek. A kirándulás fő célja a Fruska Gora mezozoos képződményeinek megismerése és összevetése egyes észak-magyarországi (Bükk, Rudabányai-hg.) egységekkel.

Előadói üléssel egybekötött tisztújítás alkalmával a nemrég megjelent „A Vértes-hegység földtana” című könyvet ismertették. „A Dunántúli-középhegység kréta üledékei” címmel földtani kirándulást szerveztek az MTA Szedimentológiai Bizottságával közösen. A szervezők angol nyelvű, térképekkel és fényképekkel illusztrált kirándulásvezetőt készítettek (szerkesztette Babinszki Edit). A kirándulás fő célja a Dunántúli-középhegység kréta képződményeinek bemutatása, a legújabb szedimentológiai, rétegtani és tektonikai eredmények ismertetése volt. 2009-es évet vetítéssel egybekötött klubnap zárta.

Dél-dunántúli Területi Szervezet

Egyetlen nagy rendezvényre összpontosítottak, a nagykanizsai VIII. Földtudományi Ankét (90 regisztrált résztvevő). A Föld Bolygó Nemzetközi Évéhez kapcsolódóan a működési területükhöz tartozó 5 megye általános iskoláiban hirdettek meg rajzversenyt, alsó tagozatosok részére, két korcsoportban, „Lakóhelyem természeti szépségei” címmel. A pályázatra 32 iskolából 427 pályamű érkezett. Az ünnepélyes díjátadóra a nagykanizsai Ankét megnyitáskor került sor.

Észak-magyarországi Területi Szervezet

A szervezet 2009. évben több országos és Kárpát-medencei jelentőségű rendezvénnyel hívta fel magára a figyelmet. Több társrendező is besegített a Társulaton belül és kívül. Így közös rendezésű volt a 2009. március 6-án megrendezett „Van új a nap alatt. — Új felfedezések küszöbén Rudabánya” című előadónap a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kara Ásványtani-Földtani Intézetével és az MTA Miskolci Területi Bizottsága Bányászati, Földtudományi, Környezettudományi Szakbizottságával. Az előadás-sorozat Mérnöki Kamara kreditpontos rendezvénye volt, amit rudabányai terepbejárással követett.

A tisztújítással egybekötött előadónapon, épp a Föld Napján, Holló Sándor: „A bükkábrányi mocsárciprusok megmentése és utóélete” címmel tartott előadást. Hatodik alkalommal rendezték meg a *Szent Iván napi vacsora estét* (2009. június 24.) A területi szervezet jubiláns tagjainak, ezúttal Kókai Istvánt, Harnos Jánost, Somfai Attilát és Szepessy Andrást köszöntötték. A *Kőolajkutatás és egyetemi oktatásunk* konferenciát a 75 éves Somfai Attila professzor emeritus köszöntésével kötötték össze (2009. október 8.).

„Éleslövészet-4” — gyakorlat az iparban címmel a geológusmérnök szakirányos hallgatók számoltak be a nyári gyakorlaton szerzett tapasztalataikról. A *CO₂ elnyelés problémái* címmel, szintén közös rendezésben a ME Műszaki Földtudományi Kara Ásványtani-Földtani Intézetével; az MTA Miskolci Akadémiai Bizottsága Bányászati-, Föld- és Környezettudományi Szakbizottságával; RWE Power AG-val; B.-A.-Z. Megyei Mérnöki Kamarával; AAPG Miskolc Student Chapter-rel szervezett konferenciát. Ennek kiemelt előadásai voltak:

— John Kaldi (University of Adelaide, Australia): Carbon Capture and Geological Storage: What are the big issues and opportunities?

— Jorge Loredo Perez (University of Oviedo, Spain): CO₂ sequestration research — activities and results in Spain.

— Thomas Thielemann (RWE Power AG) CO₂ sequestration R+D — CCS capacity of Europe.

Nagyszerű volt a szintén hagyománnyá váló III. Középiskolai Földtudományi Diákkonferencia. Az Oktatási és Közművelődési Szakosztály kezdeményezéséhez a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kara, a Magyar Földrajzi Társaság, a Magyar Geofizikusok Egyesülete, a Magyar Meteorológiai Társaság a Magyar Csillagászati Egyesület, a Magyar Talajtani Társaság is csatlakozott. A rendezvényen 4 felkért előadó és 22 diák vagy diákcsoport előadása hangzott el.

Közép- és Észak-dunántúli Területi Szervezet

„A haladó hagyományok jegyében, de több szempontból is megújulva hagytuk magunk mögött a 2009-es esztendő.” írja Futó János beszámolójában. Majd így folytatja: „Területi szervezetünk igazából a mai napig

nem tudta kiheverni azt a veszteséget, amit a korábbi időszakban a térség bányáinak bezárása és a hozzájuk kapcsolódó intézmények megszűnése okozott. A munkahelyek eltűnésével számos kolléga kénytelen volt megválni szakmájától, és ez a változás óhatatlanul tükröződött rendezvényeink látogatottságán is.” Az évi 4–5, többnyire veszprémi rendezvényen átlagosan 15 fő vesz részt. A MTA Veszprémi Akadémiai Bizottságának Földtani és Bányászati Szakbizottságával közös előadói ülések felújítása sikeresnek bizonyult. Az ifjú szakemberek mellett, a még mindig aktív idősebb kutatók is beszámoltak tudományos eredményeikről. Az ismeretterjesztés, fontossága felér a tudományos kutatásával. A döntéshozóktól csak akkor várhatunk anyagi és erkölcsi támogatást, ha ismerik és látják tevékenységünket, megértik a geológia, illetve általában a földtudományok fontosságát mai világunkban. Ennek jegyében történtek az alábbi megmozdulások is:

- Folyik a Bakony–Balaton Geopark kialakítása.
- Két nagyobb barlangban „overállos” turizmust indított a Balaton-felvidéki Nemzeti Park.
- Az országban elsőként megkezdtek a geotúrávezetők képzését.
- A hazai tájegységek közül legelőrehaladottabb az Országos Forráskataszter elkészítése.
- Földrajztanároknak több napos terepi geológiai továbbképzést szerveztünk.
- Középiskolásoknak földtudományi vetélkedőt rendeztünk.

Egyesületek, erdei iskolák bevonásával geológiai ismeretterjesztő kiadványok készülnek (pl. Földtani kirándulások Székesfehérvár környékén, Pangea-tanösvény Pénzesgyőr és Hárskút között);

Ugyancsak a seregélyesi Pelikán-ház erdei iskola kertjében egy dunántúli-középhegységi kőpark létrehozásán dolgoznak.

Futó János szavaival: reménnyel tölthet el mindannyiunkat, hogy «még mindig akadnak „megszállott” geológusok, akik mindent elkövetnek azért, hogy szakmánk ne jusson a „kihalt őslények” sorsára».

Agyagásványtani Szakosztály

2008-ban határozták el az „Agyagok a Föld múltjában, jelenében és jövőjében” című előadás-sorozat megrendezését. Ezt a tárgyévben is folytatták.

2009. június 8. Helyszín: Magyar Állami Földtani Intézet, közreműködő szervezet: a Magyar Talajtani Társaság Talajásványtani Szakosztálya. Hat előadás hangzott el az agyagásványok előfordulásáról és jelentőségéről a hazai talajokban, így azok szerepéről a talajok nehézfém-adszorpciójában, valamint a talajok termékenységében, alkalmazásukról a talajjavításban, illetve az élelmiszer-technológiai felhasználásról az italok (pl. a bor) derítésénél. A hallgatóság száma 16 fő volt, az előadásokhoz 11 hozzászólás hangzott el.

2009. november 9. Helyszín: Magyar Állami Földtani Intézet. Öt előadás hangzott el, a környezet-szennyező ionok szorpciójáról, a Bodai Aleurit környezetgeokémiai jelentőségéről és az agyagok környezetvédelmi, valamint gyógyszeripari és bőrgyógyászati alkalmazásairól. A hallgatóság száma 13 fő, hozzászólás 15 volt.

Tavaly távozott el közülünk Dr. Bidló Gábor. Személye és munkássága előtt születésének 85. évfordulója alkalmából rendezett emléküléssel tisztelegtünk (2009. március 24.). Az elhangzott 5 előadás átfogta és méltatta Dr. Bidló Gábor tevékenységét, mind a széles látókörű tudóst, mind több mérnökmenedéket hallgatóinak oktatóját. Az emlékülést együtt szerveztük az MFT Ásványtan-Geokémiai, Mérnökgeológiai és Tudománytörténeti Szakosztályával, a Magyar Talajtani Társaság Talajásványtani Szakosztályával és a BME Mérnökgeológiai Tanszékével. Az előadói ülést napjának délutánján megkoszorúztuk Dr. Bidló Gábor sírját a Farkasréti temetőben.

Az agyagásványkutatás új eredményeinek ismertetésére előadói ülést szerveztünk az Ásványtan-geokémiai Szakosztállyal közösen 2009. október 10-én az ELTE Természettudományi Karán.

Idén is társultunk az Ásványtan-Geokémiai Szakosztály év végi „2009-es őszi konferencialevelek, vagy merre haladt a világ 2009-ben?” rendezvényéhez

A szakosztály tagjai közül ez évben részt vettek a XIV. Agyagásványtani Világkongresszuson (Olaszország), az „Agyagok, agyagásványok és rétegszilikátok” (Oroszország), és az „Az agyagok szerepe a jövőben” című (Nagy-Britannia) konferenciákon.

Ásványtan–Geokémiai Szakosztály

A szakosztály látja el a tag értelemben vett ásványtan tudományterület nemzetközi képviseletét a Nemzetközi Ásványtani Szövetségben (IMA) és az Európai Ásványtani Unióban (EMU). A 2010-es IMA és

a 2009-es MinPet + 5th MSCC konferencia előkészítése céljából az év során három nemzetközi előkészítő megbeszélést is tartottak.

A MinPet 2009 & 4th Mineral Sciences is the Carpathians Conference rendezvényre (társrendező: Österreichische Mineralogische Gesellschaft és ELTE TTK) az ELTE TTK épületében került sor 2009. szeptember 7–11. között (1. a konferencia honlapját, <http://www.minpet2009mscc.org>). A konferencia megszervezésében és lebonyolításában a szakosztály vezetősége és tagjai oroszlánrészt vállaltak, Weiszbürg Tamás, a szervezőbizottság vezetője kiemelkedő munkát végzett. A konferenciára 16 országból 159 regisztrált résztvevő érkezett.

További két rendezvényt kell megemlíteni:

1. A 4. Téli Ásványtudományi Iskolát: Környezeti ásványtan témával,
2. 2009-es őszi konferencialevelek — avagy merre haladt a világ 2009-ben?

Geomatematikai és Számítástechnikai Szakosztály

A Szakosztály folytatta sikeres országos vándorútját, bemutatkozva azokban az egyetemi központokban, ahol térbeli adatokat használnak a földtudományban. Idén a Nyugat-magyarországi Egyetem Savaria Egyetemi Központjába látogattak (Szombathely). A természettudományi karon három helyi oktató és három szakosztályi tag tartott előadást 25 fő résztvevőnek, köztük diákoknak is.

A hagyományos Geomatematikai Ankét eljutott a 13. alkalomhoz, és ez immár a második közös horvát–magyar szakmai összejövetel. Összesen 31 előadás hangzott el 80 résztvevővel. Ebben benne volt a kis horvát küldöttség is a Horvát Földtani Társulat Geomatematikai Szakosztályától.

2009-ben az UNESCO Világemlékezet listájára felvették Bolyai János Appendixét. Szakosztályunk tisztelegve nagy elődünk előtt, koszorút helyezett el a Temesvári négy nyelvű emléktáblánál, annak az épületnek a falán, ahol Bolyai János „semmiből egy új világot teremtett”, megalkotta geometriáját.

A szakosztály elkezdte a 2010-es IAMG nemzetközi geomatematikai kongresszus szervezését. A kongresszus honlapján: <http://www.iamg2010-budapest.hu/> további részleteket, részvételi feltételeket és online jelentkezési lapot is talál az érdeklődő.

Mérnökgeológiai és Környezetföldtani Szakosztály

A vezetőség kéthavonta ülésezett, a tagok átlagosan 70%-os jelenlétével, az ott elhangzottakat írásban rögzítették. Ősszel megtörtént a vezetőségválasztás is, ennek eredményeként 3 nyugdíjas tag helyett 1 budapesti és 2 vidéki fiatal kolléga került be a vezetőségbe.

Három rendezvényt szerveztünk, voltak közősek más szakosztályokkal is. Ezek közül kiemeljük a „Bidló Gábor élete és tevékenysége” című emlékkonferenciát, a Díszítő Konferenciát, a hagyományos Ráckevei Geotechnikai Konferenciát, továbbá „A talajtani és agrogeológiai adatbázisok összehangolása” című konferenciát.

Oktatási és Közművelődési Szakosztály

Az Oktatási és Közművelődési Szakosztály tevékenysége 2009-ben két témakör köré csoportosult:

1. Az Euro-Ages projekthez kapcsolódó tennivalók.
2. A III. Országos Középiskolai Földtudományi Diákkonferencia megszervezése.

Az Euro-Ages projekt 2009 februárjában indult, német, svéd, spanyol partnerekkel, valamint a European Federation of Geologists részvételével. A projekt célja a geológusképzés kimeneti mutatóinak uniós szintű összehangolása annak érdekében, hogy növekedjen az átjárhatóság a különböző országok egyetemei között, és javuljanak az elhelyezkedés lehetőségei az EU-n belül. A projekt keretében 2009-ben három felmérés készült az uniós tagországok egyetemei és szakmai társulatai körében a geológusképzés helyzetéről és a kimeneti mutatókról. Az OKSZ elnöke öt ország (Románia, Szlovákia, Szerbia, Horvátország és Magyarország) adatait gyűjtötte össze, és készítette el az ezekről szóló összefoglaló jelentést. 2010-ben történik meg a munkaadói igények felmérése és ezek összehangolása a kimeneti mutatókkal, majd az így kialakított kompetenciák ajánlása azon európai egyetemeknek, ahol geológusképzés folyik.

Az ismeretterjesztés terén a hagyománnyá vált — most már pályázati támogatással — harmadszor is megrendezni a Miskolci Egyetemen az Országos Középiskolai Földtudományi Diákkonferenciát. A rendezvény a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kara, valamint a Magyarhoni Földtani Társulat Oktatási és Közművelődési Szakosztálya közös kezdeményezése. Célja az, hogy összegyűjtse azokat a középiskolás diákokat, akik a földtudományok valamelyik ágával a tananyagon túlmenően foglalkoznak, kutatásokat végeznek, és egy konferencia keretében lehetőséget nyújtson nekik, hogy az így szerzett ismereteiket

egymással és az érdeklődőkkel megosszák. A rendezvényt szakmailag számos szervezet támogatja: a MTA X. Földtudományok Osztálya, a Magyar Földrajzi Társaság, a Magyar Geofizikusok Egyesülete, a Magyar Meteorológiai Társaság, a Magyar Csillagászati Egyesület, a Magyar Talajtani Társaság, a Kutató Diákok Mozgalma. A rendezvény iránt nagy az érdeklődés, az ország minden régiójából, különböző típusú középiskolákból 2007-ben 65, 2008-ban 61, 2009-ben 65 diák jelentkezett. A konferenciára a tárgyévben 40 szerző közreműködésével 25 előadás jutott be. A rendezvény legnagyobb sikere, hogy a Nemzeti Tehetségsegítő Tanács javaslata alapján országos viszonylatban két, középiskolások számára rendezett verseny nyerte el azt a jogot, hogy a helyezést és különdíjat elért hallgatók nevezési jogosultságot szerezzenek a XXX. OTDK-n való szereplésre. Az egyik az Országos Középiskolai Földtudományi Diákkonferencia, a másik az Országos Diákvegyész Napok. Ennek megfelelően rendezvényünk két előadást delegált a következő OTDK-ra.

Őslénytani–Rétegtani Szakosztály

Az előadással egybekötött tisztújító taggyűlésen kívül a XII. Vándorgyűlést és egy előadóülést szervezett a Szakosztály. A XII. Vándorgyűlésen Martin Zuschin, az Österreichische Paläontologische Gesellschaft elnöke tartott előadást „Local and regional scale palaeo-community dynamics across the Lower and Middle Miocene boundary of the Central Paratethys” címmel.

Az előadóülésnek, amely hagyományt szeretne teremteni az volt a célja, hogy az idősebb kollégáknak, akik nem tudtak eljönni a vándorgyűlésre, lehetőséget biztosítsunk előadás megtartására, továbbá az Őslénytani és Földtani Tár körbejárására.

Tudománytörténeti Szakosztály

Az egyik legaktívabb szakosztály 12 rendezvénnyel az élen áll. Átlagosan havonta rendeztek összejöveteleket, köztük megtartották a tisztújítást is.

— „Megemlékezés évfordulókról” címen számos előadás elhangzott kerek évfordulós tudománytörténeti eseményekről.

— Az egy esztendővel korábban eltávozott Szepesházy Kálmán emlékére tartott és széleskörű részvétel mellett lebonyolított előadónapot tartottak. Ennek során a Magyar Állami Földtani Intézet belső kertjében az általa ültetett császárfa (*Paulownia tomentosa*) névtáblát kapott. Néhány nappal később pedig a Társulat koszorúját helyezték el a nyughelyén, a Rimaszombat közelében lévő Nagybalogon (*Vlký Vlh*) a MÁFI segítségével köszönhetően.

— A szintén nem régen távozott Dr. Bidló Gábor emlékére, születésének 85. évfordulója alkalmából ülést szerveztek, majd megkoszorúzták a sírját.

— A Szent György-napi Bauxittalálkozót ötödik alkalommal szervezték meg Székesfehérváron.

— Részt vettek a Bányászat – geológia – turizmus-konferencián Lillafüreden a Palotaszállóban, amelyet a *Diósgyőrért Alapítvány*, mint főszervező hozott tető alá.

— *iff. Noszky Jenő-centenárium* tiszteletére szerveztek előadóülést, a MÁFI egykori igazgatójáról, amelyet egybekötöttek a tisztújítással.

— Az ICHS09-re, a „23. Tudománytörténeti Világkongresszus”-ra benevezett tagjaik előadásainak előzetes magyar nyelvű bemutatója

— Szeptember végére maradt a „*Kéziratok dicsérete*” címen megszervezett összejövetel, a legkülönbözőbb ipari és múzeumi adattári kincseknek a bemutatása.

— *Negyven éve „született meg” Rudi*. A rudabányai őslénytani kutatások legutóbbi négy évtizedének vázlatos áttekintése.

A Magyar Geofizikusok Egyesületével (MGE) közösen szervezzük a hagyományos Ifjú Szakemberek Ankétját, amely a földtudományi leendő szakemberek legrangosabb seregszemléje. Részt vettünk a Pécsen szervezett MGE-MFT-OMBKE Vándorgyűlésen.

Bizottságok

Ellenőrző- és a Gazdasági Bizottság: tevékenységükről ők is beszámoltak.

Fegyelmi és Etikai Bizottság: Nem kellett összeülnie.

Földtani Közlöny Szerkesztőbizottsága: A formailag megújult és minőségileg igényesebb kiállítású

Közlönyünkről pozitívak a visszajelzések. Visszamenőleg 2008-ig pdf állományban minden cikk elérhetővé vált honlapunk regisztrált felhasználói számára.

Nemzetközi kapcsolatok

Az EMT-Bányász Kohász Földtani konferencián 2009-ben is szép számban képviseltük a Társulatot. A csíkszeredai székhelyű ProGeologia Egyesület a XI. Székelyföldi Geológus Találkozót Székelyudvarhelyen rendezte Bányai János emlékének szentelve, amelyen a Társulat tagjai nagy számban vettek részt.

Amint már említettük, az Ásványtan-Geokémiai Szakosztály látja el a tag értelemben vett ásványtan tudományterület nemzetközi képviseletét a Nemzetközi Ásványtani Szövetségben (IMA) és az Európai Ásványtani Unióban (EMU). Mindkét nemzetközi szervezettel rendszeresen tartották a kapcsolatot. A 2010-es IMA Konferencia előkészítése keretében több nemzetközi előkészítő megbeszélés történt, a konferencia honlapján minden érdeklődő további információhoz juthat és online regisztrálhat.

A Geomatematikai Szakosztály a főszervezője a 2010-es Geomatematikai Kongresszusnak (IAMG-2010), amely 3–400, sőt 500 fős rendezvény is lehet. Idén először a kongresszus történetében Geotechnikai Szekció is indul a hagyományos szekciók mellett.

Rendeztük a nemzetközi tagdíjainkat, jelenleg nincs tartozásunk.

* * *

Végül, de nem utolsó sorban hálásan köszönöm a területi szervezetek és a szakosztályok tisztségviselőinek a jó együttműködést. Határidőre beérkezett minden beszámoló.

Szükségesnek tartom elmondani, hogy a Közgyűlésen bemutatottak mögött ott áll a Társulat titkársága, Krivánné Horváth Ágnes ügyvezető igazgató és Kopsa Gabriella általános ügyintéző. Hálásan köszönjük Wilcsek Miklósnak a technikai asszisztenciát. Együttes munkával a Titkárság az új helyre költözés után visszaállt az eredeti kerékvágásba. Nélkülük e beszámoló sem jöhetett volna létre. Munkájukhoz és mindennapi életükhöz, nekik és a Társulat minden tagjának, jó szerencsét kívánok.

UNGER Zoltán
az MFT főtitkára

A Magyarhoni Földtani Társulat, mint kiemelkedően közhasznú szervezet 2009. évi tevékenységéről szóló KÖZHASZNÚSÁGI JELENTÉSE

Az 1997. évi CLVI. tv. 19. § (1) bekezdése alapján „a közhasznú szervezet köteles az éves beszámoló jóváhagyásával egyidejűleg közhasznúsági jelentést készíteni”. A jelentés tartalmát tv. 19. § (3) bekezdése határozza meg.

A beszámoló ennek megfelelően készült:

1. Számviteli beszámoló

- A 8/1996. (124) Kormányrendelet előírásai szerint a 2009. gazdálkodási évről egyszerűsített éves beszámoló mérleget és eredmény-kimutatást készítettünk. Ezek a közhasznúsági jelentés mellékletei.
- Tartós adományozásra szerződéskötés nem történt.
- 2009. évben két főfoglalkozású dolgozót foglalkoztattunk (ügyvezető igazgató, általános ügyintéző).

2. Költségvetési támogatás felhasználása, a vagyonfelhasználásával kapcsolatos kimutatás, a célszerű juttatások kimutatása

Költségvetési támogatás felhasználása:

Az adófizető állampolgárok egy része a személyi jövedelemadójuk 1%-ának felajánlásakor a Magyarhoni Földtani Társulatot jelölte meg, ez az összeg 2009-ben 680 eFt volt. A támogatást a Társulat Hírlevelének előállítására, postaköltségére, szaküléseink költségeire fordítottuk.

A vagyon felhasználásával kapcsolatos kimutatás eFt-ban:

Pénzeszközök	2009. január 1.	2009. december 31.
Folyószámlán, Budapest	4.215	2.852
Folyószámlán Területi Szervezetek	95	0
Közérdekű kötelezettségváll, folyószámlán	0	0
Budapest Értékpapír	16.650	16.555
Lekötött betét, Szegeden	1.025	975
Pénztár Budapest	59	26
Pénztár Területi Szervezet	18	18
Valutapénztár Budapest	48	28
Összesen:	22.110	20.454

Bevételek eFt-ban:

Megnevezés	2008. évi tény	2009. évi tény	2009/2008 (%)
1. Egyéni tagdíj	2 001	1 923	96
2. Szervezeti tagok tagdíja	3 741	3 562	95
3. Működési egyéb bevételek	38 310	2 375	6
4. Rendezvények árbevételei	10 271	8 529	83
5. Közhasznú célra kapott támogatás*	7 315	8 236	112
6. Pénzügyi műveletek bevételei (kamat, árfolyambevételek)	1 691	1 788	106
7. K+F (megbízások munkák)	0	0	
8. Összesen:	63 329	26 413	41

Kiadások eFt-ban:

Megnevezés		2008. évi tény	2009. évi tény	2009/2008 %
1.	Eszközök, irodaszerek, anyagok	577	485	84
2.	Javítások, karbantartás	318	110	35
3.	Külföldi kiküldetés	648	621	96
4.	Nyomda, sokszorosítás	1.628	1.717	105
5.	Posta, telefon, fax	1.398	1.393	100
6.	Könyvek, kiadványok	25	61	244
7.	Szállítás, rakodás	158	0	0
8.	Tagsági díj MTESZ	132	132	100
8/A	Nemzetközi tagdíj	397	259	65
9.	Hirdetés	25	31	124
10.	Egyéb igénybevevett * szolgáltatások	2.504	1.840	73
11.	Bankköltség	397	317	80
12.	Hatósági díjak	24	27	113
13.	Béreköltség + járulékok	6.031	6.059	100
14.	Pályázati díjak + társ. jut. + megízási díj	798	514	64
15.	Reprezentációs költség	517	325	63
16.	Saját gépkocsi használat	409	395	97
17.	Könyvvizsgálat, könyvviteli szolg.+pü.szolg.+humánpol.sz.	745	895	120
18.	Étkezési hozzájárulás	144	144	100
19.	Értécsökkenési leírás	681	880	129
20.	Területi szervezetek költségei	306	195	64
21.	Rendezvények kiadásai	9.116	6.676	73
22.	Egyéb ráfordítások, adók, kult. járulék, árfolyamvesztés	1.656	508	31
23.	K+F megbízási munka	0	0	0
24.	ÖSSZESEN:	28.634	23.584	82

Célszerű juttatások kimutatása (eFt)

Tudományos tevékenység:

Lapkiadásra fordított összeg:

2.910 eFt

Kimutatás a közhasznú célra kapott támogatásokról

Az adók 1%-ából származó költségvetési támogatás

680 eFt

Központi költségvetési szervtől kapott támogatás

0 eFt

Elkülönített állami pénzalaptól

2.293 eFt

Egyéb jogi személyektől

5.263 eFt

Magánszemélyektől

0 eFt

A támogatást támogatóink mindegyikétől a Társulat Alapszabályában rögzített tevékenységének működési költségeihez való hozzájárulásként kaptuk. Ezen belül egyes esetekben meghatározott cél megjelölésével.

3. A közhasznú szervezet vezető tisztségviselőinek nyújtott juttatások

A Magyarhoni Földtani Társulat vezető tisztségviselői 2009. évben célszerű juttatásban nem részesültek.

4. Beszámoló a közhasznú tevékenységről**A) Tudományos tevékenység, kutatás (3)**

A Társulat alaptevékenysége, hogy a földtan területén az új kutatási eredmények bemutatása érdekében szakuléseket, vitauléseket, konferenciákat szervez, szakosztályokat, területi szervezeteket működtet. Ezeket a programokat a kéthavonta megjelenő Hírlevelünkben és honlapunkon (www.foldtan.hu) folyamatosan tesszük közzé.

Kiemelés a 2009. évi nagyrendezvényekből:

Január 16–17.	4. Téli Ásványtudományi Iskola	MTA-MFT Ásványtan-Geokémiai Szakosztály
Március 6.	Új felfedezések küszöbén Rudabánya	MTA ME MFT Észak-magyarországi Területi Szervezet
Március 19–20.	V. Kisteleki Termál Konferencia „Fórum a geotermiáért”	Magyar Termálenergia Társaság MFT Alföldi Területi Szervezet
Március 26–28.	Fruska Gora-i terepbejárás	Általános Földtani Szakosztály Budapesti Területi Szervezet HUNTEK Szakcsoport
Március 27–28.	Ifjú Szakemberek Ankétja	MGE MFT
Április 28.	V. Szent György napi Bauxittalálkozó	Tudománytörténeti Szakosztály – Magyar Alumíniumipari Múzeum
Május 5.	Tudományos konferencia a geoturizmus témakörében	MFT-Diósgyőri Közhasznú Alapítvány – Miskolci Egyetem – Miskolc város önkormányzata
Május 14–16.	Terepbejárás a Dunántúli-középhegységben	MTA X. Osztály Szedimentológiai Bizottság, MFT Általános Földtani Szakosztály
Május 21–23.	XIII. Geomatematikai Ankét és Horvát-Magyar Geomatematikai Konferencia	Geomatematikai és Számítástechnikai Szakosztály
Május 28.	Nemzetközi Geotermikus Konferencia	MFT Alföldi Területi Szervezet Geotermikus Koordinációs és Innovációs Alapítvány
Május 28–30.	12. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés	Őslénytani-Rétegtani Szakosztály
Június 4.	VI. Díszítő Konferencia	SZTE Magyar Kőszövetség MFT
Június 8.	Agyagok a Föld jelenében	Agyagásványtani Szakosztály
Június 10–12.	VII. Földtani Veszélyforrások Konferencia	MBI-II-MFT
Szeptember 5–9.	Manganese in the Twenty first Century short course	MFT-OMBKE
Szeptember 7–10.	MINPET és MSCC Nemzetközi Ásványtani Konferencia	ÖMG, MFT Ásványtan-Geokémiai Szakosztály – ELTE – ME
Szeptember 24–26.	Geofizikai, földtani, bányászati és fluidumbányászati és környezetvédelmi vándorgyűlés	MGE-OMBKE-MFT
Október 9.	Geoturizmus Ankét	MFT MTM
Október 27–28.	Geotechnika Konferencia	Mémőgeológiai és Környezetföldtani Szakosztály
November 6–7.	III. Országos Középiskolai Földtani Konferencia	ME MFT
November 26.	VIII. Földtudományi Ankét	MGE Zalai csoport, MFT Dél-dunántúli Területi Szervezet
December 14.	Őszi konferencialevelek	MFT Ásványtan-Geokémiai Szakosztály

B) Nevelés és oktatás, képességfejlesztés, ismeretterjesztés (4)

A 2009. év a Föld Bolygó Nemzetközi Éve záróéve volt, ezért Társulatunk tevékenységének továbbra is hangsúlyos eleme volt az ismeretterjesztés.

Rajzpályázatot hirdettünk 5 megyére kiterjedően az általános iskolák 1–4 osztályos tanulói számára „Lakóhelyem természeti értékei” címmel. A díjnyertes rajzokat a november 26-i nagykanizsai Földtudományi Ankéton mutattuk be.

Fotópályázatot hirdettünk: „Amit Neked is látnod kell! — Magyarország földtani szépségei” címmel. A legszebb képeket a Geoturizmus Ankéton, a miskolci Középiskolai Földtani Konferencián és a nagykanizsai Földtudományi Ankéton állítottuk ki.

2009. október 9. Geoturizmus Ankét, amely a 2010. évi GeoExpo előkészítő rendezvénye volt. E rendezvény célja a hazai geológiai honismeret bővítéséhez kínálni földtani látnivalókat, illetve bemutatni a földtudományok legújabb kutatásainak eredményeit.

2009. március 27–28. Keszthely adott otthont a XL. Ifjú Szakemberek Ankétjának, amelyen hagyományosan fiatal geológus és geofizikus hallgatók és szakemberek vesznek részt. Összesen 35 előadás hangzott el, 18 fiatal pedig poszter előadást mutatott be. A rendezvényen évek óta előadói verseny zajlik elméleti, gyakorlati és poszter szekcióban.

Fiatal tagtársaink helyezései:

Elméleti kategória

1. Czauner Brigitta: A Berekfürdői mélyszerkezet és olajhidrogeológiai vonatkozásai
2. Petrik Attila: A Villányi-hegység mezozoos képződményeinek mikrotektonikai mérései és azok értelmezése

Paroniceratidae (Ammonitina) of the Toarcian from the Gerecse Mts (NE Transdanubian Range, Hungary)

Zoltán KOVÁCS

Department of Pedagogy, Liszt Ferenc University, Budapest (kzkovacsoltan@gmail.com)

Toarci Paroniceratidae (Ammonitina) fauna a Gerecse hegységéből

Összefoglalás

A Gerecse hegység jura (toarci–aalen) ammonoidea faunája közismerten a Mediterrán Provinciához tartozik. A fauna, melynek részletes feldolgozása az 1980-as években kezdődött, nemrég ismét a hazai őslénytan érdeklődési körébe került. Tanulmányom ehhez a kutatáshoz kíván hozzájárulni a Paroniceratidae (Hildocerataceae) családhoz tartozó három genus (*Frechiella*, *Paroniceras*, *Oxyparoniceras*) gerecsei példányainak bemutatásával; illetve sztratifráiai és paleobiogeográfiai kérdések áttekintésével. A család tudománytörténete magyar vonatkozásokat is tartalmaz: a *Frechiella* genus PRINZ Gyula alapította 1904-ben; VIGH Gyula 1927-ben ismertette a *Paroniceras* első magyarországi előfordulását; GÉCZY Barnabás pedig két tanulmányban is foglalkozott a *Frechiella* bakonyi elterjedésével (1967a, 1967b). Kilenc faj leírása és ábrázolása található jelen cikkben: *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD), *Frechiella kammerkarensis* (STOLLEY), *Frechiella venantii* (CATULLO), *Frechiella achillei* RENZ, *Paroniceras sternale* (BUCH in D'ORBIGNY), *Paroniceras helveticum* RENZ, *Paroniceras* cf. *bisbinensis* RENZ, *Oxyparoniceras* (*Oxyparoniceras*) *telemachi* (RENZ), *Oxyparoniceras* (*Oxyparoniceras*) *buckmani* (BONARELLI). A gerecsei fauna jelentőségét mutatja, hogy lehetővé vált az *Oxyparoniceras* genus magyarországi dokumentálása.

Tárgyszavak: *Paroniceratidae*, *Ammonitina*, *toarci*, *jura*, *Gerecse hegység*

Abstract

The Toarcian–Aalenian Ammonoidea fauna of the Gerecse Mts belongs to the Mediterranean Province of the Mediterranean–Caucasian Realm. In this paper the Toarcian Paroniceratidae (Hildocerataceae), represented by genera *Frechiella*, *Paroniceras*, and *Oxyparoniceras* are detailed; furthermore, stratigraphical distributions are briefly discussed. Nine species are described and figured: *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD), *Frechiella kammerkarensis* (STOLLEY), *Frechiella venantii* (CATULLO), *Frechiella achillei* RENZ, *Paroniceras sternale* (BUCH in D'ORBIGNY), *Paroniceras helveticum* RENZ, *Paroniceras* cf. *bisbinensis* RENZ, *Oxyparoniceras* (*Oxyparoniceras*) *telemachi* (RENZ), *Oxyparoniceras* (*Oxyparoniceras*) *buckmani* (BONARELLI). The latter are the first *Oxyparoniceras* records from Hungary.

Key words: *Paroniceratidae*, *Ammonitina*, *Toarcian*, *Jurassic*, *Gerecse Mts*, *Hungary*

Introduction

The Toarcian–Aalenian ammonoids of the Gerecse Mts represent a typical Mediterranean fauna with the dominance of Phylloceratina and Lytoceratina; however, characteristic NW European Ammonitina taxa are also recognizable. The Gerecse ammonoid material, and its palaeobiogeographic evaluation was analysed by GÉCZY (1985, 1990), GÉCZY & SZENTE (2007), GÉCZY et al. (2008), KOVÁCS & GÉCZY (2008) and KOVÁCS (2009). The aim of the present paper is

to describe specimens which belong to the family Paroniceratidae.

Here, ammonite successions of four eastern Gerecse exposures are examined (Figure 1). A detailed geological framework of the Jurassic of the Gerecse Mts was recently rendered by CSÁSZÁR et al. (1998) and by GÉCZY & SZENTE (2007). Accordingly, relatively complete Lower Jurassic successions can be studied in the eastern part of the Gerecse Mts. The Upper Triassic Dachstein Limestone is overlain by a sequence of deeper-water limestone. The latter belongs to

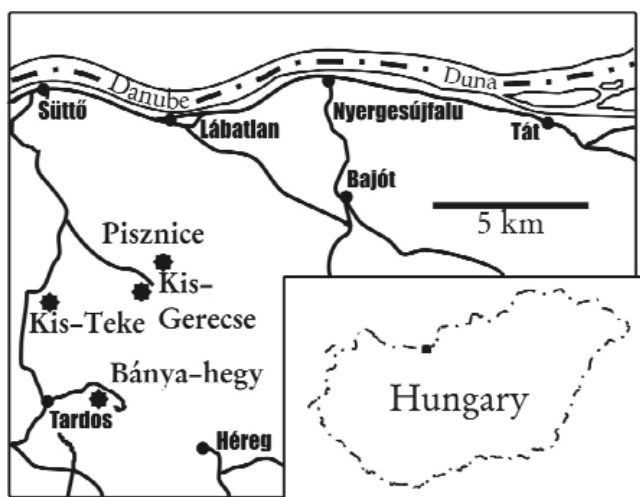


Figure 1. Location of the examined Toarcian sections in the Gerecse Mts

I. ábra. Toarci szelvények a Gerecse hegységben

the mainly pink, rarely grey, well-bedded Pisznice Limestone of 35 m average thickness. This unit is ranged to the Sinemurian and the Lower Pliensbachian. It is overlain by the thinner (1–2 m) Tűzkövesárok Formation, which is thought to represent the Upper Pliensbachian. The carbonate-dominated succession is replaced by the “Ammonitico Rosso” facies, which developed in two subfacies. The thin-bedded, red nodular marl with variable carbonate and clay content (Kisgerecse Marl Formation: 0.5–6 m) is typical of the Toarcian (*Tenuicostatum* to *Meneghinii* Zones). It is followed by the Tölgyhát Limestone Formation in the Late Toarcian. This well-bedded, red, hard nodular limestone dominates the Aalenian, and it can be traced up to the Humphriesianum Zone of the Bajocian. Both subfacies are rich in ammonoid assemblages; however the Upper Toarcian – Aalenian fauna mainly consists of moderately preserved internal moulds.

The Middle Toarcian sequences of the Pisznice, Kis-Gerecse, and Bánya-hegy sections were documented by GÉCZY & SZENTE (2007), while the Kis-Teke-hegy section were studied by GÉCZY et al. (2008). The stratigraphic subdivision of the lower Middle Toarcian of the Gerecse sections, which was provided by GÉCZY & SZENTE (2007) on the bases of frequent *Hildoceratinae* species, is accepted in this paper. Applying the scheme of ELMÍ et al. (1997) for the Bifrons Zone, two subzones and six horizons can be established: the Sublevisoni Subzone (Sublevisoni, Tethysi, Lusitanicum horizons), and the Bifrons Subzone (Apertum, Bifrons, Semipolitum horizons). However, due to condensation, the Tethysi–Lusitanicum, and the Apertum–Bifrons horizons cannot be distinguished in all sections. As the material is inadequate for such an accurate subdivision of the Gradata Zone, GÉCZY & SZENTE (2007) revised the scheme proposed by PARISI et al. (1998), and subdivided the zone into three subzones. The lower boundary of the Clausus Subzone coincides with the first occurrence of *Merlaites clausus* (MERLA) or *Crassiceras* taxa. The base of the Subregale Subzone is defined by the first appearance of

Pseudogrammoceras subregale PINNA, or *Podagrosites*. The Alticarinatus Subzone is indicated by the presence of *Merlaites alticarinatus* (MERLA), however, the species persisted in the Bingmanni Subzone as well. The base of the Thouarsense Zone coincides with the appearance of *Pseudogrammoceras bingmanni* (DENCKMANN), or *Grammoceras thouarsense* (D’ORBIGNY).

The *Paroniceratidae* represent a small, characteristic Tethyan group of the *Hildocerataceae*. The genera belonging to it were examined extensively in the 1920–30s, but they have come into prominence again in the last ten years. Based on analyses of suture constructions of taxa included previously in the subfamily *Bouleiceratinae* by ARKELL (1950, 1957), the family (with genera *Frechiella* and *Paroniceras*) was introduced by SCHINDEWOLF (1963), and was also placed in the new superfamily *Hammatocerataceae*. SCHINDEWOLF’s taxonomic conception was controversial; it was verified by KULLMANN & WIEDMANN (1970), and SCHLEGELMILCH (1976), but ignored by GUÉX (1974), DONOVAN et al. (1981), HOWARTH (1992), and others. The *Bouleiceratinae* was arranged in three groups by MOUTERDE & ELMÍ (1991); one of these was assigned to *Leukadiellinae* — new subfamily (with genera *Leukadiella* and *Renziceras*) — by MACCHIONI & VENTURI (2000). RULLEAU et al. (2003) revised the *Paroniceratinae*, and emended it as a subfamily within the *Hildoceratidae*. According to the authors, genera of the *Bouleiceratinae* represent different lineages of *Hildoceratidae*. On the bases of palaeogeographical, stratigraphical, morphological, and cladistic arguments, three clusters were separated: the Lower Toarcian *Bouleiceratinae* (*Bouleiceras*, *Nejdia*, *Kohaticeras*); the Middle Toarcian *Leukadiellinae*; and the Middle – Upper Toarcian *Paroniceratinae* with *Frechiella*, *Paroniceras*, *Oxyparoniceras* and *Oxyparoniceras* (*Neoparoniceras*). This arrangement met with acceptance, although the family level classification was renewed by VENTURI & BILOTTA (2008).

The phylogeny of the related taxa was proposed by GUÉX (1974). Accordingly, *Bouleiceras* derived from *Tauromeniceras* (*Arieticeratinae*), and then the *Bouleiceratinae* genera developed along a main line with continuous morphological variations by palingogenesis, including *Bouleiceras* > *Nejdia* > *Frechiella* > *Paroniceras* > *Oxyparoniceras*. DONOVAN et al. (1981), emphasizing the uncertain origin, adopted the monophyletic scheme, but derived the subfamily from the *Harpoceratinae*. RULLEAU et al. (2003) revised the monophyletic theory by the cladistic approach, and VENTURI & BILOTTA (2008) also confirmed the polyphyletic evolution of the *Bouleiceratinae* taxa. Well-founded phylogenetic links at species level were proposed by both RULLEAU et al. (2003), and BÉCAUD (2006); detailed palaeogeographical repartitions of genera were figured by RULLEAU et al. (2003). In the Gerecse Mts, the family appeared in the Sublevisoni Subzone, and ranged to the lower Speciosum Zone (Figure 2).

Notes: The Gerecse material is deposited in the Natural History Museum of the Faculty of Science of Eötvös Loránd University, Budapest.

ZONE	SUBZONE	SPECIES									
SPECIOSUM											1
THOUARSENSE	Fallaciosum										1
	Thouarsense										
	Bingmanni										
GRADATA	Alticarinatus	Frechiella	F. subcarinata	F. kammerkarensis	F. venantii	F. achillei	Paronicerases	P. sternale	P. helveticum	P. cf. bisbinensis	
	Subregale							9	14	2	
	Clausus							5	10		
BIFRONS	Bifrons		3	4	1						
	Sublevisoni		23	40	11	1					
SERPENTINUM	Falciferum										

Figure 2. Chronostratigraphical distribution of the Paroniceratidae of the Gerecse Mts (with numbers of specimens)

2. ábra. Paroniceratidae fajok kronosztratógráfiai elterjedése a Gerecse hegységben (a példányszámmal)

The following abbreviations are used in this paper:

Pa – Paroniceratidae. Sections: P – Pisznice, B – Bányahegy, G – Kis-Gerecse, KT – Kis-Teke-hegy.

The number of the bed, and capitals are given for indicating of the specimens of the same bed (e.g. PaB42A: Paroniceratidae specimen A, Bányahegy section, bed No. 42).

Measurements: D – diameter, H – whorl-height, W – whorl-width, U – umbilical-width, RLW – ribs of the last whorl.

Systematic palaeontology

Superfamily Hildocerataceae HYATT, 1867

Family Paroniceratidae SCHINDEWOLF, 1963

Genus *Frechiella* PRINZ, 1904

Type species: *Nautilus subcarinatus* YOUNG & BIRD, 1822 (pl. 12, fig. 7).

Synonym: *Achilleia* RENZ, 1913.

Diagnosis: Involute to moderately involute form with narrow and deep umbilicus. Swollen whorls, convex flanks, broad, tricarinate-bisulcate venter. Wide, suboval to subtrapezoidal whorl-section. Strong to weakly-developed ribbing, or smooth whorls. Simplified hildoceratid ("paroniceratid") suture-line: deep and relatively narrow E, and digitate L lobes with equal length, large and poorly-divided saddles.

Material: The Gerecse assemblage includes 98 *Frechiella* specimens of a mediocre or poor state of preservation.

Remarks: The "generic adventure" (BUCKMAN, 1910: 23b) of *Nautilus subcarinatus* YOUNG & BIRD was settled by PRINZ (1904a) by the assignment of *Frechiella* with two species and a subspecies. PRINZ's well-defined taxon was confirmed by PARISCH & VIALE (1906), and soon became widely accepted.

The specimens classified within the genus by different authors (see below) differ slightly to moderately in morphology, sculpture, and suture construction. Because of this 38 species and subspecies were assigned in the literature (TERUZZI, 1981). However, as *Frechiella* is a rare but widely distributed taxon, small differences in the coiling style, whorl-section or ornamentation can be adequately interpreted as transitional forms. Furthermore, it seems virtually impossible to determine strict correlations between different ornamentations and suture-lines. TERUZZI (1981) and HOWARTH (1992) questioned whether all the specific names that had been proposed represent different taxa. Different authors have reduced the numbers of valid *Frechiella* species since the 1980's. TERUZZI (l.c.) adopted 5 taxa: *F. subcarinata* (YOUNG & BIRD), *F. kammerkarensis* (STOLLEY), *F. venantii* (CATULLO), *F. helenae* RENZ, and *F. achillei* RENZ, while only 4 taxa were recognized by HOWARTH (l.c.): *F. subcarinata*, *F. kammerkarensis*, *F. helenae*, *F. achillei*. The contemporary papers contain a similar restricted classification (GOY & MARTÍNEZ 1996, 2009; RULLEAU et al. 2003; MORARD 2004; BÉCAUD 2006). The following species can be recorded from the Gerecse Mts: *F. subcarinata*, *F. venantii*, *F. kammerkarensis*, and *F. achillei*.

As the Paroniceratidae has been discussed recently in detail, it seems sufficient to submit only selected synonymy describing the taxa. For the full synonymy see RULLEAU et al. (2003), and BÉCAUD (2006).

Distribution: The highest diversity of the taxon is typical of the Bifrons Zone of the Mediterranean Province. The *F. kammerkarensis* cf. *helvetica* RENZ documented from South America (HILLEBRANDT 1970, 1973; RICCARDI 2008) is also a characteristic Tethyan form. With lower diversity, the genus is known from the NW European Province, and a single specimen (*F. tokurensis* REPIN) was figured by REPIN (1991) from the West Pacific Province. The taxon is frequent in the lower, but sparse in the upper Bifrons Zone. It was also

recorded from the lowermost Variabilis Zone of Spain (SCHMIDT-EFFING 1972) and France (BÉCAUD 2006).

In the Gerecse assemblage, the acme of the genus coincides with that of *Zugodactylites* in the Lusitanicum chronohorizon (GÉCZY & SZENTE 2007), and is restricted to one or two beds with a thickness of 32–59 cm (Bánya-hegy section: beds No. 42–43; Kis-Gerecse section: No. 93–94; Pisznice section: No. 124; Kis-Teke-hegy section: No. K3–4). The total proportion of *Frechiella* achieved 14% of the Ammonitina in these *Frechiella*–*Zugodactylites* faunal horizon (see GÉCZY 1977, 1978, 1981; GÉCZY et al. 2008).

Frechiella subcarinata (YOUNG & BIRD, 1822)

(Plate I, figures 1–2, 9–11)

- 1822 *Nautilus subcarinatus* YOUNG & BIRD, p. 255, pl. 12, fig. 7
 1904a *Frechiella subcarinata* YOUNG & BIRD, PRINZ, p. 32, pl. 2, fig. 1
 1904a *Frechiella subcarinata* YOUNG & BIRD var. *truncata* MÜNSTER, PRINZ, p. 33, pl. 2, fig. 2
 1925c *Frechiella subcarinata* YOUNG & BIRD var. *Marcellae*, RENZ, p. 409, pl. 16, fig. 1
 1992 *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD), HOWARTH, p. 157, textfig. 39, pl. 29, figs 4–7
 2003 *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD), RULLEAU et al., p. 331, figs 13/2, 3, 5, fig. 14/1
 2006 *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD), BÉCAUD, p. 96, pl. 21, fig. 3, pl. 22, fig. 2
 2007 *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD), RULLEAU, p. 73, pl. 23, figs 1–3
 2009 *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD), GOY & MARTÍNEZ, p. 607, figs 12/1–5, figs 13/1–3, 15

Measurements:

specimen	D	H	H/D	W	W/H	U	U/D
PaB42A	87	36	41%	28	78%	25	29%
PaG93A	77	34	44%	32	94%	20	26%
PaG89A	70	38	54%	34	89%	13	18%
PaG?	68	36	53%	32	89%	8	12%
PaB42F	54	28	52%	24	86%	9	16%
PaKT4A	40	19	47%	16	84%	8	20%

Material: 26 internal moulds of different states of preservation.

Description: Medium-sized, involute, robust form with narrow and deep umbilicus, and broad, low, tricarinate-bisulcate venter. The umbilical wall and the margin are rounded, the flanks are convex, the whorl-section is wide-oval with maximum thickness at about the mid-height. The ornamentation consists of weakly-developed ribbing. Rectiradiate or slightly rursiradiate, straight to sinuous ribs emerge from the umbilicus, and fade away on the ventro-lateral part of the flank. The preserved body chamber is a half whorl in length. Apertures are missing. The suture-lines are “paroniceratid”, with slight variability in the width of L lobe.

Remarks: The specimens described from the Mediterranean Province agree with the holotype (YOUNG & BIRD 1822, pl. 12, fig. 7; refigured by BUCKMAN 1910, pl. 23; and

SCHLEGELMILCH 1976, pl. 52, fig. 1), and with other examples from the NW European Province. In morphology, however, a slight variability in the ornamentation (some-what wider and sparser ribs) occurs (see ZANZUCCHI 1963, pl. 20, figs 2, 3; PELOSIO 1968, pl. 22, fig. 13; VENTURI & FERRI 2001, p. 205, p. 209, fig. b). The Gerecse specimens are closer to the Mediterranean variations of the taxon.

The first *Frechiella* record from the Gerecse Mts was published by PRINZ (1906) who described 10 specimens. PRINZ's material was stored in the Department of Palaeontology of the Eötvös University; unfortunately, however, it cannot now be traced. Only a single specimen (Plate I, figures 9–10: PaG?) was found in the collection of the university's Natural History Museum, but without any attached notes or details; it was probably collected in the Gerecse Mts in the first half of the 20th century.

Distribution: The species were recorded from the Bifrons Zone of Great Britain, Germany, Austria, Switzerland, France, Spain, Portugal, Italy, Greece, and recently from Slovakia (SCHLÖGL et al. 2004). Its acme was typical of the Sublevisoni Subzone; however, its extended range is also proved. *F. subcarinata* was recorded from the Semipolitus Subzone, associated with *Hildoceras semipolitus* BUCKMAN and *H. angustisiphonatum* PRINZ by GALLITELLI WENDT (1969) and, according to PARISI et al. (1998), the taxon occurred in the *H. angustisiphonatum* Subzone (bed CO.29) of the Colle d'Orlando section, under the first appearance of *Collina gemma* BONARELLI and *Paroniceratid* sp. in bed CO.30.

Some specimens recorded as *F. kammerkarensis* by GÉCZY & SZENTE (2007) without figures are reidentified as *F. subcarinata* in this paper, so its presence in the Gerecse assemblage is confirmed. The species is typical of the Lusitanicum–Apertum horizons of the Pisznice, Bánya-hegy, and Kis-Teke-hegy sections, associated with *Hildoceras lusitanicum* MEISTER, *H. apertum* GABILLY, *Zugodactylites braunianus* (D'ORBIGNY) and *Z. rotundiventer* BUCKMAN. In the Bifrons horizon of the Kis-Gerecse section, a single specimen occurs above the *Zugodactylites* beds, associated with *H. bifrons* (BRUGUIÈRE) only.

Frechiella kammerkarensis (STOLLEY, 1903)

(Plate I, figures 3–8)

- 1862 *Ammonites subcarinatus* YOUNG & BIRD spec., OPPEL, p. 140, pl. 44, fig. 2
 1903 *Ammonites kammerkarensis* nov. sp., STOLLEY, p. 55
 1906 *Frechiella kammerkarensis* STOLLEY, PRINZ, p. 156, figs 2/1–2, 4
 1906 *Frechiella kammerkarensis* STOLLEY var. *Gerecsensis* nov. var., PRINZ, p. 158, fig. 2/3
 1906 *Frechiella pannonica* nov. sp., PRINZ, p. 159, fig. 2/6, figs 3–4
 1912 *Frechiella kammerkarensis* STOLLEY, RENZ, p. 596, pl. 15, fig. 4
 1922 *Frechiella kammerkarensis* STOLLEY var. *helvetica* (nov. var.), RENZ, p. 158, pl. 7, figs 11, 13
 1925a *Frechiella Stolleyi* (nov. spec.), RENZ, p. 214, pl. 5, fig. 5

- 1925c *Frechiella Liviae* (nov. spec.), RENZ, p. 405, pl. 15, fig. 2
 1925c *Frechiella kammerkarensis* STOLLEY var. *Laviniae* (nov. var.), RENZ, p. 406, pl. 15, fig. 4
 v 1967b *Frechiella kammerkarensis* n. subsp. aff. *helvetica* RENZ, GÉCZY, p. 147, pl. 9, fig. 11
 2001 *Frechiella kammerkarensis*, VENTURI & FERRI, p. 209, fig. a
 2003 *Frechiella kammerkarensis* (STOLLEY), RULLEAU et al., p. 333, fig. 13/4
 2006 *Frechiella kammerkarensis* (STOLLEY), BÉCAUD, p. 97, pl. 21, fig. 2
 2007 *Frechiella kammerkarensis* (STOLLEY), GÉCZY & SZENTE, pl. 4, fig. 6
 2009 *Frechiella kammerkarensis* (STOLLEY), GOY & MARTÍNEZ, p. 611, figs 13/5, 17, figs 14/1, 2

Measurements:

specimen	D	H	H/D	W	W/H	U	U/D	RLW
PaG94A	60	29	48%	28	96%	13	22%	16
PaP124A	54	25	46%	24	96%	12	22%	14
PaB42C	51	22	43%	24	109%	12	23%	12
PaKT3A	50	24	48%	26	108%	10	20%	14
PaP124B	44	21	48%	24	114%	8	18%	18

Material: 44 internal moulds of different states of preservation.

Description: Involute coiling with narrow and deep umbilicus, and broad, low, tricarinate-bisulcate venter. The umbilical wall is high and rounded; both the umbilical and the lateral walls are convex. The whorl-section is rounded subtrapezoidal with maximum width above the umbilical margin. The ornamentation is characterised by moderately strong, rectiradiate and straight ribbing with slightly raised dorso- and ventrolateral nodes. The preserved body chamber is about a half whorl in length; the aperture is missing. The suture-line is “paroniceratid”. The sutures of different specimens show slight variability in the shape and width of the L lobe.

Remarks: Most Gerecse specimens are close to the type (OPPEL 1862, pl. 44, fig. 2), and agree well with those figured by RENZ (1912, pl. 15, fig. 4; 1922, pl. 7, fig. 10), VENTURI & FERRI (2001, p. 209, fig. a), RULLEAU et al. (2003, fig. 13/4), BÉCAUD (2006, pl. 21, fig. 2), and GOY & MARTÍNEZ (2009, figs 14/1, 2). However, a few specimens show affinity to different morphotypes described by RENZ. Some are similar to *F. kammerkarensis helvetica* RENZ (RENTZ 1922, pl. 7, figs 11, 13; PELOSIO 1968, p. 180, textfig.; HILLEBRANDT 1973, pl. 2, figs 8–9) by bearing weakly-developed ribs without ventrolateral nodes (Plate I, figure 3: PaKT3A; figures 7–8: PaP124A). This taxon is certainly a transitional form between *F. subcarinata* and *F. kammerkarensis* (see BÉCAUD 2006: 97). The small PaP124B (Plate I, figures 4–5) with more involute coiling, a wider section, and coarser, sigmoid ribbing resembles *F. kammerkarensis lavinae* RENZ (RENTZ 1925c, pl. 15, fig. 4). Based on the morphology and ornamentation, in this paper *F. pannonica* PRINZ is considered as a junior synonym of *F. kammerkarensis* in this paper. *F. kammerkarensis* differs from *F.*

subcarinata due to its more depressed and wider whorls (W/H>95%), in its subtrapezoidal section, and with its stronger sculpture.

Distribution: The taxon is known from the lower Bifrons Zone of Austria, Germany, Switzerland, France, Spain, Portugal, Italy, Chile, and Argentina. In Hungary, it was documented first from the Gerecse Mts by PRINZ (1906); it was then figured from the Úrkút section (Bakony Mts) by GÉCZY (1967b). The species occurs abundantly in the Gerecse Mts; it is typical of the Lusitanicum horizon of the Bánya-hegy, Kis-Gerecse, and Kis-Teke-hegy sections, as well as the Lusitanicum–Apertum horizons of the Pisznice section. Its coeval range with *Paronicerias* in the Kis-Teke-hegy section (GÉCZY et al. 2008) is noteworthy: poorly-preserved specimens were found associated with *Collina meneghinii* (BONARELLI), *Merlaites gradatus* (MERLA), *M. clausus* (MERLA) and *Paronicerias sternale* (BUCH in D’ORBIGNY). However, due to condensation of the beds above the Bifrons Zone in this section, the exact stratigraphical position is uncertain.

Frechiella venantii (CATULLO, 1853)

(Plate II, figures 1, 12–13)

- 1853 *Ammonites Venantii*, CATULLO, p. 29, pl. 3, figs 3a–b
 v 1904a *Frechiella curvata* n. sp., PRINZ, p. 33, pl. 2, fig. 3
 v 1904b *Frechiella curvata* PRINZ, PRINZ, p. 64, pl. 37, fig. 18
 1906 *Frechiella curvata* PRINZ, PRINZ, p. 155, fig. 1
 1925c *Frechiella Venantii* CATULLO, RENZ, p. 393, textfigs a–b
 1925c *Frechiella Venantii* CATULLO var. *Corneliae*, RENZ, p. 394, pl. 17, fig. 3
 1925c *Frechiella Venantii* CATULLO var. *Porciae*, RENZ, p. 396, pl. 16, fig. 4, pl. 17, figs 2, 4, 6
 1925c *Frechiella Venantii* CATULLO var. *Breggiae*, RENZ, p. 397, pl. 18, fig. 2
 1925c *Frechiella Venantii* CATULLO var. *Vareae*, RENZ, p. 397, pl. 18, fig. 5
 v 1967a *Frechiella curvata* PRINZ, GÉCZY, p. 134, fig. 132, pl. 30, fig. 5 (refig. PRINZ, 1904a, pl. 2, fig. 3)
 v 1967b *Frechiella* sp. aff. *venantii* (CATULLO), GÉCZY, p. 146, pl. 9, fig. 14
 2003 *Frechiella venantii* (CATULLO), RULLEAU et al., p. 333, figs 13/1, 6
 2006 *Frechiella venantii* (CATULLO), BÉCAUD, p. 98, pl. 21, fig. 4, pl. 22, fig. 3
 2009 *Frechiella venantii* (CATULLO), GOY & MARTÍNEZ, p. 609, figs 13/6, 18, fig. 14/3

Measurements:

specimen	D	H	H/D	W	W/H	U	U/D	RLW
PaB42G	40	20	50%	20	100%	9	22%	8
PaKT3B	40	20	50%	20	100%	7	18%	10
PaB42H	38	18	47%	18	100%	?	?	9
PaB42L	32	16	50%	18	112%	5	16%	9

Material: 12 poorly-preserved internal moulds.

Description: Involute coiling with narrow and deep umbilicus, and broad, low, tricarinate-bisulcate venter. Both the umbilical and the lateral walls are convex; the whorl-

section is depressed, rounded subtrapezoidal with maximum thickness at the umbilical margin. The ornamentation is restricted to the lower part of the flanks, and characterised by moderately strong, curved ribs. No entire body chamber is present. “Paroniceratid” suture-line.

Remarks: The ribs of the Gerecse specimens are slightly more projected than those of the type (CATULLO 1853, pl. 3, figs 3a–b); they are closer to the morphotype *Frechiella venantii porciae* as assigned by RENZ (1925c, p. 396, pl. 16, fig. 4, pl. 17, figs 2, 4, 6), as well as to the specimens figured by RULLEAU et al. (2003, fig. 13/6) and BÉCAUD (2006, pl. 21, fig. 4, pl. 22, fig. 3). The type of *F. curvata* PRINZ (deposited in the Geological Institute of Hungary, No. 330) is a poorly-preserved specimen. Both its morphology and ornamentation with weak, short, curved ribs are very close to that of *F. venantii*. In this paper PRINZ’s taxon is regarded as a junior synonym of *F. venantii*.

Distribution: The taxon is known from the lower part of the Bifrons Zone of Switzerland, Italy, France, and Hungary. In the Gerecse Mts, it is typical of the Lusitanicum horizon of the Bánya-hegy section and the Lusitanicum–Apertum horizons of the Kis-Teke-hegy section.

Frechiella achillei RENZ, 1912

(Plate II, figures 6–7)

- 1912 *Frechiella Achillei* (nov. spec.), RENZ, p. 594, pl. 14, figs 5–6
 1922 *Frechiella (Achilleia) Achillei* RENZ, RENZ, p. 161, pl. 7, figs 2, 8
 1925a *Frechiella Achillei* RENZ, RENZ, p. 208, pl. 4, figs 8–8a
 1925c *Frechiella Achillei* RENZ, RENZ, p. 391, pl. 16, figs 3–3a
 1925c *Frechiella Achillei* RENZ var. *Egeriae* RENZ (nov. var.), RENZ, p. 392, pl. 16, figs 2–2a
 1927 *Frechiella Achillei* RENZ, RENZ, p. 426, pl. 13, figs 1–3
 1932 *Frechiella Achillei* RENZ, RENZ, p. 8, pl. 1, figs 2–3
 1932 *Frechiella Achillei* RENZ var. *linariensis* RENZ (nov. var.), RENZ, p. 9, pl. 1, fig. 7
 1947 *Frechiella Achillei* RENZ var., RENZ C. & RENZ O., p. 173, pl. 12, figs 10–11
 v 1967a *Frechiella achillei hungarica* n. subsp., GÉCZY, p. 135, fig. 133, pl. 30, fig. 6, pl. 64, fig. 47
 v 1967b *Frechiella achillei longobardica* RENZ, GÉCZY, p. 145, fig. 27, pl. 9, fig. 13
 v 1967b *Frechiella achillei egeriae* RENZ, GÉCZY, p. 146, fig. 28, pl. 9, fig. 15
 1968 *Frechiella achillei* RENZ f. *lariensis* RENZ, PELOSIO, p. 181, pl. 22, figs 9a–b
 1975 *Frechiella* cfr. *achillei* RENZ, DEZI & RIDOLFI, p. 24, figs 60–60a
 1981 *Frechiella achillei* RENZ, TERUZZI, pl. 1, fig. 6
 1982 *Frechiella achillei* RENZ, VENTURI, p. 78, fig. 118
 2001 *Frechiella achillei*, VENTURI & FERRI, p. 209, fig. c

Measurements:

specimen	D	H	H/D	W	W/H	U	U/D
PaP124C	49	23	47%	22	95%	10	20%

Material: 1 moderately-preserved internal mould.

Description: Involute form with deep umbilicus, and

broad, low, tricarinate-bisulcate venter. The umbilical wall is low and rounded; the flanks are convex. The whorl-section is wide suboval with maximum width at the lower third of the flank. The whorls are almost smooth and only a few fine, loose, irregular ribs can be traced above the umbilicus. No complete body chamber is present. “Paroniceratid” suture-line.

Remarks: The taxon differs from other *Frechiella* species due to the (almost total) absence of ornamentation. According to BÉCAUD (2006, fig. 20), it is probably one of the linking forms between *Frechiella* and *Paroniceras*. The Gerecse specimen differs from the holotype (RENZ 1912, pl. 14, figs 5–6) because of its higher, suboval section, and the very weak ornamentation. It shows good agreement with the morphotype *F. achillei egeriae* RENZ (RENZ 1925c, p. 392, pl. 16, fig. 2) in its morphology and sculpture. On the other hand, it differs from the specimens figured by GÉCZY (1967a, b) due to its higher whorls.

Distribution: The taxon is known only from the Bifrons Zone of the Mediterranean Province (Algeria, Greece, Italy, Switzerland, Austria and Hungary). The Gerecse specimen came from the Lusitanicum horizon of the Pisznicse section.

Genus *Paroniceras* (BONARELLI, 1893)

Type species: *Ammonites sternalis* BUCH in D’ORBIGNY, 1845 (pl. 111, figs 1–2).

Diagnosis: Globose, involute form with narrow and deep umbilicus. Broad whorls, inflated flanks, rounded and smooth venter. Ornamentation absent, or consists of hardly visible, radiate, uninterrupted folds. Subcircular whorl-section. “Paroniceratid” suture-line: relatively deep and narrow E; simple, digitate and wide L; large, poorly-divided saddles.

Material: The Gerecse assemblage contains 58 *Paroniceras* specimens in a poor state of preservation.

Remarks: Although the genus shows remarkable variability, only three species are recognized as valid taxa in the contemporary literature: *P. sternale* (BUCH in D’ORBIGNY), *P. helveticum* RENZ (= *P. sternale levantina* RENZ), *P. pelosioi* TERUZZI (= *P. substernale* PELOSIO nom. nud.); however, morphotypes are accepted. Based on its wide range and specific morphology, emendation of *Paroniceras bisbinensis* RENZ is proposed here. This species, as well as *P. pelosioi*, and *P. sternale* var. *subanguleuse* (RULLEAU et al. 2003, fig. 15/2) are rare taxa; it would be plausible to regard them as transition forms between *Paroniceras* and *Oxyparoniceras*. From the Gerecse assemblage 3 species are described here: *P. sternale*, *P. helveticum*, and *P. cf. bisbinensis*.

The first *Paroniceras* record from Hungary was documented by VIGH (1927). Three specimens were figured and described from the Gerecse Mts; as well as stratigraphical and palaeobiogeographical upshots were also detailed by the author. Unfortunately, VIGH’s specimens in the collection of the Geological Institute of Hungary have not been found.

Distribution: The genus appears in the uppermost Bifrons Zone (GOY & MARTÍNEZ 1996, 2009; PARISI et al. 1998), and is typical of the Variabilis/Gradata Zone of France, Spain, Portugal, Germany, Austria, Switzerland, Italy, Greece, Hungary and North Africa; it has also been recorded from the lower Middle Toarcian of North America. It disappears from the fauna in the lower Upper Toarcian.

In the Gerecse assemblage, *Paroniceras* ranges in the Clausus–Subregale Subzones. The proportion of the genus achieves 32% of the Ammonitina in the beds, where it is frequent (Bánya-hegy section: bed No. 35; Kis-Gerecse section: No. 73–74; Pisznice section: No. 113–114, Kis-Teke-hegy section: No. K13–14) (see GÉCZY 1977, 1978, 1981; GÉCZY & SZENTE 2007; GÉCZY et al. 2008).

***Paroniceras sternale* (BUCH in D'ORBIGNY, 1845)**

(Plate II, figures 8–9, 14–15)

- 1845 *Ammonites sternalis* von BUCH, D'ORBIGNY, p. 345, pl. 111, figs 1–2
 1893 *Paroniceras* (n. gen.) *sternale* v. BUCH f., BONARELLI, p. 202
 1922 *Paroniceras sternale* BUCH, RENZ, pl. 6, figs 1, 3, 7, 10
 1922 *Paroniceras sternale* BUCH var., RENZ, pl. 6, figs 2, 5
 1923 *Paroniceras sternale* BUCH, RENZ, pl. 12, figs 1, 7, 11
 1923 *Paroniceras sternale* BUCH var., RENZ, p. 283, pl. 12, figs 2, 6, 9, 13
 1925a *Paroniceras sternale* BUCH var., RENZ, p. 204, pl. 4, fig. 2
 1927 *Paroniceras sternale* BUCH var. (forma *umbra* RENZ), VIGH, p. 249, textfigs 2a–b, pl. 1, figs 2a–c
 1927 *Paroniceras sternale* BUCH var., VIGH, p. 253, pl. 1, fig. 3
 1932 *Paroniceras sternale* BUCH, RENZ, p. 5, pl. 1, figs 1, 6, 8
 1976 *Paroniceras sternale* (v. BUCH), SCHLEGELMILCH, p. 96, pl. 52, fig. 2
 1994 *Paroniceras sternale* (D'ORBIGNY, 1845, von BUCH MS), MOUTERDE & GABILLY, p. 99, pl. 33, figs 7a–c
 1995 *Paroniceras sternale* (BUCH), JAKOBS, p. 96, figs 6/17–18, 19–20
 2001 *Paroniceras sternale* (von BUCH), VENTURI & FERRI, p. 206
 2003 *Paroniceras gr. sternale* (D'ORBIGNY), RULLEAU et al., p. 333, fig. 14/3, figs 15/1, 3
 2006 *Paroniceras gr. sternale* (D'ORBIGNY), BÉCAUD, p. 99, pl. 22, fig. 4
 2007 *Paroniceras sternale* (D'ORBIGNY), RULLEAU, p. 73, pl. 23, figs 5–6
 2009 *Paroniceras sternale* (D'ORBIGNY), GOY & MARTÍNEZ, p. 615, figs 13/7, 8, 19, figs 15/1–6

Measurements:

specimen	D	H	H/D	W	W/H	U	U/D
PaG73A	64	30	47%	34	113%	16	25%
PaP114A	46	26	56%	30	115%	15	32%
PaG74A	42	20	48%	24	120%	10	24%

Material: 14 internal moulds in a poor state of preservation.

Description: Involute coiling with narrow and deep umbilicus, and broad, rounded, smooth venter. Both the umbilical and the lateral walls are convex. The whorl-

section is subcircular with maximum thickness at the lower third of the flank. No ribs or folds are visible on the whorls. The body chamber is about half a whorl. No apertures are preserved. The suture-line is “paroniceratid”.

Remarks: The Gerecse specimens slightly differ from the type (D'ORBIGNY 1845, pl. 111, figs 1–2) by being more globose and with more inflated flanks. They are closer to the specimens figured by GALLITELLI WENDT (1969, pl. 7, fig. 9), VENTURI & FERRI (2001, p. 206), RULLEAU et al. (2003, figs 15/1, 3), BÉCAUD (2006, pl. 22, fig. 4), RULLEAU (2007, pl. 23, fig. 6) and GOY & MARTÍNEZ (2009, fig. 15/1).

Distribution: *P. sternale* appears in the Semipolitum Subzone (GOY & MARTÍNEZ 1996, 2009); its acme is typical of the Variabilis/Gradata Zone of France, Spain, Portugal, Switzerland, Austria, Italy, Greece, Hungary and North Africa; it also occurs in the lower Middle Toarcian of North America. The Gerecse specimens appear first around the border of the Semipolitum–Clausus Subzone of the Bánya-hegy section; they are associated with *H. semipolitum* in bed No. 35. They are abundant in the Clausus Subzone of the Kis-Teke-hegy section, as well as in the Subregale Subzone of the Pisznice and Kis-Gerecse sections.

***Paroniceras helveticum* RENZ, 1922**

(Plate II, figs 16–19)

- 1922 *Paroniceras helveticum* (nov. spec.), RENZ, p. 139, textfig. 1, pl. 6, figs 8, 9, 11, pl. 7, fig. 4
 1925a *Paroniceras helveticum* RENZ var., RENZ, p. 205, pl. 4, fig. 1
 1925b *Paroniceras sternale* BUCH var. *levantina* (nov. var.), RENZ, p. 375, pl. 14, fig. 6
 1925c *Paroniceras helveticum* RENZ var., RENZ, p. 413, pl. 20, figs 3, 5
 1927 *Paroniceras sternale* BUCH var. *levantina* RENZ, VIGH, p. 253, textfig. 3, pl. 1, figs 1a–d
 1932 *Paroniceras helveticum* RENZ var., RENZ, p. 6, pl. 1, fig. 4
 ? 1963 *Paroniceras cf. sternale* (v. BUCH), KOTTEK, p. 121, textfig. 61, pl. 13, fig. 8
 1968 *Paroniceras cfr. helveticum* RENZ, PELOSIO, p. 177, pl. 22, fig. 11
 1968 *Paroniceras sternale* (v. BUCH) f. *levantina* RENZ, PELOSIO, p. 176, pl. 22, figs 7–8
 1981 *Paroniceras helveticum* RENZ, TERUZZI, p. 28
 1981 *Paroniceras sternale* f. *levantina* RENZ, TERUZZI, p. 28, pl. 1, fig. 5
 2003 *Paroniceras gr. helveticum* RENZ, RULLEAU et al., p. 335, fig. 14/2
 2006 *Paroniceras gr. helveticum* RENZ, BÉCAUD, p. 100, pl. 31, fig. 7
 2007 *Paroniceras helveticum* RENZ, RULLEAU, p. 73, pl. 23, fig. 4
 2009 *Paroniceras helveticum* RENZ, GOY & MARTÍNEZ, p. 616, fig. 13/9, figs 15/7–11

Measurements:

specimen	D	H	H/D	W	W/H	U	U/D
PaP114B	70	28	40%	28	100%	16	23%
PaP114C	56	23	41%	24	104%	12	21%
PaG74B	53	22	41%	22	100%	15	23%

PaKT13B	52	23	44%	23	100%	14	27%
PaKT13A	51	23	45%	23	100%	13	25%

Material: 24 internal moulds in different states of preservation.

Description: Moderately involute form with deep umbilicus. The umbilical wall is high with a rounded margin. The flanks are convex and plain. The venter is rounded and smooth without a lateral shoulder. The whorl-section is wide-oval with maximum thickness at the umbilical margin. The length of the body chamber is about half a whorl and the dorso-lateral part of the whorl is slightly flared at the aperture. The suture-line is “paroniceratid”.

Remarks: The specimens mentioned in the literature show remarkable variability, so it is plausible to consider *Paronicerasternale levantina* RENZ as *P. helveticum* (see BÉCAUD, 2006). The Gerecse material is close to the type (RENZ, 1922, pl. 6, fig. 8), and the specimens figured by VIGH (1927, pl. 1, figs 1a–d), PELOSIO (1968, pl. 22, figs 7, 8, 11), TERUZZI (1981, pl. 1, fig. 5), RULLEAU et al. (2003, fig. 14/2), BÉCAUD (2006, pl. 31, fig. 7) and RULLEAU (2007, pl. 23, fig. 4). The taxon differs from *P. sternale* by being more compressed, and having wider umbilicus.

Distribution: The taxon ranges in the Variabilis/Gradata Zone of France, Germany, Switzerland, Spain, Italy, and Greece. The Gerecse specimens are known from the Clausus Subzone of the Kis-Teke-hegy section, and from the Subregale Subzone of the Pisznic and Kis-Gerecse sections.

Paronicerasternale cf. bisbinensis RENZ, 1922

(Plate II, figures 2–3)

1922 *Paronicerasternale* BUCH var. *bisbinensis*, RENZ, p. 145, pl. 6, figs 4–4a

1923 *Paronicerasternale* BUCH var. *bisbinensis*, RENZ, p. 291

2003 *Paronicerasternale* (D'ORBIGNY) var. *bisbinensis* RENZ, RULLEAU et al., fig. 15/5

2009 *Paronicerasternale* var. *bisbinensis* RENZ, GOY & MARTÍNEZ, fig. 15/4

Measurements:

specimen	D	H	H/D	W	W/H	U	U/D
PaG75	38	19	50%	18	95%	9	24%

Material: 2 poorly-preserved internal moulds.

Description: Small, involute, compressed form with narrow and moderately deep umbilicus. Flanks are slightly convex and plain, the venter is narrow, rounded, and smooth. The whorl-section is high and slightly rounded subtrap-ezoidal, with maximum width above the umbilical margin. No whole body chamber is preserved. The suture-line is not visible in all details, but the characteristic “paroniceratid” structure (broad and digitate L) can be traced.

Remarks: *Paronicerasternale* BUCH var. *bisbinensis* RENZ (RENZ 1922, pl. 6, figs 4–4a) differs from both *P. sternale* and *P. helveticum* in the markedly compressed

coiling, which is not specific of the genus. This morphological feature can be interpreted as more than individual variability; therefore it is emended as a *Paronicerasternale* species in this paper. *P. bisbinensis* is a rare taxon with wide distribution; it was recognised as one of the transitional forms between *Paronicerasternale* and *Oxyparonicerasternale* (RULLEAU et al. 2003: 344). The specimen figured here is similar to the type, but differs by being somewhat more compressed. Due to the poor preservation, it cannot be arranged with certainty.

Distribution: The taxon was described from the “oberen Oberlias der Breggiaschlucht” (RENZ 1922). It is also known from the Variabilis–Thouarsense Zones of Spain and France. The Gerecse specimens came from the Subregale Subzone of the Kis-Gerecse section.

Genus *Oxyparonicerasternale* GUÉX, 1974

The taxon with type species *Paronicerasternale telemachi* RENZ was assigned by GUÉX (1974) for *Paronicerasternale* taxa which differ from the type in ogival section and acute venter. RULLEAU et al. (2003) describing sexual dimorphism, divided the genus into two subgenera: *Oxyparonicerasternale* (*Oxyparonicerasternale*) for macroconch, and *Oxyparonicerasternale* (*Neoparonicerasternale*) (type species *Paronicerasternale undulosum* MONESTIER) for microconch forms. The latter subgenus is characterised by small, evolute to moderately evolute coiling with oval section, and rounded, non-carinate venter. It sums up small-size “*Paronicerasternale*” species recorded by MONESTIER (1921), and RENZ (1925c, 1933). The following taxa were included: *O. (Neoparonicerasternale) undulosum*, *O. (Neoparonicerasternale) sulcatum* (MONESTIER), *O. (Neoparonicerasternale) evolutum* (MONESTIER), *O. (Neoparonicerasternale) morbiense* (RENZ), *O. (Neoparonicerasternale) brocardi* RULLEAU, BÉCAUD et NEIGE, and *O. (Neoparonicerasternale) sciaui* RULLEAU, BÉCAUD et NEIGE. The stratigraphical distribution of both subgenera is the same (Thouarsense – lower Dispersum Zones). Some microconch taxa were lately figured from Spain by GOY & MARTÍNEZ (2009, fig. 16).

Subgenus *Oxyparonicerasternale* (*Oxyparonicerasternale*) GUÉX, 1974

Type species: *Paronicerasternale telemachi* RENZ, 1912 (RENZ, 1912, p. 603, pl. 15, figs 6–7).

Synonym: *Jacobella* JEANNET, 1908 *nomen oblitum* (see RULLEAU et al. 2003: 336).

Diagnosis: Small, involute, compressed coiling, narrow to moderately wide umbilicus, ogival section, with or without ventral keel. Ornamentation is absent, or consists of simple striae. Simplified, “paroniceratid” suture-line with broad L.

Material: The taxon is represented by 2 specimens in the Gerecse assemblage.

Remarks: The subgenus was introduced for macroconch *Oxyparonicerasternale*, including *O. (Oxyparonicerasternale) telemachi*,

O. (Oxyparoniceras) buckmani (BONARELLI) and *O. (Oxyparoniceras) suevicum* (RENZ) by RULLEAU et al. (2003).

Distribution: The taxon appears in the Gradata (= lower Erbaense) Zone in Italy; and the coeval range with *P. sternale* is noteworthy (DEZI & RIDOLFI 1978; NICOSIA & PALLINI 1978; VENTURI & FERRI 2001). The subgenus is typical of the Thouarsense–Dispansum/Speciosum Zones in Italy, Greece, Spain, Portugal, France, Great Britain, Germany, Austria, Hungary and Morocco.

***Oxyparoniceras (Oxyparoniceras) telemachi* (RENZ, 1912)**

(Plate II, figures 4–5)

1845 *Ammonites sternalis* von BUCH, D'ORBIGNY, p. 345, pl. 111, figs 4–5

1912 *Paroniceras Telemachi* (nov. spec.), RENZ, p. 603, pl. 15, figs 6–7

1975 *Oxyparoniceras telemachi* (RENZ), GUÉX, p. 117, pl. 6, fig. 17, non figs 18–19

non 1989 *Oxyparoniceras telemachi* (RENZ), BENSHILI, pl. 19, fig. 2

1994 *Oxyparoniceras buckmani* (BONARELLI), MOUTERDE & GABILLY, p. 100, pl. 33, figs 9a–b

2003 *Oxyparoniceras (Oxyparoniceras) telemachi* RENZ, RULLEAU et al., p. 339, figs 15/7–8

2009 *Oxyparoniceras (Oxyparoniceras) cf. telemachi* (RENZ), GOY & MARTÍNEZ, p. 617, fig. 16/1

Measurements:

specimen	D	H	H/D	W	W/H	U	U/D
PaG59	32	16	50%	18	112%	3	9%

Material: 1 moderately preserved internal mould.

Description: Small, involute form with narrow and deep umbilicus. Flanks are slightly convex; the venter is high and rounded. The whorl-section is rounded subtriangular with maximum width at above the margin. The length of the body chamber is about a half whorl, the aperture is missing.

Remarks: The Gerecse specimen is close to the type (RENZ 1912, pl. 15, figs 6–7), as well as the specimens figured by GUÉX (1975, pl. 6, fig. 17), RULLEAU et al. (2003, figs 15/7–8) and GOY & MARTÍNEZ (2009, fig. 16/1). The species differs from *O. (Oxyparoniceras) suevicum* (RENZ) by being not carinate. *P. sternale subanguleuse* (RULLEAU et al. 2003, fig. 15/2) is also a similar form, but differs by being less compressed.

Distribution: The taxon is known from the Thouarsense Zone in Spain; from the Fallaciosum–Insigne Subzones in France; and from the Speciosum/Reynesi Subzone in Morocco. The Gerecse specimen was associated with *Pseudogrammoceras placidum* BUCKMAN and *Geczyrceras bonarellii* (PARISCH et VIALE) in the Fallaciosum Subzone of the Kis-Gerecse section (bed No. 59).

***Oxyparoniceras (Oxyparoniceras) buckmani* (BONARELLI, 1895)**

(Plate II, figures 10–11)

1845 *Ammonites sternalis* von BUCH, D'ORBIGNY, p. 345, pl. 111, figs 6–7

1895 *Paroniceras Buckmani* n.f., BONARELLI, p. 236, pl. 4, figs 5–8

1923 *Paroniceras Buckmani* BONARELLI, RENZ, p. 288, pl. 12, fig. 4

1927 *Paroniceras Buckmani* BONARELLI, RENZ, p. 440, textfigs 5–10

1932 *Paroniceras Buckmani* BONARELLI, RENZ, p. 7, pl. 1, fig. 9

1976 *Paroniceras buckmani* BONARELLI, SCHLEGELMILCH, p. 96, pl. 52, fig. 3

1978 *Oxyparoniceras buckmani* BONARELLI, NICOSIA & PALLINI, pl. 1, fig. 15

1978 *Oxyparoniceras telemachi* (RENZ), DEZI & RIDOLFI, p. 24, figs 17–22

1979 *Oxyparoniceras buckmani* (BONARELLI), MARIOTTI et al., pl. 1, fig. 2

1981 *Oxyparoniceras buckmani* (BONARELLI), TERUZZI, p. 29, pl. 1, fig. 2

1993 *Paroniceras buckmani* BONARELLI, JAKSCH, p. 70, pl. 2, fig. 8

2003 *Oxyparoniceras (Oxyparoniceras) buckmani* BONARELLI, RULLEAU et al., p. 339, fig. 15/4, figs 16/4–6

2006 *Oxyparoniceras (Oxyparoniceras) buckmani* (BONARELLI), BÉCAUD, p. 101, pl. 35, fig. 3

2007 *Oxyparoniceras buckmani* BONARELLI, RULLEAU, p. 73, pl. 24, figs 1–2

2007 *Oxyparoniceras (Oxyparoniceras) buckmani* (BONARELLI), MARTÍNEZ, p. 18, fig. 3

2009 *Oxyparoniceras (Oxyparoniceras) buckmani* (BONARELLI), GOY & MARTÍNEZ, p. 618, figs 13/10–13, figs 16/2–6

Measurements:

specimen	D	H	H/D	W	W/H	U	U/D
PaG56	48	20	42%	12	60%	13	27%

Material: 1 internal mould in mediocre preservation.

Description: Moderately involute, compressed form with acute, carinate venter. The umbilicus is moderately wide and shallow; the lateral wall is slightly rounded. The whorl-section is lanceolate with maximum thickness at the lower third of the flank. The body chamber is about a half whorl in length; the aperture is missing. The suture-line is characteristically “paroniceratid”.

Remarks: The Gerecse specimen agrees with the type (BONARELLI 1895, pl. 4, figs 5–8), and the other specimens figured in the literature. The taxon differs from *O. (Oxyparoniceras) suevicum* in more compressed coiling, and in the absence of ornamentation.

Distribution: The species appears in the Thouarsense Zone in Italy, and it is typical of the Dispansum Zone in France, Spain, Austria, Morocco and Greece. The specimen figured here is the first record from Hungary. It came from the lower Speciosum Zone of the Kis-Gerecse section (bed No. 56), associated with *Pseudolillia emiliana* (REYNÈS), *Geczyrceras bonarellii*, *G. speciosum* (JANENSCH) and *Cres-taites meneghinii* (BONARELLI).

Conclusion

Within the Toarcian Gerecse ammonite assemblage 158 specimens belong to the family Paroniceratidae. In spite of mediocre or poor state of preservation, 125 specimens were identified at species level; they represent 3 genera with 9 species. Both the proportion and the diversity of the family are in accordance with those of Mediterranean records. The most frequent taxon is *Frechiella*; it achieved a wide distribution extending from South America to Europe and Siberia. It is the most abundant paroniceratid in the Gerecse Mts as well, occurring in all sections with high diversity. The distribution of *Paroniceras* is more restricted, it is characteristic mainly in the Tethyan region, with a single occurrence in North America. The genus is not as frequent as *Frechiella* in the Gerecse Mts, but also known from all sections. *Oxyparoniceras* is typical of Europe, but its abundance and high diversity are characteristic only in the NW European Province.

The stratigraphical range of the Paroniceratidae in the Gerecse successions corresponds to the Tethyan data. Although most Tethyan records account discontinuity concerning the development of the family, some rare occurrences expose the evolutionary connections of the genera. The earliest representative, *Frechiella*, appeared in the Sublevisoni Subzone, achieved the acme in the Lusitanicum–Apertum horizons, and became sparse in the Bifrons Subzone, however, persisted to the lower Variabilis Zone. Similarly, in the Gerecse Mts, the latest *Frechiella* specimens ranged in the Bifrons horizon (Kis-Gerecse

section), and around the boundary of the Semipolium–Clausus Subzones (Kis-Teke-hegy section). Distributions of *Paroniceras* in the Gerecse Mts, and in Spanish and Italian localities are also comparable. The species appeared in the uppermost Bifrons Zone in Spain and Italy; similarly, it was coexistent with *H. semipolium* in the lowermost Clausus Subzone of the Bányahégy section. On the other hand, the gap between the stratigraphical distributions of *Paroniceras* and *Oxyparoniceras*, which is typical of almost all European localities, is undoubtedly characteristic of the Gerecse assemblage as well. The only available data of the Upper Toarcian coeval range of both genera were documented from Italy. The overlapping or close occurrence of the paroniceratids can be considered as a Mediterranean characteristic, so the discontinuous record of *Paroniceras* and *Oxyparoniceras* seems to be a NW European feature. The Gerecse ammonites are commonly represented by both Mediterranean and NW European genera; the distribution of the Paroniceratidae confirms again the double affinity.

Acknowledgements

I am grateful to András GALÁCS, Barnabás GÉCZY, Miklós KÁZMÉR and István SZENTE (Eötvös Loránd University, Budapest), László KORDOS (Geological Institute of Hungary), Alfréd DULAI and István FÖZY (Hungarian Natural History Museum), Soledad URETA GIL (Madrid) and Louis RULLEAU (Lyon) for their professional help and advice.

References — Irodalom

- ARKELL, W. J. 1950: A classification of the Jurassic ammonites. — *Journal of Paleontology* **24/3**, 354–364, Tulsa.
- ARKELL, W. J. 1957: Mesozoic Ammonoidea — In: MOORE, R. C. (ed.): *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part L, Mollusca 4, Cephalopoda, Ammonoidea*. 80–471, Kansas University Press, Kansas and New York.
- BÉCAUD, M. 2006: Les Harpoceratinae, Hildoceratinae et Paroniceratinae du Toarcien de la Vendée et des Deux-Sèvres (France). — *Documents des Laboratoires de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon* **162**, 1–245, Lyon.
- BENSHILI, K. 1989: Lias–Dogger du Moyen-Atlas Plissé (Maroc), sédimentologie, biostratigraphie et évolution paléogéographique. — *Documents des Laboratoires de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon* **106**, 1–285, Lyon.
- BONARELLI, G. 1893: Osservazioni sul Toarciano e l'Aleniano dell'Appennino centrale. — *Bollettino della Società Geologica Italiana* **12/2**, 195–254, Roma.
- BONARELLI, G. 1895: Il genere *Paroniceras* BONARELLI (1893). — *Bollettino della Società di Malacologica Italiana* **19**, 225–238, Torino.
- BUCKMAN, S. S. 1909–1930: Yorkshire Type Ammonites (1, 2), Type Ammonites (3–7), pls. 790, London.
- CATULLO, T. A. 1853: Intorno ad una nuova classificazione delle calcarie rosse ammonitiche delle Alpi Venete. — *Memorie dell'Imperiale Regio Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti* **5**, 1–57, Venezia.
- CSÁSZÁR, G., GALÁCS, A. & VÖRÖS, A. (1998): Jurassic of the Gerecse Mountains, Hungary: facies and Alpine analogies. — *Földtani Közlöny* **128/2–3**, 397–435, Budapest (in Hungarian).
- DEZI, R. & RIDOLFI, S. 1975: Ammoniti Toarciane della “facies non rossa” del Romitorio S. Angelo Presso Cingoli (MC). — *Litocompagnucci*, 1–48, Macerata.
- DEZI, R. & RIDOLFI, S. 1978: *Fauna Ammonitica del Toarciano Superiore di Monte Carcatora (Cingoli-Marche)*. — *Litocompagnucci*, 1–73, Macerata.
- DONOVAN, D. T., CALLOMON, J. H. & HOWARTH, M. K. 1981: Classification of Jurassic Ammonitina. — In: HOUSE, M. R. & SENIOR, J. R. (eds): *The Ammonoidea. Systematics Association. Spec. Vol. 18*, 101–155, Acad. Press, London and New York.
- ELMI, S., RULLEAU, L., GABILLY, J. & MOUTERDE, R. 1997: Toarcien. — In: CARIOU E. & HANTZPERGUE P. (eds): *Biostratigraphie du Jurassique ouest-européen et méditerranéen*. — *Bulletin du Centre des Recherches, Elf Explor. Prod. Mém.* **17**, 25–36, Pau Cedex.

- GALLITELLI WENDT, M. F. 1969: Ammoniti e stratigrafia del Toarciano Umbro-Marchigiano (Appennino centrale). — *Bollettino della Società Paleontologica Italiana* **8/1**, 11–62, Modena.
- GÉCZY, B. 1967a: Ammonoides Jurassiques de Csernye, Montagne Bakony, Hongrie, Part II. (excl. Hammatoceratidae). — *Geologica Hungarica Series Palaeontologica* **35**, 1–413, Budapest.
- GÉCZY, B. 1967b: Upper Liassic Ammonites from Úrkút, Bakony Mountains, Transdanubia, Hungary. — *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös nominatae, Sectio Geologica* **10**, 115–150, Budapest.
- GÉCZY, B. 1977: Preliminary report of the Toarcian ammonites of the Nagypisznice section (Gerecse Mts). — ELTE, 1–103, Budapest, (in Hungarian). (The preliminary reports are placed in the Databank of Hungarian Office for Mining and Geology.)
- GÉCZY, B. 1978: Preliminary report of the Jurassic ammonites of the Kis-Gerecse section. — ELTE, 1–107, Budapest, (in Hungarian)
- GÉCZY, B. 1981: Preliminary report of the Toarcian ammonite fauna of the Bánya-hegy section (Gerecse Mts). — ELTE, 1–71, Budapest, (in Hungarian)
- GÉCZY, B. 1985: Toarcian Ammonite Zones in the Gerecse Mountains, Hungary. — In: MICHELSEN, O. & ZEISS, A. (ed.): *International Symposium on Jurassic Stratigraphy (Erlangen)*. **1**, 218–226, Copenhagen.
- GÉCZY, B. 1990: Palaeobiogeographic evaluation of Toarcian Ammonoidea in the Mediterranean and stable European regions. — *Általános Földtani Szemle* **25**, 231–249, Budapest (in Hungarian with English abstract).
- GÉCZY, B., KOVÁCS, Z. & SZENTE, I. 2008: Remarks on the Toarcian–Aalenian fossil assemblage of the Kis-Teke Hill, Gerecse Mts (Hungary). — *Hantkeniana* **6**, 33–55, Budapest.
- GÉCZY, B. & SZENTE, I. 2007: Middle Toarcian Ammonitina from the Gerecse Mts, Hungary. — *Acta Geologica Hungarica* **49/3**, 223–252, Budapest.
- GOY, A. & MARTÍNEZ, G. 1996: Distribución bioestratigráfica de los Bouleiceratinae (Ammonitina) en las Cuencas Ibérica y Vasco-Cantábrica. — *Tomo Extraordinario. 125 Aniversario de la RSEHN*, 306–310, Madrid.
- GOY, A. & MARTÍNEZ, G. 2009: Paroniceratinae (Ammonoidea, Hildoceratidae) del Toarciense en las Cordilleras Ibérica y Cantábrica (España). — *Geobios* **42**, 603–622, Lyon.
- GUÉX, J. 1974: Les Bouleiceratinae ARKELL (Ammonitina, Cephaloda): sous-famille mono- ou polyphylétique? — *Eclogae Geologicae Helvetiae* **67/2**, 427–430, Basel.
- GUÉX, J. 1975: Description biostratigraphique du Toarcien supérieur de la bordure sud des Causses (France). — *Eclogae Geologicae Helvetiae* **68/1**, 97–129, Basel.
- HILLEBRANDT, A. (von) 1970: Zur Biostratigraphie und Ammoniten-Fauna des südamerikanischen Jura (insbes. Chile). — *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie [Abhandlungen]* **136/2**, 166–211, Stuttgart.
- HILLEBRANDT, A. (von) 1973: Die Ammonitengattungen *Bouleiceras* und *Frechiella* im Jura von Chile und Argentinien. — *Eclogae Geologicae Helvetiae* **66/2**, 351–363, Basel.
- HOWARTH, M. K. 1992: The Ammonite Family Hildoceratidae in the Lower Jurassic of Britain. Part I et II. — *Monograph of the Palaeontographical Society*, 1–200, London.
- JAKOBS, G. K. 1995: New occurrences of *Leukadiella* and *Paroniceras* (Ammonoidea) from the Toarcian (Lower Jurassic) of the Canadian Cordillera. — *Journal of Paleontology* **69/1**, 89–98.
- JAKSCH, K. 1993: Über das Liasvorkommen von Schwendt am Nordostrand des Kaisergebirges (Tirol) mit besonderer Berücksichtigung seiner Ammonitenfauna. — *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt* **136/1**, 65–75, Wien.
- KOTTEK, A. 1963: *Die Ammonitenabfolge des griechischen Toarcium*. — Eberhard-Karls-Universität, 1–157, Tübingen.
- KOVÁCS, Z. 2009: Toarcian–Aalenian Hammatoceratinae (Ammonitina) from the Gerecse Mts (NE Transdanubian Range, Hungary) — *Fragmenta Palaeontologica Hungarica* **27**, 1–72, Budapest.
- KOVÁCS, Z. & GÉCZY, B. 2008: Upper Toarcian–Middle Aalenian (Jurassic) Erycitinae SPATH (Ammonitina) from the Gerecse Mts, Hungary. — *Hantkeniana* **6**, 57–108, Budapest.
- KULLMANN, J. & WIEDMANN, J. 1970: Significance of sutures in phylogeny of Ammonoidea. — *The University of Kansas Paleontological Contributions — Paper* **47**, 1–32, Kansas.
- MACCHIONI, F. & VENTURI, F. 2000: Leukadiellinae, n. subfam. of the Lower and Middle Toarcian. Origin and evolution of the genera *Renziceras* ARKELL 1957 and *Leukadiella* RENZ (1913). — *Bollettino della Società Paleontologica Italiana* **39/3**, 319–339, Modena.
- MARIOTTI, N., NICOSIA, U., PALLINI, G. & SCHIAVINOTTO, F. 1979: Kimmeridgiano recifale presso Case Canepine (M. Martani, Umbria): ipotesi paleogeografiche. — *Geologica Romana* **18**, 295–315, Roma.
- MARTÍNEZ, G. 2007: Aptychus de *Oxyparoniceras* (*Oxyparoniceras*) *buckmani* (BONARELLI, 1895) (Paroniceratinae, Ammonoidea) del Toarciense de Arifo (Cordillera Ibérica, España). — *Coloquios de Paleontología* **57**, 15–21, Madrid.
- MONESTIER, J. 1921: Ammonites rares ou peu connues et ammonites nouvelles du Toarcien supérieur du sud-est de l'Aveyron. *Mémoires de la Société géologique de France* **54**, 1–44, Paris.
- MORARD, A. 2004: *Les événements du passage Domérien–Toarcien entre Téthys occidentale et Europe du Nord-Ouest*. — Thèse de Doctorat de la Faculté des Géosciences et de l'environnement de l'Université de Lausanne, 1–338.
- MOUTERDE, R. & ELM, S. 1991: Caractères différentiels des faunes d'ammonites du Toarcien des bordures de la Téthys. Signification paléogéographique. — *Bulletin de la Société géologique de France* **162/6**, 1185–1195, Paris.
- MOUTERDE, R. & GABILLY, J. 1994: *Paroniceras sternale* (D'ORBIGNY, 1845, von BUCH MS). — In: FISCHER, J.-C. (ed): *Révision Critique de la Paléontologie Française D'ALCIDE D'ORBIGNY*. 99–100, Masson, Paris.
- NICOSIA, U. & PALLINI, G. 1978: Ammonites and calcareous nannoplankton of the Toarcian “Rosso Ammonitico” in the exposures of M. La Pelosa (Terni, Central Apennines, Italy). — *Geologica Romana* **16** (1977), 263–283, Roma.
- OPPEL, A. 1862: Ueber jurassische Cephalopoden. — *Palaeontologische Mittheilungen aus dem Museum des koenigliches Bayer Staates*, 127–162, Stuttgart.

- ORBIGNY, A. D' 1842–1851: *Paléontologie française, Terrains Jurassique I.: Céphalopodes*. — V. Masson, 1–642, Paris.
- PARISI, G., BALDANZA, A., BENEDETTI, L., MATTIOLI, E., VENTURI, F. & CRESTA, S. 1998: Toarcian stratigraphy of the Colle d'Orlando section (Umbria, Central Italy, northern Apennine). — *Bollettino della Società Paleontologica Italiana* **37/1**, 3–39, Modena.
- PARISCH, C. & VIALE, C. 1906: Contribuzione allo studio delle ammoniti del Lias superiore. — *Rivista Italiana di Paleontologia* **12**, 141–168, Perugia.
- PELOSIO, G. 1968: Ammoniti del Lias superiore (Toarciano) dell'Alpe Turati (Erba, Como). — *Memorie della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia naturale di Milano* **17/3**, 145–204, Milano.
- PRINZ, Gy. 1904a: Über Rückschlagsformen bei liassischen Ammoniten. — *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie* **1**, 30–38, Stuttgart.
- PRINZ, Gy. 1904b: Die Fauna der älteren Jurabildungen im nordöstlichen Bakony. — *Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. Ungarischen Geologischen Reichsanstalt* **15** (1904–1907), 1–142, Budapest.
- PRINZ, Gy. 1906: Neue beiträge zur kenntnis der Gattung Frechiella. — *Földtani Közlöny* **36**, 155–162, Budapest.
- RENZ, C. 1912: Neuere Fortschritte in der Geologie und Paläontologie Griechenlands. — *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft* **64**, 530–630, Berlin.
- RENZ, C. 1922: Einige Tessiner Oberlias-Ammoniten. — *Eclogae Geologicae Helveticae* **17/2**, 137–166, Basel.
- RENZ, C. 1923: Vergleiche zwischen dem südschweizerischen, apenninischen, und westgriechischen Jura. — *Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft* **34**, 264–296, Basel.
- RENZ, C. 1925a: Paroniceraten, Frechiellen und Leukadiellen der österreichischen und bayerischen Alpen, nebst schwäbischen und französischen Vergleichsstücken. — *Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft* **36**, 200–219, Basel.
- RENZ, C. 1925b: Epirotische Paroniceratinen. — *Eclogae Geologicae Helveticae* **19/2**, 372–382, Basel.
- RENZ, C. 1925c: Frechiellen und Paroniceraten aus der Brianza und dem Tessin. — *Eclogae Geologicae Helveticae* **19/2**, 383–420, Basel.
- RENZ, C. 1927: Frechiellen, Leukadiellen und Paroniceraten im westgriechischen Oberlias mit tessinischen Vergleichsstücken. — *Eclogae Geologicae Helveticae* **20/3**, 422–444, Basel.
- RENZ, C. 1932: Neue Vorkommen von Paroniceraten und Frechiellen im westgriechischen Oberlias. — *Abhandlungen der Schweizerischen Palaeontologischen Gesellschaft* **52**, 1–9, Basel.
- RENZ, C. 1933: *Paroniceras* und *Frechiella* im Zentralapennin. — *Eclogae Geologicae Helveticae* **26**, 157–176, Basel.
- RENZ, C. & RENZ, O. 1947: Einige seltene Ammoniten aus dem griechischen Mesozoikum. — *Eclogae Geologicae Helveticae* **39**, 169–176, Basel.
- REPIN, Y. S. 1991: On the presence of *Frechiella* (Ammonoidea) in the Toarcian of the Northeastern USSR. — *Paleontological Journal*, **25/4**, 116–119, Moscow (in Russian).
- RICCARDI, A. C. 2008: El Jurásico de la Argentina y sus amonites. — *Revista de la Asociación Geológica Argentina* **63/4**, 625–643, Buenos Aires.
- RULLEAU, L. 2007: Biostratigraphie et Paleontologie du Lias superieur et du Dogger de la region lyonnaise, Tome 1. — Section Géologie et Paléontologie du Comité d'Enterprise Lafarge Ciments, 1–382, Lozanne.
- RULLEAU, L., BÉCAUD, M. & NEIGE, P. 2003: Les ammonites traditionnellement regroupées dans la sous-famille des Bouleiceratinae (Hildoceratidae, Toarcien): aspects phylogénétiques, biogéographiques et systématiques. — *Geobios* **36**, 317–348, Lyon.
- SCHINDEWOLF, O. H. 1963: Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten. — *Abhandlungen der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Klasse Jahrgang 1963/6*, 261–432, Wiesbaden.
- SCHLEGELMILCH, R. 1976: *Die Ammoniten des süddeutschen Lias*. — G. Fischer Verlag, 1–212, Stuttgart – New York.
- SCHLÖGL, J., RAKÚS, M., KROBICKI, M., MATYJA, B. A., WIERZBOWSKI, A., AUBRECHT, R., SITÁR, V. & JÓZSA, S. 2004: Benatina Klippe – lithostratigraphy, biostratigraphy, palaeontology of the Jurassic and Lower Cretaceous deposits (Pieniny Klippen Belt, Western Carpathians, Slovakia). — *Slovak Geological Magazine* **10/4**, 241–262, Bratislava.
- SCHMIDT-EFFING, R. 1972: Die Dactylioceratidae, eine Ammoniten-Familie des unteren Jura. — *Münstersche Forschungen zur Geologie und Paläontologie* **25/26**, 1–255, Münster.
- STOLLEY, E. 1903: Über eine neue Ammonitengattung aus dem oberen alpinen und mitteleuropäischen Lias. — *Jahresbericht des Vereins für Naturwissenschaft zu Braunschweig* **14**, 1–57, Braunschweig.
- TERUZZI, G. 1981: Nota sulle ammoniti dei generi *Frechiella*, *Paroniceras*, *Oxyparoniceras* del Toarciano mediterraneo. — *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia naturale di Milano* **122/1–2**, 21–31, Milano.
- VENTURI, F. 1982: *Ammoniti Liassici dell'Appennino Centrale*. — Tibergraph, 1–103, Citta di Castello.
- VENTURI, F. & BILOTTA, M. 2008: New data and hypotheses on early Jurassic ammonite phylogeny. — *Revue de Paléobiologie* **27/2**, 859–901, Genève.
- VENTURI, F. & FERRI, R. 2001: *Ammoniti Liassici dell'Appennino Centrale*. — Tibergraph, 1–268, Citta di Castello.
- VIGH, Gy. 1927: Paroniceraten aus dem Ungarischen oberen Lias, nebst pathologischen Ammonitenformen. — *Földtani Közlöny* **57**, 248–261, Budapest.
- YOUNG, G. & BIRD, J. 1822: *A geological Survey of the Yorkshire Coast, describing the Strata and fossils occuring between the Humber and the Tees, from the German Ocean to the Plain of York*. — G. Clark, 1–336, Whitby.
- ZANZUCCHI, G. 1963: Le ammoniti del Lias superiore (Toarciano) di Entratico in Val Cavallina (Bergamasco orientale). — *Memorie della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia naturale di Milano* **13/3**, 101–146, Milano.

Plate I — I. tábla

(The figured specimens are coated with ammonium chloride, and shown in natural size. The beginning of the body chamber is marked by *.)

(Az ábrázolt példányok ammónium-kloriddal vannak bevonva és természetes méretűek. A lakókamra kezdetét * jelzi.)

Figures 1–2. *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD), (PaB42A), lateral and ventral views (Bánya-hegy, bed No. 42), Lusitanicum horizon

Figure 3. *Frechiella kammerkarensis* (STOLLEY), (PaKT3A), lateral view (Kis-Teke-hegy, bed No. K3), Lusitanicum horizon

Figures 4–5. *Frechiella kammerkarensis* (STOLLEY), (PaP124B), lateral and ventral views (Nagypisznice, bed No. 124), Lusitanicum horizon

Figure 6. *Frechiella kammerkarensis* (STOLLEY), (PaG94A), lateral view (Kis-Gerecse, bed No. 94), Lusitanicum horizon

Figures 7–8. *Frechiella kammerkarensis* (STOLLEY), (PaP124A), lateral and ventral views (Nagypisznice, bed No. 124), Lusitanicum horizon

Figures 9–10. *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD), (PaG?), lateral and ventral views (? Gerecse Mts)

Figure 11. *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD), (PaG93A), lateral view (Kis-Gerecse, bed No. 93), Lusitanicum horizon

1–2. *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD), (PaB42A), laterális és ventrális nézet (Bánya-hegy, 42. réteg), Lusitanicum horizont

3. *Frechiella kammerkarensis* (STOLLEY), (PaKT3A), laterális nézet (Kis-Teke-hegy, K3. réteg), Lusitanicum horizont

4–5. *Frechiella kammerkarensis* (STOLLEY), (PaP124B), laterális és ventrális nézet (Nagypisznice, 124. réteg), Lusitanicum horizont

6. *Frechiella kammerkarensis* (STOLLEY), (PaG94A), laterális nézet (Kis-Gerecse, 94. réteg), Lusitanicum horizont

7–8. *Frechiella kammerkarensis* (STOLLEY), (PaP124A), laterális és ventrális nézet (Nagypisznice, 124. réteg), Lusitanicum horizont

9–10. *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD), (PaG?), laterális és ventrális nézet (? Gerecse hegység)

11. *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD), (PaG93A), laterális nézet (Kis-Gerecse, 93. réteg), Lusitanicum horizont

Plate II — II. tábla

Figure 1. *Frechiella venantii* (CATULLO), (PaKT3B), lateral view (Kis-Teke-hegy, bed No. K3), Lusitanicum horizon

Figures 2–3. *Paroniceras* cf. *bisbinensis* RENZ, (PaG75), lateral and ventral views (Kis-Gerecse, bed No. 75), Subregale Subzone

Figures 4–5. *Oxyparoniceras* (*Oxyparoniceras*) *telemachi* (RENZ), (PaG59), lateral and ventral views, (Kis-Gerecse, bed No. 59), Fallaciosum Subzone

Figures 6–7. *Frechiella achillei* RENZ, (PaP124C), lateral and ventral views (Nagypisznice, bed No. 124), Lusitanicum horizon

Figures 8–9. *Paroniceras sternale* (BUCH in D'ORBIGNY), (PaG74A), lateral and ventral views (Kis-Gerecse, bed No. 74), Subregale Subzone

Figures 10–11. *Oxyparoniceras* (*Oxyparoniceras*) *buckmani* (BONARELLI), (PaG56), lateral and ventral views (Kis-Gerecse, bed No. 56), lower Speciosum Zone

Figures 12–13. *Frechiella venantii* (CATULLO), (PaB42G), lateral and ventral views (Bánya-hegy, bed No. 42), Lusitanicum horizon

Figures 14–15. *Paroniceras sternale* (BUCH in D'ORBIGNY), (PaP114A), lateral and ventral views (Nagypisznice, bed No. 114), Subregale Subzone

Figures 16–17. *Paroniceras helveticum* RENZ, (PaKT13B), lateral and ventral views (Kis-Teke-hegy, bed No. K13), Clausus Subzone

Figures 18–19. *Paroniceras helveticum* RENZ, (PaG74B), lateral and ventral views (Kis-Gerecse, bed No. 74), Subregale Subzone

1. *Frechiella venantii* (CATULLO), (PaKT3B), laterális nézet (Kis-Teke-hegy, K3. réteg), Lusitanicum horizont

2–3. *Paroniceras* cf. *bisbinensis* RENZ, (PaG75), laterális és ventrális nézet (Kis-Gerecse, 75. réteg), Subregale szubzóna

4–5. *Oxyparoniceras* (*Oxyparoniceras*) *telemachi* (RENZ), (PaG59), laterális és ventrális nézet (Kis-Gerecse, 59. réteg), Fallaciosum szubzóna

6–7. *Frechiella achillei* RENZ, (PaP124C), laterális és ventrális nézet (Nagypisznice, bed No. 124), Lusitanicum horizont

8–9. *Paroniceras sternale* (BUCH in D'ORBIGNY), (PaG74A), laterális és ventrális nézet (Kis-Gerecse, 74. réteg), Subregale szubzóna

10–11. *Oxyparoniceras* (*Oxyparoniceras*) *buckmani* (BONARELLI), (PaG56), laterális és ventrális nézet (Kis-Gerecse, 56. réteg), alsó Speciosum zóna

12–13. *Frechiella venantii* (CATULLO), (PaB42G), laterális és ventrális nézet (Bánya-hegy, 42. réteg), Lusitanicum horizont

14–15. *Paroniceras sternale* (BUCH in D'ORBIGNY), (PaP114A), laterális és ventrális nézet (Nagypisznice, 114. réteg), Subregale szubzóna

16–17. *Paroniceras helveticum* RENZ, (PaKT13B), laterális és ventrális nézet (Kis-Teke-hegy, K13. réteg), Clausus szubzóna

18–19. *Paroniceras helveticum* RENZ, (PaG74B), laterális és ventrális nézet (Kis-Gerecse, 74. réteg), Subregale szubzóna

Kézirat beérkezett: 2010. 02. 26.

Plate I — I. tábla

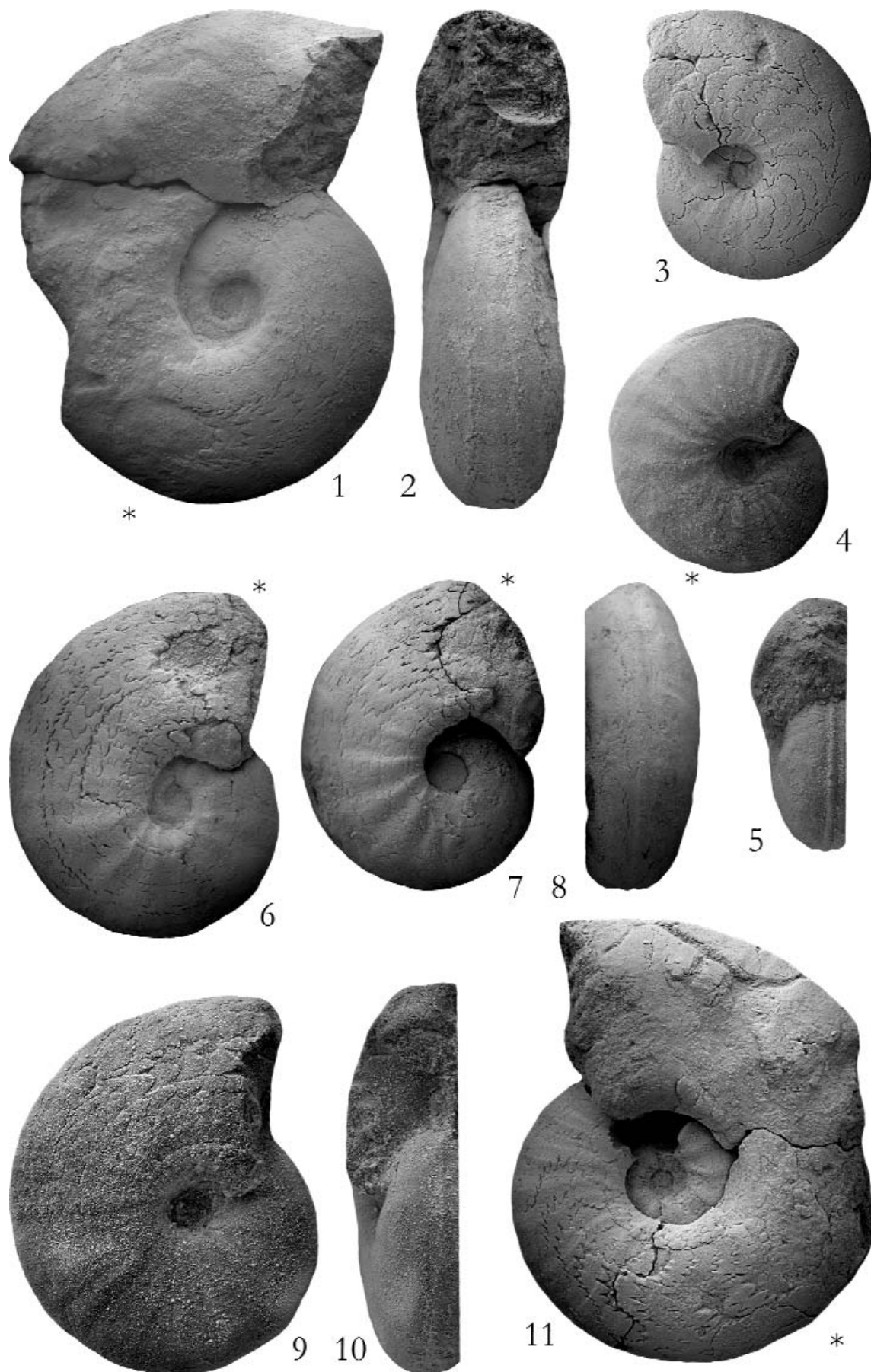
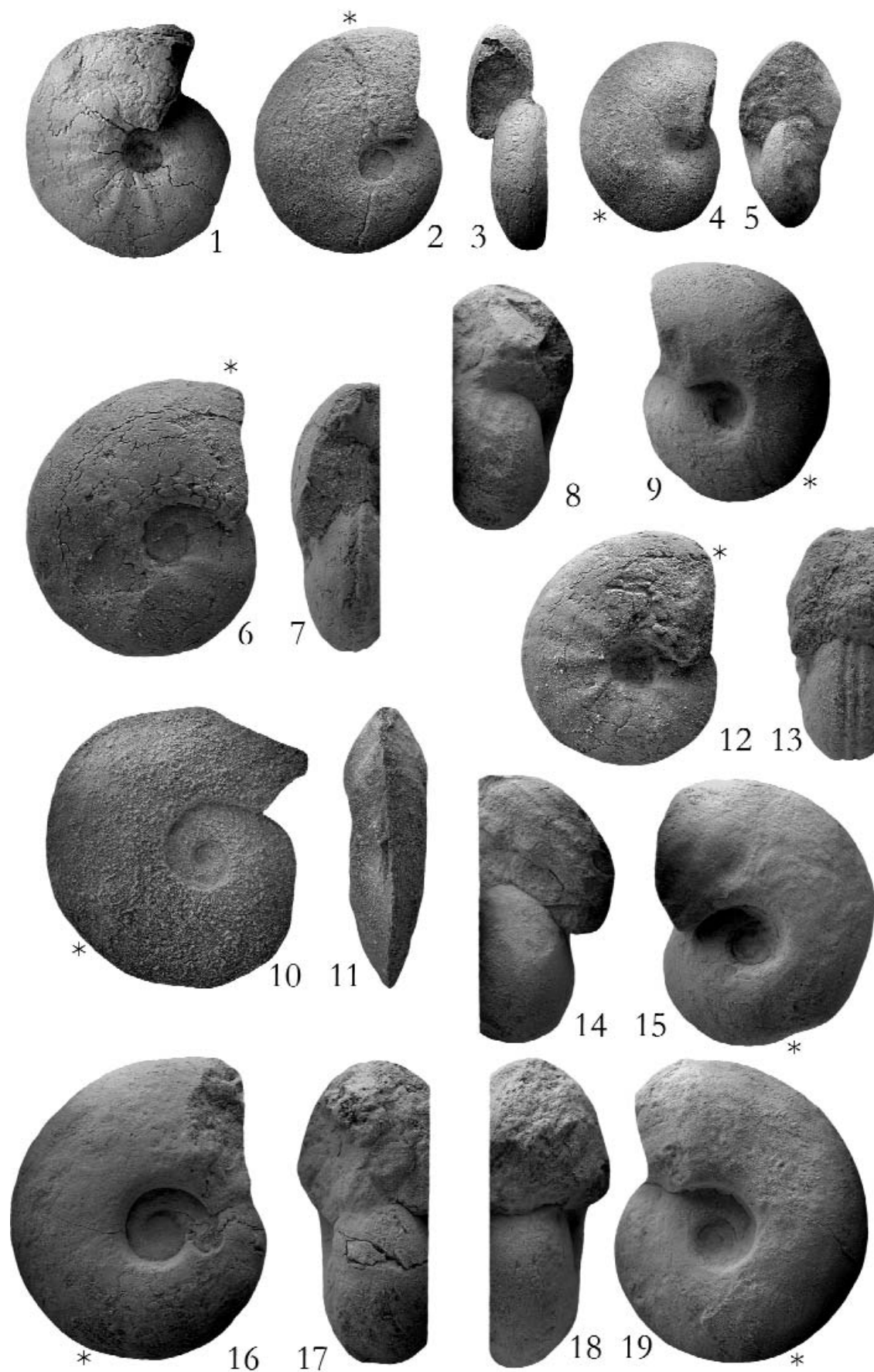


Plate II — II. tábla



Fiatal tektonikai jelenségek új észlelései a Nyugati-Mecsekben és környezetében

KONRÁD Gyula, SEBE Krisztina

Pécsi Tudományegyetem, Földtani Tanszék; 7624 Pécs, Ifjúság útja 6., e-mail: konrad@ttk.pte.hu, krisztina.sebe@gmail.com

New details of young tectonic phenomena in the Western Mecsek Mts and their surroundings

Abstract

This article gives details about the investigations into exposures of Neogene and Quaternary age along the main structural zones of the Western Mecsek Mts (SW Hungary) in order to study post-Miocene tectonic activity, with an aim of supplementing studies on the long-term stability of the region. Field observations showed that young movements affected only the mountain fronts and the foreland. From the 24 studied exposures, those with impacts of tectonic activity were located along the major fault zones of the Western Mecsek Mts; these exposures prove that tectonic/seismic events occurred as late as the Late Pleistocene along the Mecsekalja Dislocation Zone and probably the Hetvehely–Magyarszék Fault. In contrast, no impact of neotectonic activity was found within the Western Mecsek Anticline, indicating that this area behaved as a single solid block during post-Miocene movements. Dating from the Karpatian age, 5 tectonic phases can be distinguished. From these — somewhat different to previous research — transtension seems typical for the Karpatian along the Hetvehely–Magyarszék Fault. The Early Pannonian transtensional stress field did continued to exist at the beginning of the Late Pannonian. Tectonic inversion started only within the first half of the Late Pannonian and can be considered to be still active day in the major part of the area.

Keywords: neotectonics, Mecsek Mts (Hungary), basin inversion

Összefoglalás

A munka során a Nyugati-Mecsek fő szerkezeti vonalainak környezetében feltárt neogén és kvarter képződményeket vizsgáltuk fiatal (posztpannóniai) tektonikai aktivitás nyomai után kutatva, elsősorban a terület hosszú távú stabilitásának megítéléséhez. A terepi megfigyelések alapján a fiatal mozgások csak a hegységperemet és az előteret érintették. A vizsgált 24 feltárásból a fiatal tektonikával érintettek a Nyugati-Mecsek meghatározó szerkezeti vonalai mentén helyezkednek el, és még a késő-pleisztocénben is szerkezeti mozgásokat, illetve szeizmikus aktivitást bizonyítanak a Mecsekalja-öv és valószínűleg a Hetvehely–Magyarszéki-törés mentén. Ezzel ellentétben a Nyugat-mecseki-antiklinális területén belül neotektonikára utaló jeleket nem észleltünk, ez alapján a pannóniai–negyedidőszaki mozgások során a Nyugati-Mecsek egységes tömbként viselkedhetett.

A kárpáti korszak óta öt tektonikai fázis volt elkülöníthető a területen. Ezek közül — a korábbi vizsgálati eredményekkel szemben — a kárpáti korszakra jellemzőnek tűnik a transztenzió a Hetvehely–Magyarszéki-törés mentén. A kora-pannóniai transztenziós feszültségtér a Mecsekalja-öv mentén még a késő-pannóniai elején is fennállt. Az inverzió a késő-pannóniai első felében kezdődött és a terület legnagyobb részén máig aktívnak tekinthető.

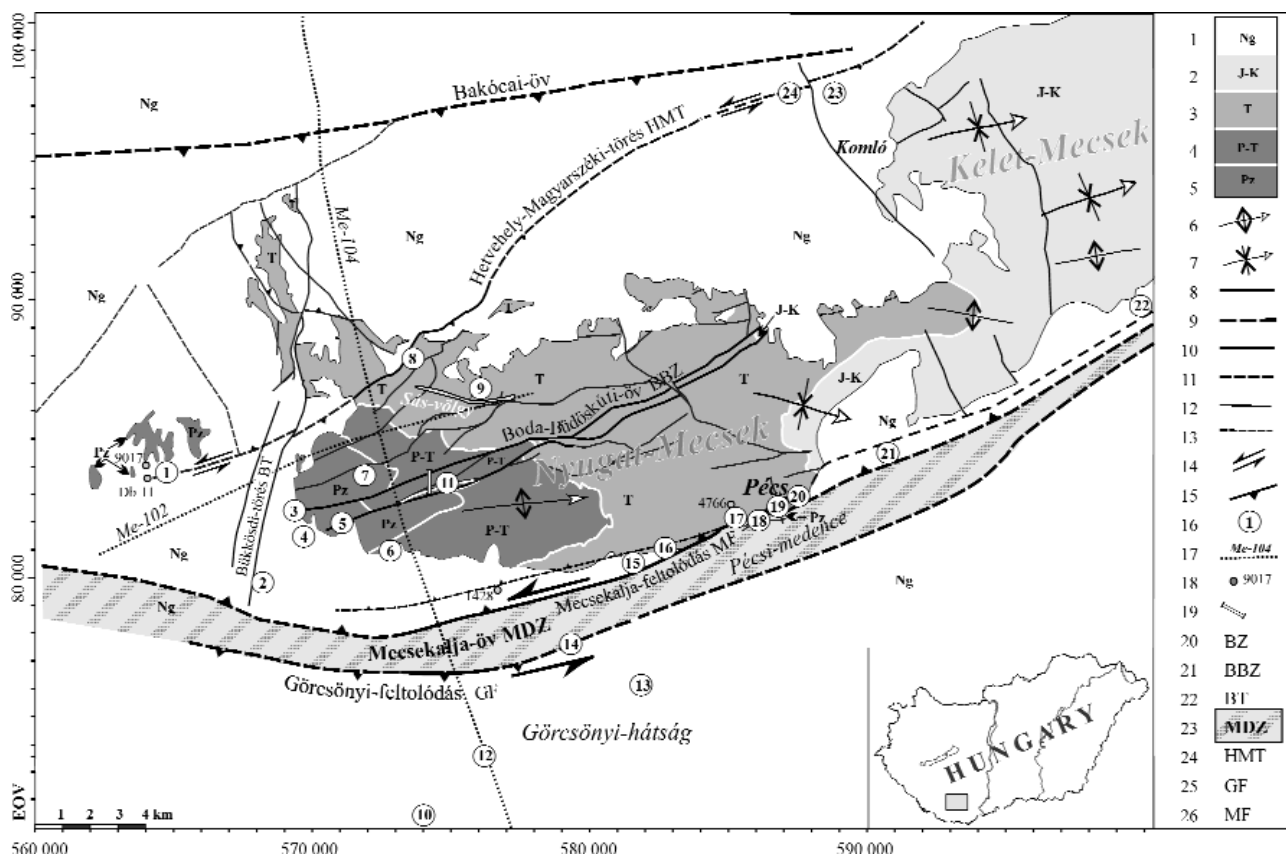
Tárgyszavak: neotektonika, Nyugati-Mecsek, inverzió

Bevezetés

A nagy aktivitású radioaktív hulladékok elhelyezése érdekében már több mint két évtizede folynak kutatások a Nyugati-Mecsekben, a Bodai Aleurolit mint potenciális befogadóközet környezetében. A tanulmányok egyik sarkalatos kérdése a fiatal (késő-neogén–kvarter) tektonikai aktivitás. Ezért került sor az alább megnevezett fő törésövek mentén olyan neogén és kvarter feltárások szerkezetföldtani vizsgálatára, amelyekből korábban már ismertté váltak tektonikai jelenségek, illetve helyzetük alapján várható volt ilyenek előfordulása. Mivel az elsődleges cél a posztpannoniai tektonika felderítése volt, a legtöbb esetben felsőpannoniai vagy fiatalabb üledékeket vizsgáltunk, de néhány helyen ennél idősebb (középső-miocén) képződmények is bekerültek a felmérésbe.

A Mecsek déli szerkezeti határát alkotó Mecsekalja-öv bonyolult, összetett szerkezeti zóna (1. ábra), amely mentén változatos közettípusok kerültek egymás mellé és számos tektonikai fázis nyomai rakódtak egymásra. A

törések pontos térbeli helyzetét csak néhány esetben ismerjük a felszín alatt (pl. az 1428 és a 4766 számú fúrásban). Az egymást követő és ismétlődő eltolódások, normálvetők és feltolódások időbeli elkülönítése a feltártsági viszonyok miatt nem lehetséges. Az öv északi és déli határának a Mecsekalja- és a Görcsönyi-feltolódást tekintjük, amelyek maguk is több elemből álló törésövek, és egyben a legfiatalabb elemei is a rendszernek. A Mecsekalja-feltolódás mentén a perm–triász–jura üledéksor érintkezik a Mórággyi Komplexumba sorolható, változatos, magmás és metamorf eredetű kőzetegyüttessel. Ez a feltolódás jól azonosítható a Mecsekalja-öv Ófalu környékéről leírt északi határával (BALLA et al. 2009) és a Nyugati-Mecsek déli peremén is az alpi töréses övhöz sorolható. Átlagosan 200 m széles, Ny–K-i, majd nyugatabbra NyDNy–KÉK-i csapású, 50–60° dőlésű, déli vergenciájú feltolódásokból álló törésrendszer. A törésrendszeren belül felismerhetők a korábbi eltolódásos rendszer elemei is. Pécsen a felszínen is feltártak egyes szakaszai. A Mecsekalja-öv nagy része és déli határa azonban fedett. Keleti szakaszán (a Mórággyi-



1. ábra. A Nyugati-Mecsek és környezetének szerkezetföldtani térképe (készült WÉBER 1977, CHIKÁN & KONRÁD 1982, CHIKÁN et al. 1984, KONRÁD 1996 és CSONTOS et al. 2002 alapján). A vizsgált feltárásokat a térképen és a szövegben azonos számok jelölik.

1 – neogén képződmények; 2 – jura–kréta képződmények; 3 – triász képződmények; 4 – felső-perm – alsó-triász képződmények; 5 – paleozoos képződmények általában; 6 – antiklinális; 7 – szinklinális; 8 – észlelt elsőrendű szerkezeti elem; 9 – szerkesztett elsőrendű szerkezeti elem; 10 – észlelt másodrendű szerkezeti elem; 11 – szerkesztett másodrendű szerkezeti elem; 12 – észlelt harmadrendű szerkezeti elem; 13 – szerkesztett harmadrendű szerkezeti elem; 14 – eltolódás a jobbos vagy balos jelleg jelzésével; 15 – feltolódás; 16 – vizsgált feltárás; 17 – szeizmikus szelvény nyomvonala; 18 – mélyfúrás; 19 – kutatóárok; 20–26 – a térképen megnevezett fő szerkezeti elemek

Figure 1. Structural geological map of the Western Mecsek Mts and surroundings (compiled from data from WÉBER 1977, CHIKÁN & KONRÁD 1982, CHIKÁN et al. 1984, KONRÁD 1996 and CSONTOS et al. 2002). Studied exposures are numbered the same way on the map and in the text

1 – Neogene; 2 – Jurassic-Cretaceous; 3 – Triassic; 4 – Upper Permian - Lower Triassic; 5 – Palaeozoic in general; 6 – anticline; 7 – syncline; 8 – observed first-order fault; 9 – compiled first-order fault; 10 – observed second-order fault; 11 – compiled second-order fault; 12 – observed third-order fault; 13 – compiled third-order fault; 14 – strike-slip fault; 15 – reverse fault; 16 – studied exposure; 17 – trace of seismic profile; 18 – borehole; 19 – trench; 20 – Bakóca Zone; 21 – Boda-Büdöskút Zone; 22 – Bükkösd Fault; 23 – Mecsekalja Dislocation Zone; 24 – Hetvehely-Magyarszék Fault; 25 – Görcsönyi Reverse Fault; 26 – Mecsekalja Reverse Fault

rög határán) az öv variszkuszi nyírásos zóna, amely bizonytalan, de valószínűleg variszkuszi minősítésű DK-i határán a szintén paleozoos Mórágai Gránittal és a Bataapáti Metahomokkővel érintkezik (BALLA et al. 2009). A Nyugati-Mecsek előterében az öv fedett, a variszkuszi korú déli határ pontos helyzete nem ismert. Az öv jelenlegi déli tektonikus határának ezért a Görcsönyi-feltolódást tekintjük, bár ez a törés fiatal, és valószínűleg felülírja, elfedi a variszkuszi határt. A feltolódás 60–70 fokkal dél felé dőlő síkja szeizmikus szelvények és az aljzatmorfológia alapján szerkeszthető meg.

A Nyugati-Mecseket deformáló fiatal (pannóniai–posztpannóniai) kompressziós tektonikai rendszer északi megnyilvánulásának WÉBER (1977) a Hetvehely–Magyar-széki-törést („Hetvehely–Magyar-szék-vonal”) tartotta. Véleményünk szerint inkább a Bakócai-öv tekinthető a Mecsekalja-feltolódás párjának, amelynek két oldalán az alaphegység felszíne 600–700 méter szintkülönbséget mutat és a Me–104 jelű szeizmikus szelvényben inkább értelmezhető feltolódásnak, mint normálvetőnek, ahogyan azt korábban vélték (SZEDERKÉNYI 1964). A terület jelentős törészónája még a Boda–Büdöskúti-öv és a Bükkösditörés.

A szerkezeti elemek elnevezésében igazodtunk a hagyományos nevezéktanhoz, de figyelembe véve a szerkezetalakulás jellegét, szükség esetén módosítottuk azt. A Mecsekalja-öv elnevezést használjuk a Mecseket délről határoló „diszlokációs öv”-re (BALLA 1985). A Mecsekalja-öv északi határfelületének a Mecsekalja-feltolódást tekintjük, ami WÉBER (1977) munkájában „Mecsekalja-vonal”-ként szerepel. Ugyancsak övként tárgyaljuk a Boda–Büdöskúti-törészónát, amelynek határoló törései mentén igen eltérő képződmények érintkeznek egymással, valamint a Bakócai-övet a csapásában folytatódó „északi-pikkely” felépítése és a Me–104 jelű szeizmikus szelvényben látható képe alapján. Törésként említjük a Bükkösditörést és a „Hetvehely–Magyar-szék-vonal”-at (WÉBER 1977). A Me–104 szeizmikus szelvény (TÓTH 2005) alapján megszerkeszthető, északi vergenciájú, a negyedidőszak rétegeket is érintő fiatal feltolódást Görcsönyi-feltolódásnak nevezzük (1. ábra).

Kutatási előzmények

A Nyugati-Mecsek meghatározó töréses szerkezeti elemei függőleges és vízszintes komponenssel egyaránt rendelkező, nagyméretű elmozdulási síkok vagy övek. Ismereink — a szén-, uránérc- és vízkutatásnak köszönhetően — a Mecsekalja-övről a legbővebbek.

Az eltolódások és hegységperemi törések jelentőségét VADÁSZ (1935) ismerte fel a területen, legfontosabbnak a Mecsekalja-övet tartva. A zóna már a variszkuszi orogenezis során 1 km-nél szélesebb eltolódásos övként működött (SZEDERKÉNYI 1976, 1977). Késő-triász elmozdulást jelöl a diszlokációs övhöz közeli fúrásokkal feltárt, középső-triász mészkőkavicsokat tartalmazó felső-triász, kavicsos homok-

kő, konglomerátum (NAGY 1969). A miocénben az öv mentén széthúzásos (pull-apart) medencék nyíltak meg (TARI et al. 1992, BENKOVICS 1997). A Szentlőrinci Formáció intramontan molassz jellegű fáciése és vastagságviszonyai alapján az eltolódás kiváltotta pull-apart medencefejlődés már a paleogénben megindulhatott (KONRÁD et al. 2005a). A szerkezeti övben régóta ismereteseek késő-pannóniai üledékeket érintő mozgások is (VADÁSZ 1935), ezek legjelentősebb megnyilvánulása az alaphegységnek a déli előtérre való feltolódása. A Mecsekalja-övben a különböző korú elmozdulások síkjai bonyolult rendszerben, átfedésekkel helyezkednek el. A Hetvehely–Magyar-széki-törést WÉBER (1977) definiálta (vonalként), és átbukó redő áttolódási síkjaként magyarázta. Ugyanő a gravitációs maradókanomália-térkép vizsgálatából a Mecsekalja-öv („Mecsekalja-árok”) határtöréseit nyugat felé csökkenő jelentőségűnek tartotta. Az antiklinálist átlósan metsző törésrendszert (JÁMBOR & SZABÓ 1961) később a „Büdöskúti-árok”-kal összekötve KONRÁD (1998) írta le Boda–Büdöskúti szerkezeti övként.

A legtöbb szerző (pl. HÁMOR 1966, FORGÓ et al. 1966, WEIN 1966, 1967, KLEB 1973, NÉMEDI VARGA 1983) már VADÁSZ (1935) óta megegyezik abban, hogy a Mecsek szerkezetének alapjai, az alaphegység gyűrődése és a nagy határvetők a kréta időszakban alakultak ki, de ezeket a későbbi, elsősorban a pannóniai és posztpannóniai mozgások (akár jelentősen is) módosították, felülírták. A vető menti mozgások igen gyakran a régebbi szerkezetek felújulásával történtek. WEIN (1967, 1969) kiemeli, hogy a pliocén mozgások, ha gyengébben is, de a pleisztocénben tovább éltek. SZABÓ P. Z. (1955, 1957), MOLDOVAY (1964, 1965) és SEBE et al. (2008) elsősorban geomorfológiai megfigyelések alapján következtettek a terület kvarter tektonikai aktivitására.

WEIN (1961) a Mecsek déli kristályos előterét rögökre töredezettnek írta le. KLEB (1973) szerint az újraéledt törési síkok, valamint a déli merev alaphegységen történő torlódás következtében a pannóniai korszakbeli szerkezetalakulás fő iránya ÉK–DNy-i és K–Ny-i; HÁMOR (1966) nyomán ő is hangsúlyozta a hegységperemi haránttörések eltolódásos jellegét. NÉMEDI VARGA (1977, 1983) az ÉNy–DK-i erőhatású kréta és az É–D-i erőhatású pannóniai szerkezetalakulást aszimmetrikus ékszerkezet képződési mechanizmusával magyarázta, szerinte a hegységperemen a fiatal, bonyolult szerkezeti képet kialakító hegységképző fázisok hatása érződik. BALLA (1988) a Mecsekalja-övet egy kompressziós jellegű, bonyolult, pikkelyes felépítésű diszlokációs övnek tartja, amely a neogénben alakult ki, és eltolódás jellemezte.

Általánosan elfogadott, hogy a Mecsek déli határán a legfontosabb és legjellemzőbb elmozdulás balos eltolódás jellegű volt (SZEDERKÉNYI 1976, NÉMEDI VARGA 1983, BENKOVICS 1997). BARABÁSNÉ (in FÜLÖP 1994) a perm képződmények vastagságviszonyai és fácieseloszlása alapján a Nyugati-Mecsek és a Máriakérmend–Bári-vonulat között mintegy 20–25 kilométeres balos eltolódást szerkesztett. WEIN (1961) pécsi földtani szelvényét BALLA et al. (2009) az eltolódásokra jellemző virágszerkezetként

értelmezik. Azonos eredményre jutottunk WÉBER (1983) pécsi földtani szelvényeinek értelmezése során. Az eltolódások következtében miocén korú pull-apart medencék is keletkeztek (TARI et al. 1992), amelyek fejlődéstörténetét BENKOVICS (1997) ismertette részletesen. BERGERAT & CSONTOS (1988) mikrotektonikai vizsgálatok alapján öt különböző neogén–kvarter feszültségmező jelenlétét mutatta ki a mecsek–villányi területen, ezek korát CSONTOS & BERGERAT (1992), majd CSONTOS et al. (2002) pontosították. Mindegyiket alapvetően eltolódásos jellegűnek tartják, amihez kompresszió vagy extenzió társul. BENKOVICS (1997) elsősorban neogén képződményeken tett megfigyelései alapján pontosította az egyes mozgások korát és jellegét. A neogénben több transztenziós és transzpressziós fázist mutatott ki, az utolsó, transzpressziós fázist jelenleg is aktívnak tartja. WÓRUM (1999) a hatvanas–hetvenes években készült szeizmikus szelvények újraértelmezése során jelentős fiatal, elsősorban kompressziós szerkezeteket mutatott ki a Mecsek tágabb értelemben vett déli és északi előterében. E munkákban a tárgyalta legfiatalabb üledékek pannóniai korúak voltak. A radioaktív hulladékok elhelyezésének kutatási munkáihoz kapcsolódva a témakörben KONRÁD foglalkozott a Nyugati-Mecsek központi részének földtani térképezésével (KONRÁD 1996, 1998) és az előtér fiatal képződményeinek tektonikai jelenségeivel (KONRÁD 2001, 2002). A hegység fő töréseit egy transzpressziós zónában kialakult Riedel-féle törérendszerként értelmezte (KONRÁD 1998). CSÁSZÁR (2007) a Mecsekkelja-feltolódás keleti folytatásában az Ófalui-törést eltolódásnak, az eltolódás jellegét feltételelesen jobbosnak minősítette. Az elvetés mértékét legalább 20 km-esnek, korát pedig — szintén feltételeesen — neogénnek vélte.

Kutatási terület, módszerek

A felmérést a túlnyomórészt perm és alsó-triász törmelekes üledékekből és középső-triász karbonátokból felépülő Nyugat-mecseki-antiklinális tömbjén belül, valamint az azt határoló szerkezeti zónák mentén, illetve a hegységelőtérben folytattuk. Míg az antiklinális peremén és környezetében vastag neogén–kvarter üledéksor települ, addig ezek az üledékek a hegységi területen a posztpannóniai emelkedés következtében nagyrészt lepusztultak, így itt a vizsgálható feltárások köre jelentősen leszűkült.

A felmérések 1995 óta folynak. A tárgyalta feltárások elhelyezkedését az 1. ábra mutatja; ezek része természetes vagy nem kutatási célból létrejött mesterséges feltárás, más részüket pedig a Bodai Aleurolit Formáció (BAF) 1995–1998 között folytatott rövidtávú kutatási programja keretében árkkolták meg (KONRÁD 1996, HÁMOS 1999). A későbbi azonosíthatóság kedvéért leírásainkban megadjuk a feltárások középpontjainak EOV-koordinátáit is.

A feltárt képződmények korának megállapításakor nagyrészt irodalmi adatokra, illetve őslénytani leletekre támaszkodtunk. A szövegben a pannóniai s.l. képződmé-

nyekre a formációs szintű litosztratigráfiai beosztás déldunántúli hiányosságai miatt a hagyományos „alsó-/felső-pannóniai” kifejezéseket használjuk, és MAGYAR et al. (1999) munkája alapján késő-miocénnek (>6,5 millió év) tekintjük őket. Az alsó–középső-miocén képződmények besorolásánál CHIKÁN (1991) és BARABÁS ANDRÁS et al. (1993) beosztását használjuk. Ahol eltérés mutatkozik a Magyar Rétegtani Bizottság által jelenleg elfogadott rendszertől (pl. a Budafai Formáció tagozatai), ott ezt jelezzük. A sztereogramok készítéséhez és a feszültségtér-számításhoz JACQUES ANGELIER „Tector 1994” program-csomagját használtuk. (Sajnos, erre kevés esetben volt lehetőség, mivel a vizsgált fiatal, általában laza üledékeket érintő vetődések elmozdulási irányát csak néhány esetben lehetett meghatározni.)

Észlelések

1. Dinnyeberki

[EOV 564 860; 83 785]

Az 1980-as években folytatott uránérckutatás tárta fel a nevezett falutól nyugatra, Gyűrűfűtől délre elhelyezkedő terület földtani felépítését, amelyet mindeddig csak kéziratok munkák (KONRÁD 1982; KONRÁD et al. 2005b) ismertettek.

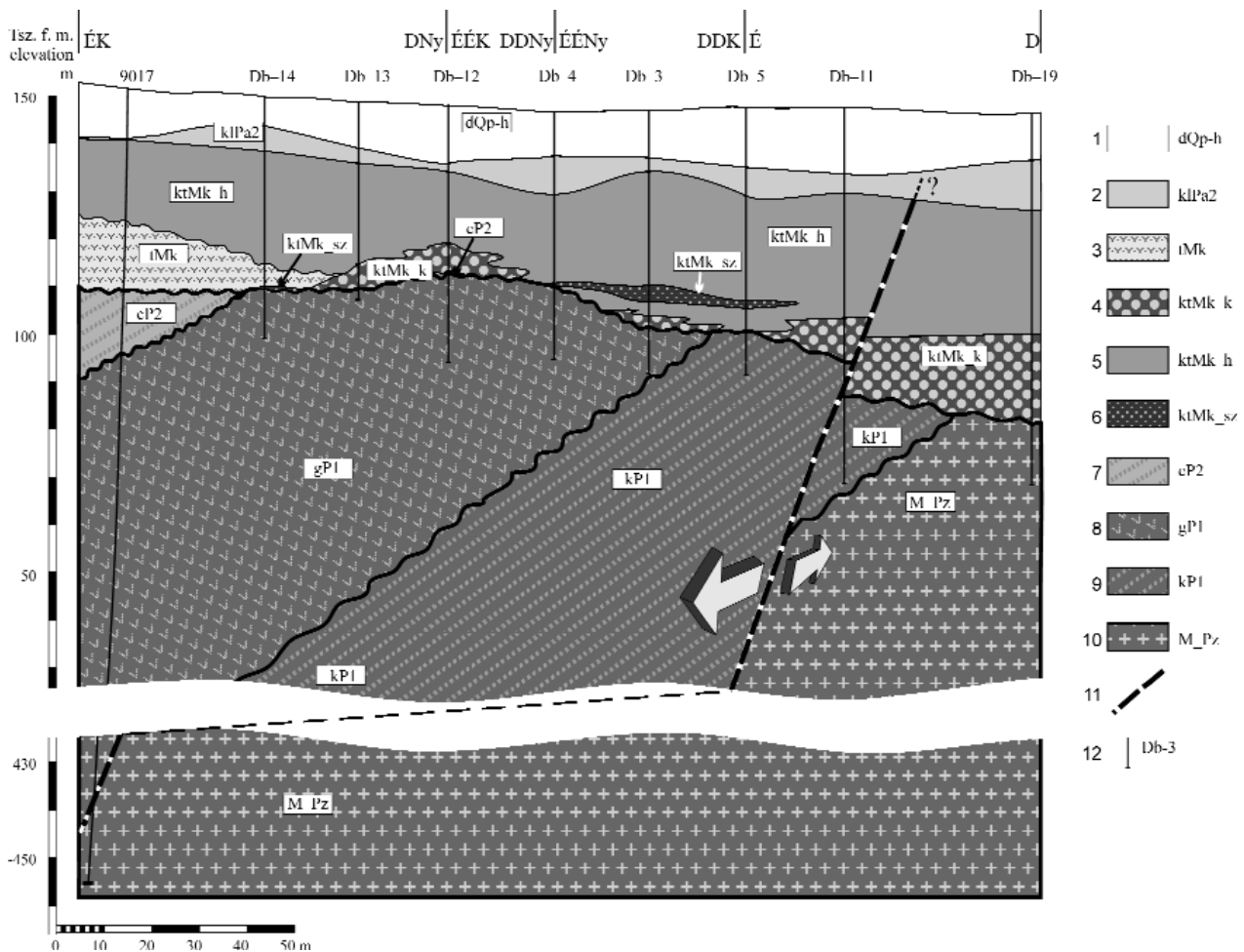
Témánk szempontjából a 9017, a Dinnyeberki Db–11, a Db–29 és a Db–33 fúrás által harántolt eltolódás érdemel figyelmet (2. ábra). A szerkezet helyzete a 20 méteres fúrásháló e négy harántolása alapján 350/70°-nak adódott. Biztosan elvette a középső-miocén rétegeket, a pannóniai képződmények elmozdulásáról nincs adat. Az alaphegységi képződményekben legalább 100 méteres normálvető jellegű elmozdulás szerkeszthető a fenti fúrások és a Db–19 rétegsora alapján, továbbá annak figyelembevételével, hogy a 9017-es fúrásban a Korpádi Homokkő harántolt vastagsága 268,5 m volt, szemben a sekély-fúrásokkal feltárt területen szerkeszthető hiányos, 40 méteres vastagságával (2. ábra). A lehetséges megoldások közül az eltolódást tartjuk valószínűnek, ami a fedetlen földtani térkép és a perm képződmények ÉNy-i dőlés-iránya alapján balosnak szerkeszthető. Az elmozdulás a Hetvehely–Magyarszéki-törés nyugati folytatásaként értelmezhető.

2. A szentlőrinci homokbánya

[EOV 568 165; 79 984]

A szentlőrinci felhagyott homokbánya a várost Cserdivel összekötő műút nyugati oldalán, a temetőtől északra fekszik. Az 1990-es évek második felében még látványos, nagy kiterjedésű feltárás ma már alig néhány m²-es felületen látható. CHIKÁN (1991) a feltárásból kis vetőt írt le, egyébként a rétegsort nyugodtnak minősítette.

A bánya alsó és középső szintje felső-pannóniai sárga, barna, limonitos, lymnocardiumos, zöld és szürke agyag-



2. ábra. Földtani szelvény a dinnyeberki uránérckutató területén keresztül (KONRÁD et al. 2005b nyomán, kiegészítve)

1 – kvarter deluvium; 2 – Kállai Kavics; 3 – Tari Dácittufa; 4 – Keresztúri F., konglomerátum; 5 – Keresztúri F., kavicsos, agyagos homok; 6 – Keresztúri F., nagy szervesanyag-tartalmú kavicsos, agyagos homok; 7 – Cserdi Formáció; 8 – Gyűrűfüi Riolit; 9 – Korpádi Homokkő; 10 – Mórógyi Komplexum; 11 – vető; 12 – fúrás

Figure 2. Geological profile across the uranium prospecting area of Dinnyeberki (after KONRÁD et al. 2005b, modified)

1 – Quaternary deluvium; 2 – Upper Miocene Kálla Gravel; 3 – Middle Miocene Tar Dacite Tuff Fm.; 4 – Middle Miocene Keresztúri Fm., conglomerate; 5 – Middle Miocene Keresztúri Fm., gravelly, clayey sand; 6 – Middle Miocene Keresztúri Fm., gravelly, clayey sand with high organic content; 7 – Upper Permian Cserdi Fm.; 8 – Lower Permian Gyűrűfüi Rhyolite; 9 – Lower Permian Korpád Sandstone; 10 – Variscan Mórógyi Complex; 11 – fault; 12 – borehole

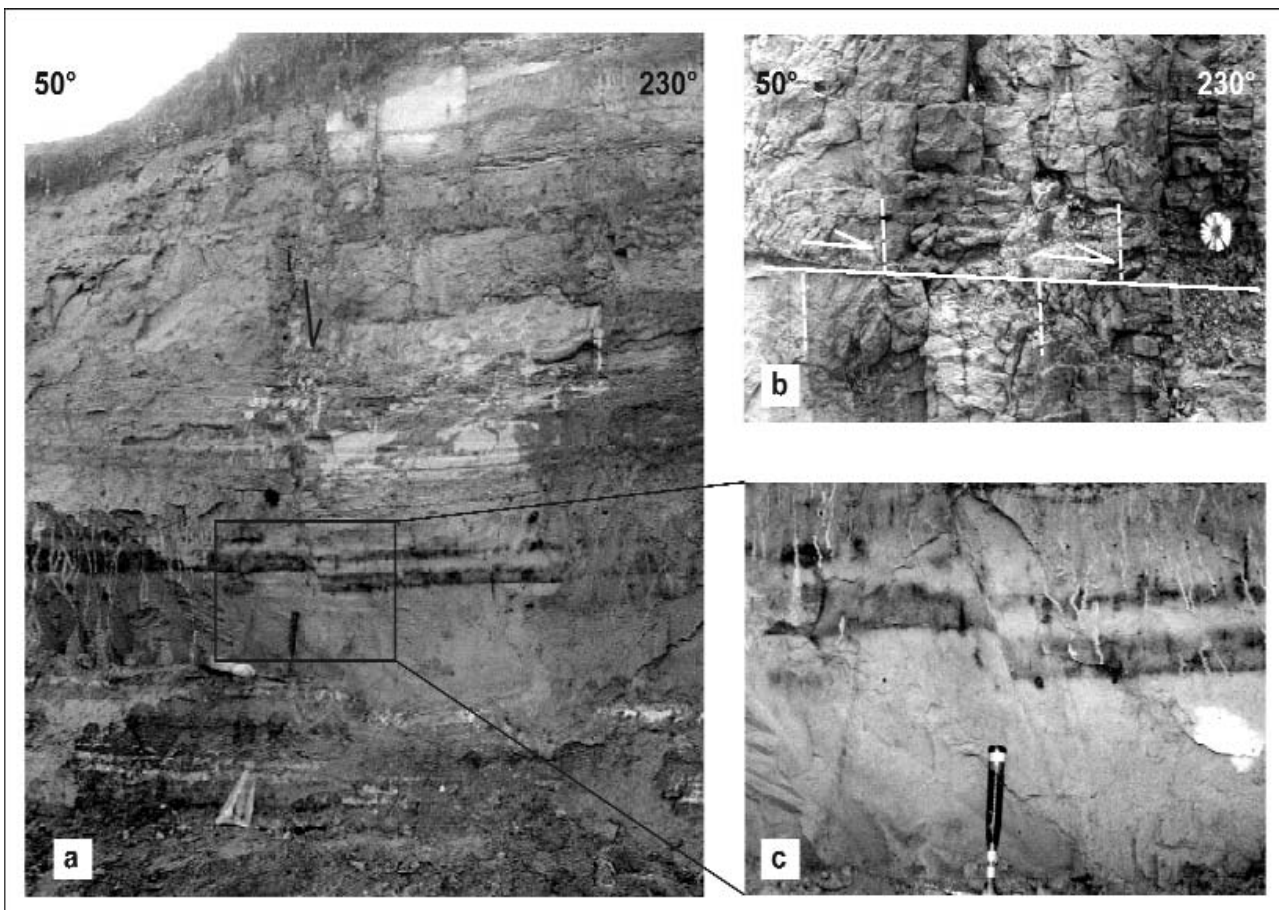
réteges homokot, agyagos homokot, helyenként meszes, keresztarétegzett homokkőrétegeket tárt fel. A rétegsor hasonlóságot mutat a Bodától délre feltárt üledéksorhoz (1. alább), de itt tektonikai elemeket is tartalmaz.

A jól rétegzett összlet dőlése néhány fok déli irányban. Az alsó szint déli falába mélyített árok vetőt tárt fel (3. ábra, a). A vető síkja elhajlik, fölfelé meredekebbé válik és elágazik, szétseprűződik; települése lent $240/60^\circ$, följebb $70/85^\circ$. A látszólagos elvetési magasság 12 cm.

A vető felületén BENKOVICS L. vízszintes elmozdulási karcokat észlelt (szóbeli közlés 1998), így az eltolódásnak bizonyult. Az eltolódás balos vagy jobbos jellege a karcok alapján nem volt meghatározható. A rétegsor néhány fokos déli dőlésirányából és a csapásra merőleges felületen jelentkező, látszólagos normál elvetésből néhány méteres jobbos eltolódás szerkeszthető. A szerkezet felületével párhuzamosan Liesegang-sávok fejlődtek ki (3. ábra, b), erős vető menti vízáramlásra utalva. A területet ért későbbi

tektonikai hatást jelzi, hogy a függőleges limonitsávok közel réteglap menti elmozdulást szenvedtek, a felsőbb rétegek (látszólagosan, karcokkal nem bizonyítottan) nyugatias irányba tolódtak (3. ábra, b). A vető kialakulása a késő-pannóniai utánra tehető, a réteglap menti elmozdulások még későbbiek. Utóbbiak keletkezésére többféle magyarázat lehetséges; a nagyon kis szögű rétegdőlés miatt a lejtő menti lecsúszás nem valószínű, inkább a Mecsek fiatal (kvarter) kiemelkedéséhez kötődő szerkezeti elemek lehetnek.

A rétegsorban több szintben olyan haránthasadásos üledékszerkezet vált ismertté az agyagos homokrétegekben (4. ábra), amelyet a triász Wellenkalk mészkövek számos előfordulásából leírtak, és kialakulására jelenleg széles körben elfogadott magyarázat a szinszediment szeizmikus eredet (SCHWARZ 1975). Ha az analógiát elfogadjuk, a jelenség a terület késő-pannóniai szeizmikus aktivitását jelzi.

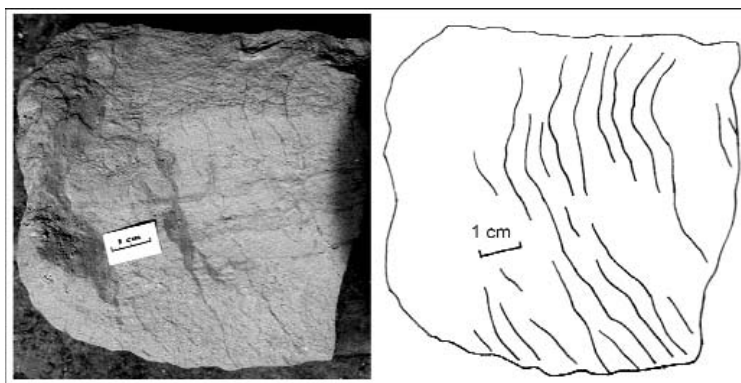


3. ábra. Vető a szentlőrinci homokbányában

a, c) Elvetett homokrétegek; b) a vető felső részét kísérő függőleges limonitsávok elvetése réteglap mentén

Figure 3. Fault in the sand pit of Szentlőrinc

a, c) faulted sand layers; b) bedding-plane displacement of vertical limonite stripes bordering the upper part of the fault



4. ábra. Haránthasadásos üledékszerkezet a szentlőrinci homokbányában

Figure 4. Sigmoidal slab joints in sand in the Szentlőrinc sand pit

3. Cserdi, szőlőhegyi homokbánya [EOV 568 969; 82 309]

Cserdi falu szőlőhegyi településrészének keleti peremén a Ny-i völgyoldalba vágott felhagyott homokbányában felső-pannóniai és pliocén–kvarter összlet látható.

A fal itt É–D csapású, 12–14 m magas, a völgyiránnyal párhuzamosan 40 méter hosszan feltárt. Alsó felét sárga, lymnocardiumos-congeriás, helyenként keresztarétegzett

homokösszlet alkotja, nagy mennyiségű, akár több dm-es, gyakran függőlegesen elnyúlt, hosszú mészkonkréciókkal, meszes tömbökkel tarkítva. A homokot vörös, kavicsos, homokos agyag fedi, mely a pannóniai homok keményebb (főleg limonitos) feldolgozott törmelékét is tartalmazza és a Tengelic Vörösagyag Formációhoz sorolható. Az összletre löszös agyag, sárga lösz, majd recens talaj települ.

A feltárásban a rétegzés mindenhol párhuzamos, vízszintes, tektonikára utaló nyomot nem észleltünk.

4. Bodai őrház (Cserdi-DK), homokbánya [EOV 569 709; 81 736]

A bodai őrházról délre, Cserdi falutól DK-re található homokbánya 13 m vastag rétegsora felső-pannóniai és pliocén–kvarter képződményeket tár fel. Korábbi leírását a BAF-kutatás keretében PIRKHOFFER (1997, 1998) készítette el.

A K–Ny-i csapású, kb. 40 m hosszú fal alsó részét párhuzamosan rétegzett meszes, sárga, felső-pannóniai homok, homokkő, valamint agyagos, illetve kavicsos homok és agyag alkotja (5. ábra, 1). A homok a valószínűleg miocén képződményekből áthalmozott kavicsok mellett környékbeli alaphegységi anyagot, változó mértékben koptatott Bodai Aleurolit kavicsokat is tartalmaz. A homok felső részében a limonitosodott *Lymnocardium*- és *Conger*maradványok mellett 2005-ben számos gerincescsontot, többek között bordatöredékeket és ép csigolyát is találtunk, amelyek a danitzpusztai bánya (1. alább) felső-pannóniai

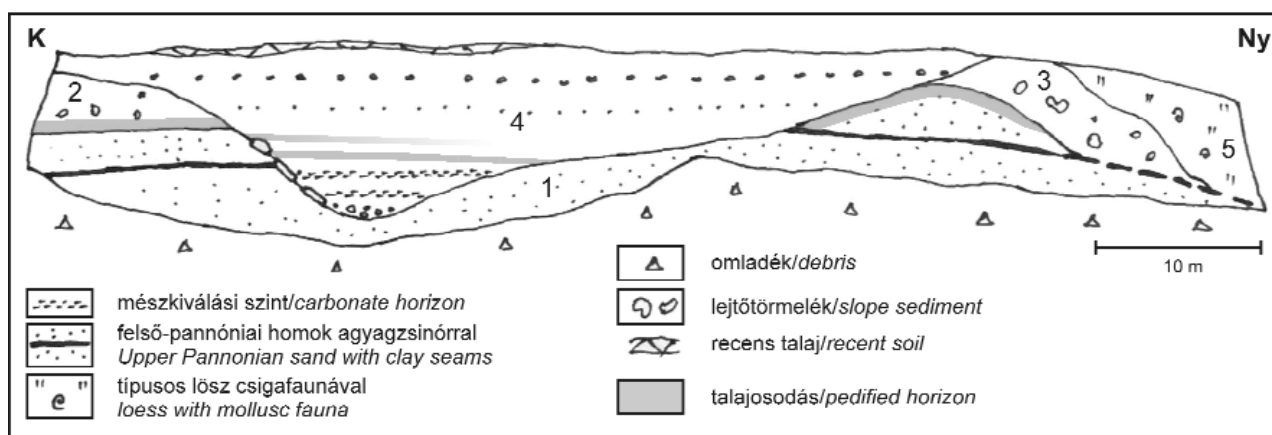
egykori mederbevágódás talpa a jelenlegi völgytalp felett 17 méterrel települ.

A feltárás Ny-i végén a feküre a mai felszínnel párhuzamos (nyugatra dőlő) felület mentén, diszkordánsan sárga, csigamaradványokban gazdag lösz települ (5. ábra, 5).

A jó vezetősíntekkel rendelkező feltárásban tektonikai eseményre utaló nyomot nem találtunk. A feltárás nyugati végén a pannóniai rétegek lejtőirányú megnyúlása, lehajlása és szétszakadozása gravitációs eredetű.

5. A bodai erdészház [EOV 570 957; 82 015]

A BAF-kutatás rövidtávú programja során folytatott térképezéskor a falu déli végétől Ny felé induló út (Alsó-Kaposi út) mentén, az erdőben pannóniai homokos üledékek váltak ismertté a Bodai Aleurolitra települve. A képződmé-



5. ábra. A cserdi homokbánya szelvénye; a számok magyarázata a szövegben
Figure 5. Profile of the sand pit of Cserdi; for the explanation of numbers see the text

homokjának miocénből áthalmozott gerincescsontjaira emlékeztetnek.

A pannóniai homok 0,5–1 m vastagságban talajosodott — vörös, zavart, kavicsos — felszínére agyagos-közetlisztes-homokos áthalmozott anyag, lejtőtörmelék települ. A feltárás keleti végén (5. ábra, 2) rétegzett, szürkés-sárga ez a lejtőtörmelék, a nyugati harmadánál (5. ábra, 3) rétegzetlen és áthalmozott vörös paleotalaj-törmeléket, mészkonkréciókat és kvarckavicsokat tartalmaz. Rétegtanilag a késő-pliocén–koraleisztocén Tengelici Vöröstasyag Formációba sorolható.

A pannóniai–pliocén összletbe 6–7 m mély és 15–20 m széles aszimmetrikus, É–D-i csapású meder vágódott, keleten meredek, nyugaton lankás, lassan emelkedő oldalal. A meder falánál több helyen láthatók néhány dm nagyságú, becsúszott tömbök a pannóniai homokkőpadokból. A medret vízszintes, határozottan elváló rétegekben alul inkább áthalmozott vörös paleotalaj (Kovács [2004] szerint szintén Tengelici Vöröstasyag), mész- és agyagkonkréciók, feljebb túlnyomórészt mészkiválások homok és kavicsos, homokos közetliszt (5. ábra, 4) tölti ki. Egy-két szintben valószínűleg in situ talajosodás nyomai figyelhetők meg. Az

nyek tanulmányozására 1996-ban négy kutatóárok mélyült (KONRÁD 1996). Két árkot 2003-ban újra kitisztítottak és rétegtani szempontból újrazvizsgáltak (FABIÁN 2003).

A felső-pannóniai homokos rétegsor közvetlenül vagy abráziós kavicsokkal települ az alaphegységre. A kavicsok anyaga zömében homokkő (a Jakabhegyi és a Kővágószőlősi Formációból) és kvarc, méretük 1–20 cm között változik. A homok jól rétegzett, sárga, szürke, változó szemcseméretű, *Lymnocardium*-héjakat és -kőbeleteket tartalmaz. Gyakoriak benne a fehér, tiszta kalcium-karbonát lencsék és rétegek. A legfelső rétegcsoport keresztarétegzett, meszes homokkő. A rétegzés nyugodt, a rétegdőlés vízszintes vagy igen enyhe (140/10°). A négy árok feltárásai között a legnagyobb távolság 50 m, a rétegek azonosíthatók, szerkezeti mozgás nyomai nem észlelhetők.

6. Boda-DK, régi löszmélyút [EOV 573 510; 80 750]

A Boda déli faluvégétől K felé induló földút mellett a volt löszmélyút (ma növényekkel benőtt árok) déli oldalán kb. 6 m vastag, részben természetes feltárásban

látható, részben megárgolt felső-pannóniai és kvarter rétegsor található.

Az árkolás enyhén (5–10 fokkal) DDNy felé dőlő felső-pannóniai rétegeket tárt föl, ezeket sárga és lilás homok, agyagos homok és homokkő alkotja, limonitos *Lymnocardium*-maradványokkal. Az összlet felső részében barna, keresztretegzett, alján kavicsos homokkőpad látható. A homokban a rétegzéssel párhuzamos, annál meredekebb, és szabálytalan, koncentrikus limonitos kérgek is megfigyelhetők. (A pannóniai rétegsor leírását PIRKHOFFER [1997] adja.)

A felső-pannóniai képződményekre kvarter, áthalmozott löszös homok települ. Benne egy szintben 2–15 cm-es kavicsok vannak egymástól néhány centiméterre-deciméterre, melyek anyaga túlnyomórészt kvarcit és riolit, de előfordulnak metamorfítok (az előzőkkel együtt a Jakabhegyi Homokkő főkonglomerátumból), kovás fatörzsdarab (a Kővágószőlősi Homokkő Kővágótöttösi Tagozatából) és a pannóniai feküből áthalmozott limonitkonkréciók is. E szint jellegzetes kavicsait az árok környezetében a szántás is több helyen felszínre hozta. A kavicsok eredetileg jól koptatottak, ám később — valószínűleg fagyaprózódás miatt — éles darabokra töredezték. Több közülük tipikus sarkos kavics (dreikanter) vált, szélcsiszolta felső lapokkal, alján mészkiválással, de a szélerózió nyomai szinte mindegyiken láthatók. A kavicsok a lerakódásuk idején már létező nyugati-mecseki hegyláb felszínén kerülhettek mai helyükre (lejtős tömegmozgásokkal vagy időszakos vízfolyás üledékeként), befoglaló üledéküket a szél távolíthatta el. A kavicsok ma már nem eredeti helyzetben találhatók, kifomálódásuk után csekély mértékű áthalmozást szenvedhettek, majd újra lösz fedte le őket.

A feltárás rétegei zavartalan településűek, az összletet fiatal mozgások nem érintették.

7. A bodai Harinkó-gödör [EOV 571 970; 83 930]

Bodától ÉÉNy-ra, a Harinkó-gödör nevű vízmosásban található a perm képződmények felszíni elterjedési területén található legvastagabb löszfeltárás. A Boda-Büdöskúti-öv közelében, annak északi oldalán helyezkedik el. A valószínűleg egykori mélyútban kialakult árokban látható 300 m hosszú, nagyrészt K–Ny-i csapású, függőleges fal maximum 12 m magas. A lösz a Bodai Aleurolit mállott, kőzet-törmelék felszínére települ. Aljában aleurolittörmelék, kissé feljebb egy vörös paleotalajszint látható benne, amit 2–3 cm-es mészkonkréciókat tartalmazó típusos lösz követ. Ezt barnászörös paleotalaj fedi, alatta krotovinákkal, majd konkréciók nélküli szoliflukciós lösz települ rá.

A rétegsor zavartalan, a feltárásban tektonikai jelenséget nem lehetett megfigyelni.

8. A hetvehelyi felhagyott homokbánya [EOV 573 415; 88 380]

A feltárás a hetvehelyi volt Tsz-kőfejtőhöz vezető út mellett, arról nyugat felé letérve érhető el. A bánya középső-

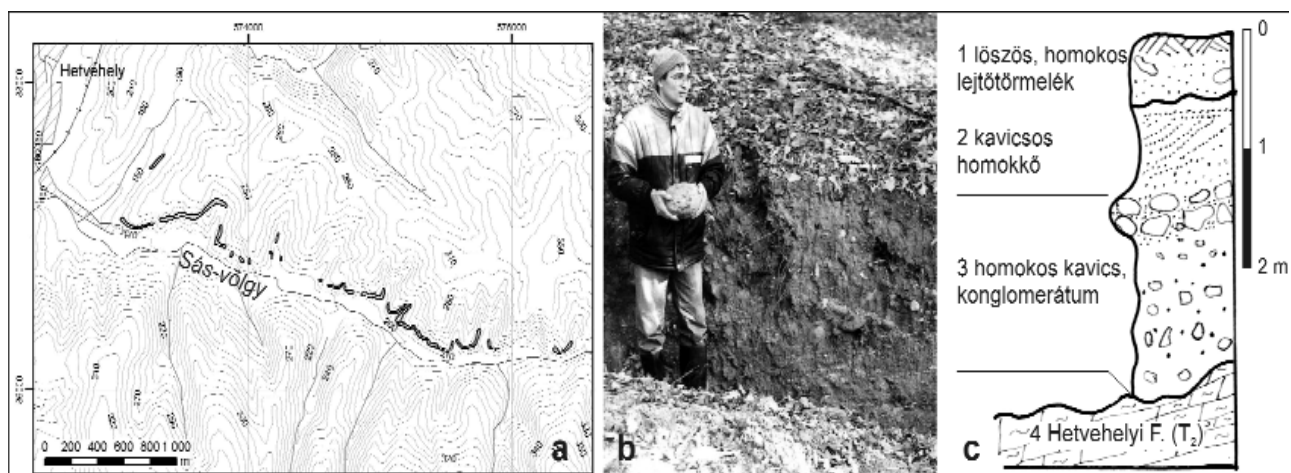
miocén homokot tárt föl. A feltárásban északi dőlésű sík mentén sárga-fehér-sötétszürke homokrétegek és szürke, rétegzetlen homok tektonikus érintkezése volt látható. A rétegek elvonszolódásának iránya és a vető két oldalán lévő, nem párhuzamosítható képződmények alapján a mozgásnak normál és eltolódásos összetevője is volt. BENKOVICS (1997) szerint a szerkezet az agyagos rétegekben látható vetőkarok alapján jobbos eltolódásos összetevőjű normálvető (60/65 30D). HORVÁTH et al. (1998) a feltárásban két, 30/55°, illetve 52/58° dőlésű vető mentén $\geq 1,5$ m, illetve 25 cm (látszólagos) függőleges elmozdulást írtak le. Mivel a bánya az alaphegységben kitérkepezett Hetvehely–Magyar-széki-töréstől legfeljebb 250 m-re fekszik, a szerkezet ezen eltolódás aktivitásához kapcsolható.

A feltárt képződmény a Nyugati-Mecsek 1:25 000 méretarányú földtani térképén (CHIKÁN et al. 1984) a kárpáti korú Budafai Formáció Mánfai Tagozataként szerepel, CHIKÁN (1991) könyvében szintén, míg ugyanő badeni összletet (Pécsszabolcsi Formáció) említi a hetvehelyi vasúti bevágás területéről (CHIKÁN & KONRÁD 1982). BENKOVICS (1997) kárpátiként kezeli. A feltárással szintén foglalkozó HORVÁTH et al. (1998) nem foglalnak állást a képződmények korával kapcsolatban, de kárpáti korra engednek következtetni. FÁBIÁN (2001) szerint a környékbeli miocén képződmények valóban a Budafai Formációba tartoznak, de alsó-badeniek. A formációba sorolástól függetlenül a képződményből leírt fauna (CHIKÁN & KONRÁD 1982) badenire utal.

BENKOVICS (1997) a területen a mozgás megindulását egy közeli feltárás bizonyíthatóan szinszediment elmozdulása alapján a homokkal egykorúnak, azaz kárpátinak tekintette, és a két feltárásból ÉÉNy–DDK kompresszióval jellemezhető eltolódásos feszültségeteret határozott meg. Mivel ebben a feltárásban szinszediment tektonika nem igazolható, a megfigyelt vetőből a kor pontosítása után a Hetvehely–Magyar-széki-törés kora-badeni utáni mozgására következtethetünk.

9. A hetvehelyi Sás-völgy [EOV 574 685; 86 745]

A K–Ny-i csapású Sás-völgy északi oldalában egy keskeny sávban, a völgytalp fölött 5–20 méteres magasságban laza, kavicsos homok települ, a feltárások egy részében jelentős agyagtartalommal. Az üledék osztályozatlan, több helyen keresztretegzett, mátrixa finom–durvaszemű vörös kvarchomok, illetve vörösbarna agyag, a kavicsok (és görgetegek) mérete 2 mm és 1 m közötti. A kavicsok anyaga — kvarcit, riolit, vörös, kovás homokkő, fekete, kovás aleurolit — jól azonosíthatóan a Jakabhegyi Homokkő lepusztulásterméke. Koptatottságuk az alig koptatottól a kiválóan koptatottig változik. Az összlet az alaphegység jellemzően Hetvehelyi és Viganvári Formációk alkotta eróziós felszínére települ, egyes helyeken sárga, mészkonkréciókat tartalmazó lösz található fölötté. A völgyoldalban mintegy 4 km hosszban követhető (6. ábra).



6. ábra. A sás-völgyi teraszüledék feltárásai

a) A teraszüledék elterjedése; b) nagy méretű kavicsok a teraszüledék egyik árkában; c) jellemző szelvény

Figure 6. The terrace sediments of Sás Valley

a) distribution of the terrace sediments; b) large boulders from the terrace sediments in a trench; c) typical profile: 1 – slope debris with loess and sand, 2 – pebbly sandstone, 3 – sandy gravel, conglomerate, 4 – Middle Triassic Hetvehelyi Fm

Az első tízezres méretarányú térképezés az üledéket pannóniai korúnak minősítette (JÁMBOR et al. 1962). BAKÓ et al. (1983) teraszüledékként említik, és az azóta lezajlott fúrásos kutatás, geofizikai szelvényezés és a képződmény részletes térképezése is alátámasztotta, hogy nem rétegszerű kifejlődés, hanem az alaphegységbe bevágódott egykori patak üledéke (KONRÁD 1998). A teraszüledék talpsíkja a geodéziai bemérés szerint (HAMOS 1999) $1,28^\circ$ -kal dől nyugati irányba, a feltárt jelentős távon elvetésre vagy gyűrődésre utaló szintkülönbséget nem mutat. Magassága nyugat felé haladva kismértékben csökken a Sás-völgy jelenkori talpvonalához képest, melynek esésszöge $1,24^\circ$.

Mivel ez az akkumulációs szint belesimul a Bükkösi-völgy magasabb, két paleotalajos felszínébe, feltehetően kora- vagy középső-pleisztocén korú, ugyanis ez alatt a Bükkösi-völgyben még egy akkumulációs felszínmaradvány (dolomitkavicsos lősz) is található, amely valószínűleg würm korú (KONRÁD 1998). Mindezek alapján feltételezhető, hogy a területet legalább a késő-pleisztocén óta nem érte differenciált mozgást eredményező tektonikai behatás.

10. A pécsbogatói erdészeti út bevágása

[EOV 574 515; 71 716]

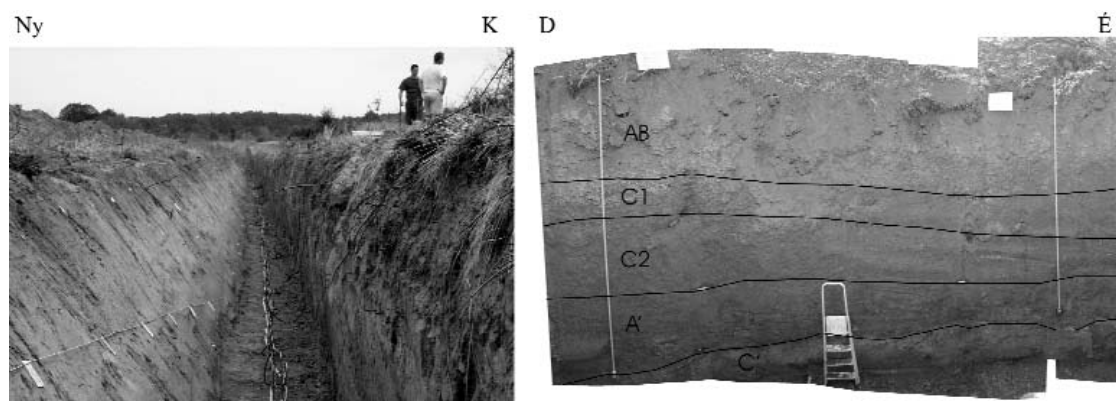
2005 őszén Pécsbogatától D-re szélesítették a Kishegy Ny-i oldalába vágott erdészeti utat. A földmunkák kb. 200 m hosszan felső-pannóniai–kvarter rétegsort tártak fel, a szélesítés fölött (DDNy felé) a mélyút falában vörösgyaggal és paleotalajos lösszel folytatódik a szelvény. Az útszélesítés érintette az út alatt fekvő egyik felhagyott homokbánya felső részét. Ez a fal pannóniai, szürke homokra települő, rétegzett kőzetliszt, agyagmárga rétegsort, áthalmazott finomhomokot, valamint vörösgyagyas-mészkonkréciós törmeléket tárt föl. Az egyes képződmények szeletekben vagy lencseszerű testekben ismétlődnek. A

különböző részek több nagyméretű tömegmozgásos esemény során kerültek egymás fölé, melyek kora a vörösgyagyas üledékek utáni, azaz negyedidőszaki. Mivel a feltárás a Pécsi-víz völgyének meredek déli lejtőjén helyezkedik el, a csuszamlásokat a völgy mélyülése okozhatta.

11. A bakonyi B–2 kutatóárok

[EOV 574 230; 83 160]

A Boda–Büdöskúti-öv a Bodai Aleurolit ismert elterjedési területének közepén halad át (KONRÁD 1998, HAMOS 1998), ezért működési idejének megismerése elengedhetetlen a terület földtani stabilitásának értékeléséhez. Ennek érdekében három árkot terveztünk a szerkezeti övre közel merőlegesen: egyet Bakonya felett az alaphegységi kibúvási területre, egyet Cserdi közelébe, a zónában előforduló felső-pannóniai képződmények érintettségének vizsgálatára, egyet pedig Bakonyától ÉNy-ra, egy kvarter üledékkel fedett területre. A három árok közül az utóbbi valósult meg B–2 árok néven (7. ábra), kiegészülve a 4–4 m hosszúságú B–2a és B–2b árkokkal. Az 1300 méter hosszú, É–D-i lefutású árok déli szakasza a Bodai Aleurolit kibúvásába mélyült, északi végén a Kővágószőlősi Homokkő talajjal fedett rétegeit tárta fel, a kettő között kvarter üledékben haladt. Az átlagosan 1,8 m, helyenként 3 m mély árok a geofizikai ellenőrző sekélyfúrások tanúsága szerint maximum 15 m vastag kvarter üledéksor felső részét tárta fel, amely a recens talaj három szintjéből, humuszos lejtőüledékből, löszből és áthalmazott löszből áll (KOLOSZÁR et al. 2004). A recens talaj C szintjének kora OSL-mérések alapján $9,06 \pm 0,94$ ka és $15,83 \pm 1,63$ ka (THAMÓNÉ BOZSÓ 2004). Az alaphegységre települő legidősebb képződmény lösz, korára még nincsenek adataink. Az árok földtani dokumentációját SZEBÉNYI & WIND (2004) foglalta térinformatikai rendszerbe. Az árokban az ELGI sekélygeofizikai méréseket végzett (GÚTHY et al. 2005).



7. ábra. A B-2 kutatóárok (bal oldalon) és a B-2a kutatóárok (jobb oldalon) feltárása Bakonya közelében

AB – felső talajszint; C1 – csekély mésztartalmú C talajszint; C2 – jelentős mésztartalmú C talajszint; A' – átmeneti talajosodott réteg; C' – mészkiválósos horizont, Paksi Löss Formáció

Figure 7. The trenches B-2 (left side) and B-2a (right side) near Bakonya

AB – upper soil horizon; C1 – C soil horizon with low carbonate content; C2 – C soil horizon with high carbonate content; A' – transitional pedogenic horizon; C' – carbonate horizon, Paks Loess Fm.

A kutatóárok kvarter képződményeiben sem a földtani, sem a geofizikai vizsgálati eredmények nem utaltak tektonikai eseményre. A 233-as markerpontnál és a 307–318-as pontok között észlelt talajszerkezeti anomáliák a csapás-irányban néhány méterre mélyített B-2a és B-2b árok feltárása alapján nem tektonikai eredetűnek, hanem a „talajosodással összefüggő talajmozgásnak bizonyultak” (KOLOSZÁR et al. 2004). A Boda–Büdöskúti-öv e szakaszán tehát fiatal negyedidőszaki tektonikus hatásokat nem észleltünk.

12. A zóki löszmélyút [EOV 576 622; 73 574]

A Zók falu déli végénél D felé induló, mintegy 1300 m hosszú, legfeljebb 20 m mély és mintegy 70 m szintkülönbségű löszmélyútban homok, lösz és paleotalaj váltakozásából álló rétegsor tanulmányozható (8. ábra). A Pécsi-medence környékén valószínűleg ez a bevágás fogja át a leghosszabb szakaszt a pleisztocénből, alsó része pedig már felső-pannóniai üledékeket tár fel.

A legelső feltárt képződmény jól osztályozott, rétegzett, sárga vagy szürke, felső-pannóniai agyagos finomhomok, helyenként vörösbarna és szürke sávózással, ritkán kagylómaradványokkal. Ez a szemcseméret finomodásával folyamatosan megy át a rétegsort uraló kőzetlisztbe.

A löszmélyút falát a legnagyobb részen sárga aleurit adja, melynek túlnyomó része lösz, alsó néhány méterének genetikája kérdéses. Legalább 5 talajosodott szint tagolja, melyek közül a mészkonkréció-szintes, rétegzett homokos aleuritba települő legelső még a Tengelici Formációhoz sorolható. Az összlet alsó fele jól rétegzett, párhuzamos rétegzésű, helyenként ferderétegzett, molluszkafaunamentes. Mészkonkréció-szintek tarkítják, a konkréciók helyenként egységes réteggé cementálódtak. Az első gastropodamaradványok a második talajszint fölött figyelhetők meg. A harmadik talajtól kezdve a lösz már eléggé egyveretű, rétegzetlen, sárga, típusos, illetve egy szakaszon áthalmozott lösz, gazdag löszcsigafaunával. Mész-

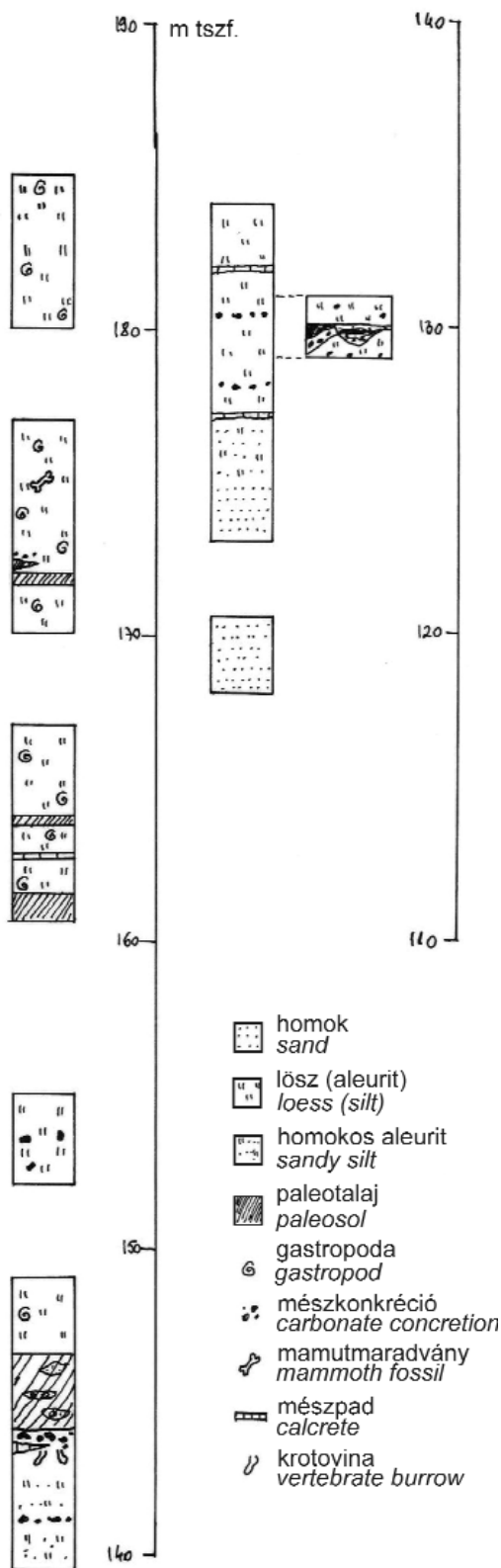
konkréciókat már csak elvétve és igen kis méretben tartalmaz. Legfelső részében gyapjasmamut-maradványt találtunk, amelynek kora ^{14}C módszerrel mérve 21 800 év (KONRÁD et al. 2009).

A paleotalajok változatos kifejlődésűek, vörösek vagy barnák, anyakőzetük kavics, homok vagy lösz. A legelső, vaskérges, vaskérges vörös talaj egy fosszilis meder árterén rakódott le. A meder üledéke nagy mennyiségű újrafeldolgozott mészkonkréciót és vörös paleotalajt tartalmaz. A meder csapása megegyezik a Pécsi-víz mai csapásával. A második, vörösbarna talaj több m vastag, benne mecseki anyagú kvarckavicslencsék, alatta jól fejlett mészkiválási szint és krotovinák láthatók. A következő három talajszint vékonyabb. Legmagasabb helyzetben egy halványvörös, gyengén fejlett, kiékelődő talajosodott szint látható. Az alsó két talajból korhatározási céllal mintát vettünk, az agyagásvány-összetételt KOVÁCS PÁLFFY Péter (MÁFI) állapította meg, a kormérést PÉCSKAY Zoltán (MTA Atomki, Debrecen) végezte. Sajnos az alsó talaj ásványtani összetétele nem volt alkalmas K/Ar-vizsgálathoz, míg a felső talaj korvizsgálata nem adott értékelhető eredményt.

A rétegsor jellemzően horizontális párhuzamos rétegzettségű, tektonikus elmozdulás nem figyelhető meg benne. A legelső, felső-pannóniai homokos aleuritban figyelhető meg néhol enyhén ívelt település és íves elválási felszín, de ezek valószínűleg üledékes eredetűek. A második, vastag vörös talaj geodéziai bemérése $1,3^\circ$ -os átlagos északi dőlést adott, míg a kb. 15 méterrel fölötte elhelyezkedő mészpad dőlése gyakorlatilag nem volt mérhető ($0,3^\circ$ É).

13. A gyódi Rudolf-hegy [EOV 582 482; 74 992]

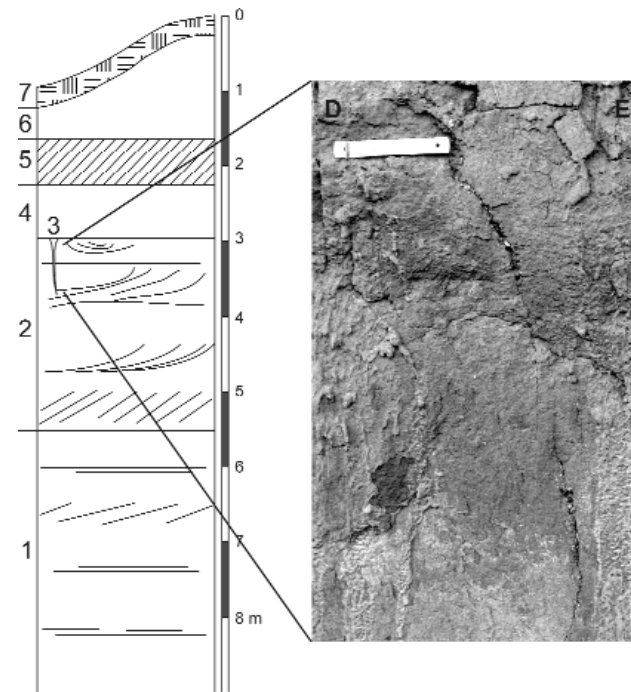
A vizsgált felhagyott homokbánya Gyód falutól északra, a Rudolf-hegy oldalában található. 2000-ben látható rétegsorát a 9. ábra mutatja.



8. ábra. A zóki löszmélyút rétegoszlópa
Figure 8. Profile of the road cut of Zók

A rétegsor jól osztályozott, általában horizontális párhuzamos rétegzettségű, ritkán aprókavicsosinókkal tagolt homokkal kezdődik. Ezt rosszul osztályozott, ferderétegzett, finom-durvaszemű kavicsos homok követi, mely patak-

üledéknek minősíthető, kora löszben előforduló hasonló megjelenésű üledékek alapján pleisztocén. Az aprókavicsos betelepülések anyaga zömmel a nyugati-mecseki Kővágószőlősi és Jakabhegyi Homokkőből származik, bár CZIGÁNY & LOVÁSZ (2000) alig koptatott szürke mészkőkavicsokat is talált benne. (Ugyanők — valószínűleg a korábbi jobb feltárt-



9. ábra. A Rudolf-hegyi (Gyód) felhagyott homokbánya rétegsora és a kavicssal kitöltött hasadék. A fényképen a méretarány 12 cm

1 – jól osztályozott, párhuzamos rétegzettségű homok; 2 – rosszul osztályozott, ferderétegzett kavicsos homok; 3 – hasadék; 4 – áthalmozott lösz és kavicsos homok; 5 – paleotalaj; 6 – áthalmozott talaj, lösz és kavicsos homok; 7 – recens talaj

Figure 9. Log of the abandoned sand pit at Rudolf Hill (Gyód) and the gravel-filled fissure. Scale on the photo is 12 cm

1 – well-sorted sand with horizontal bedding; 2 – poorly sorted, cross-bedded pebbly sand; 3 – fissure; 4 – redeposited loess and pebbly sand; 5 – paleosol; 6 – redeposited paleosol, loess and pebbly sand; 7 – recent soil

sági viszonyok között — homokba mélyülő, lösszel kitöltött medret is leírtak.) A homokban egy valószínűleg eróziós felszínről induló, aprókavicssal kitöltött, nagyjából K–Ny-i csapású, legfeljebb 1,5–2 cm széles hasadékok figyeltünk meg, ami 80 cm mélységben kiékelődött (9. ábra).

A ferderétegzett homokra éles határral aprókavicsos pataküledéket és löszcsigákat is tartalmazó, áthalmozott lösz települ. Ezt egy 50–60 cm vastag vörösbarna paleotalajszint követi szintén éles határral. A paleotalaj eróziós felszínére ismét áthalmozott, homokos, kavicsos lösz rakódott, mely a paleotalaj feldolgozott anyagát is tartalmazza. Ez a legfelső réteg a recens talaj alatt.

A feltárásban szerkezeti mozgás nyomát nem észleltük. A kavicssal kitöltött hasadék szinszediment jelenség, eredete kétséges. A kitöltő üledék nyugati-mecseki eredete arra mutat, hogy a keletkezés idején a feltárástól északra nem jelenhetett még meg a morfológiában a mai Pécsi-medence, ezért a mai lejtőnek megfelelő irányú gravitációs tömegmozgások nem okozhatták a repedést. Lehet kiszá-

radásos eredetű, de nem zárható ki É–D-i enyhe szinszediment tektonikus extenzió hatása sem.

14. A pellérdi uránipari zagytározó övárka [EOV 579 442; 77 549]

A volt uránipari zagytározók Pellérdtől Ny-ra, a falu és a Pécsi-víz között helyezkednek el. 2001-ben a rekultiváció során az északi, I. sz. zagytározó K-i és ÉK-i oldala mentén az alagcsövezéshez ún. övárkot mélyítették, mely általában 3, de néhol 6–8 méter mélységig tárt fel felső-pannóniai és kvarter képződményeket (10. ábra).

A dokumentált rétegsor legidősebb része az árok legészakabbi részén több 10 m hosszan és 20–70 cm vastagságban feltárt, világossárga, finomszemű homok, amit a környékbeli fúrásokban késő-pannóniai korúnak minősítettek (MAJOROS 2000). (Az övárk alján mélyített 4–5 m mélységű keskeny aknákból kiemelt anyagban magas szervesanyag-tartalmú, sötétszürke homok is látható volt, ami a Tihanyi Formációra jellemző.) A homokban akár több 10 cm-es átmérőjű, alig koptatott, metamorf — leggyakrabban kvarcit, csillámpala és gneisz — anyagú kavicsok és görgetegyek találhatók. A zagytározók alatt a kristályos

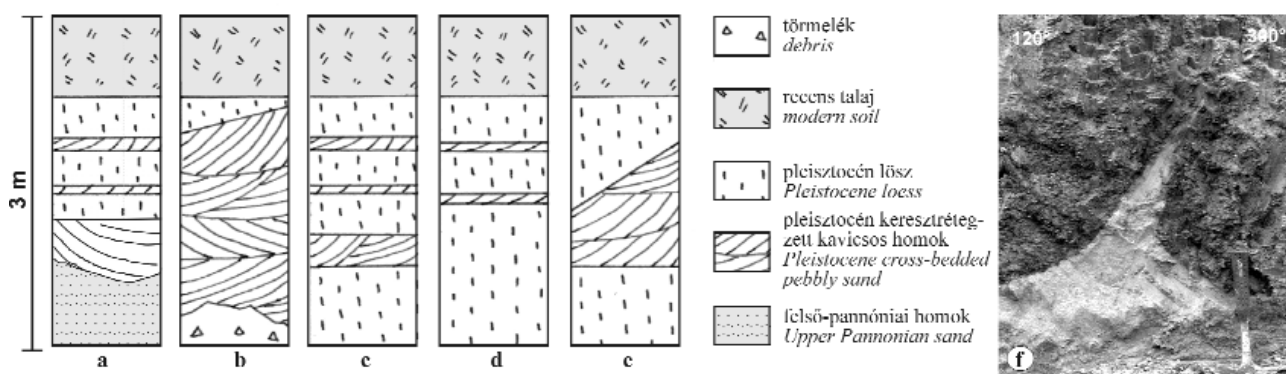
tartalmazó paleotalajszint is társul hozzájuk. Fosszilis medrek, csatornakitöltések a teljes szelvényben előfordulnak, szélességük néhány dm és néhány m közt változik. A lösz kora CHIKÁN & KÓKAI (2004) szerint késő-pleisztocén, a folyóvízi üledékeké késő-pleisztocén–holocén. A löszbe települő kavicsos homokot több helyen lösszel kitöltött fagyékek harántolják. A legnagyobb ék szélessége 80 cm, hossza kb. 1,2 m.

A fiatal szeizmikus aktivitás bizonyítéka egy szeizmitnek határozható üledékszerkezet (10. ábra): a felső-pannóniai finomhomok ék alakban nyomult bele 30–40 cm magasan a fedő kavicsos homokba. Az ilyen típusú üledékfolyosodás legalább 5,5-es magnitúdójú földrengést jelez (OBERMEIER 2005). A mozgás kora a folyóvízi üledékkel összefogazódó lösz kora alapján késő-pleisztocén vagy annál fiatalabb.

Az árok a Görcsönyi-feltolódás síkja felett mélyült.

15. Pécs, Pellérdi út [EOV 581 849; 80 536]

Pécs nyugati részén, a Pellérdi út 62. sz. ház keleti oldalán fekvő telken egy megkezdett házalap kibillent felső-pannóniai kavics-homok összetételt tárt fel 2005-ben (11.



10. ábra. Jellemző rétegsorok, illetve szeizmikus eredetű üledékfolyosodási jelenség a pellérdi zagytározó övárkából

a) felső-pannóniai homokra települő kvarter sorozat; b) nagy vastagságú, patakmeder fáciesű kvarter rétegek; c) löszbe települt mederfácies; d) löszbe települő, vékony medri-ártéri fáciesek; e) kikelölő mederfácies lösszel összefogazódva; f) üledékfolyosodási szerkezet

Figure 10. Typical sedimentary sequences and a liquefaction feature of seismic origin in the trench of the tailing ponds near Pellérd

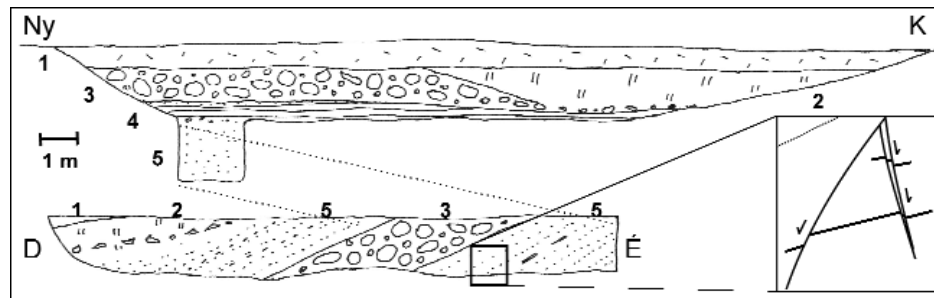
a) Quaternary sequence overlying Upper Pannonian sands; b) thick Quaternary channel sands and gravels; c) loess with interbedded channel sediments; d) loess with interbedded thin channel and floodplain sediments; e) wedging-out channel sequence interfingering with loess; f) liquefaction structure

alaphegység egy — a felső-pannóniai rétegek lerakódása során is — emelkedő blokkja (Pellérdi-rög) csak 20–30 m-re van a felszín alatt, és késő-pannóniai abráziós alapkonglomerátum fedi (MAJOROS 2000), így vélhetőleg a görgetegyek is abráziós eredetűek. A homok szabálytalanul hullámos eróziós felszínére éles váltással települ a fedő.

A homokot a recens talajig két, egymással részben heteropikus képződmény: sárga, rétegzetlen, csigákat tartalmazó típusos lösz és lilásvörös, kavicsos, mecseki eredetű folyóvízi homok fedi. Arányuk szélsőségesen változó a keresztarétegzett homok dominálta szelvénytől a csak vékony aprókavicszinórokat tartalmazó löszig. Sok helyen összefogazódnak vagy egymással váltakozva települnek, az árok É-i végén sárga és szürke kőzetlisztes agyag, valamint egy 20 cm vastag, sok áthalmozott mészkonkréciót

ábra). Néhány 10 m-rel nyugatabbra, az azóta már felépült ház alapozásakor az 1990-es évek elején ugyanezt a képződményt tárták fel (HAMOS Gábor szóbeli közlése).

A rétegsor finom–közepes, jól osztályozott, keresztarétegzett, erősen muszkovitsillámos, szürke — feljebb limonitsávos — homokkal indul, melybe agyaglencsék, tiszta mészsaplaplencsék és kavicszinórok települnek. A homokra rétegzetlen, osztályozatlan kavics települ, jól kerekített, változatos (túlnyomórészt riolit és többféle triász mészkő, valamint elenyésző mennyiségű kvarcit, homokkő, aleurolit és agyag) anyagú kavicsokkal. Ezt ismét az előzőekben leírt homok fedi, melyre kisebb dőléssel kavicsos, rétegzetlen, valószínűleg áthalmozott lösz következik. Mind a kavics és a lösz (a Ny–K-i falban), mind a lösz és a recens talaj diszkordánsan érintkezik.



11. ábra. A Pécs, Pellérdi úti házalap szelvénye; jobb oldalon a feltárt vetők kinagyított képe látható

1 – recens talaj; 2 – agyagos aleurit (áthalmazott lösz); 3 – osztályozatlan kavics; 4 – kavicsos meszes homokkő; 5 – agyag- és kavicszinóros, limonitsávós homok

Figure 11. Profile of the excavation in Pécs, Pellérdi út (Pellérdi Str), with the observed faults (right side)

1 – soil; 2 – clayey silt (redeposited loess); 3 – unsorted gravel; 4 – gravelly calcareous sandstone; 5 – limonitic sand with clay and gravel seams

A pannóniai rétegek déli dőlésűek ($180/25^\circ$). Az alsó homokösszletet a $170\text{--}350^\circ$ csapású falban két, fordított V alakban találkozó vető metszi, melyek találkozására és felső folytatására a fedő durvakavicsos réteg miatt nem kivehető. Az északi ág két lépcsős vetőből áll. A limonitos rétegek alapján az elvetés az északi és déli ágon egyaránt néhány cm-es, a déli vető 60° -os délies, az északi vetők 70° -os északias dőlésűek.

16. Pécs, Rácváros, Ürögi határút [EOV 583 028; 80 850]

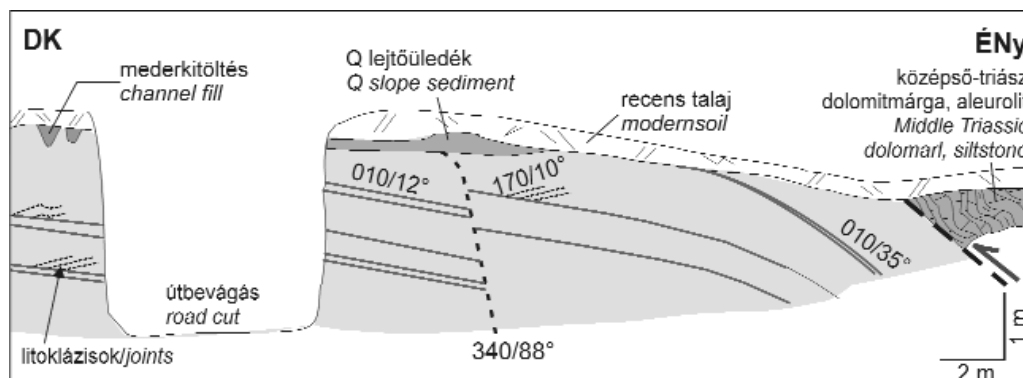
A város nyugati felében, a rácvárosi templom fölött, az Ürögi határút és a Cserebogár dűlő találkozásánál a mintegy 4 m magas, több szakaszban összesen kb. 70 m hosszú útbevágásban felső-pannóniai lymnocardiumos homok és kvarter löszös lejtőüledék található.

A limonitos homok SZABÓ J. (1972b) szerint a felső-pannóniai alsó részét képviseli, és a középső-triász Hetvehelyi Formáció tolódott rá (12. ábra). A feltolódás síkját már beépítették, BARABÁS Andor szóbeli közlése és SZABÓ J. (1972a) szerint egy viszonylag lapos, északi dőlésű feltolódás mentén történt az elmozdulás. A rátolódásos mozgásnak tulajdonítható a rétegdőléssel lapos szöget bezáró, déli dőlésű, esetenként íves elválási felületek kialakulása. A fentiekén kívül a Mohr-párokat alkotó egyéb litoklázisok

csapása, illetve az eredetileg déli dőlésű pannóniai rétegsor északias billenése is ÉÉNy–DDK-i irányú kompresszióra utal. A pannóniai és a triász összlet tektonikus érintkezéséről néhány méterre, délre megfigyelhető, $340/88^\circ$ helyzetű törés, amelynek két oldalán nincsenek párhuzamosítható rétegek, eltolódásként értelmezhető, és valószínűleg a fent leírtnál korábbi tektonikai fázis terméke. A homokos rétegsor tetejébe vágódó negyedidőszaki kis medrek kitöltése vízszintesen rétegzett, a feltárást lefedő löszös, kavicsos lejtőüledék nyugodt településű.

17. A pécsi Hétkaréjos sírkamra [EOV 586 325; 81 840]

A Hétkaréjos sírkamra vagy Cella Septichora Pécs történelmi belvárosában, a székesegyháztól keletre, közvetlenül a Káptalani Levéltár és Plébánia épületének keleti oldalán található. A világörökségi program részeként 2004–2006-ban került sor régészeti feltárássra és turisztikai célú kiépítésre. A sírkamra helyét felső-pannóniai homokba vágta a római korban; ez a homok a régészeti munkák során több helyen ismét láthatóvá vált. Egyes rétegei nagy mennyiségben tartalmaznak függőleges, hengeres, limonitos elszíneződésű életnyomokat. Ilyenek rétegeket Danitzpusztán (l. alább) közvetlenül az alsó-felső-pannóniai határ fölött ismerünk.



12. ábra. A rácvárosi útbevágás északi részének szelvénye

Figure 12. Profile of the northern part of the Rácváros road cut

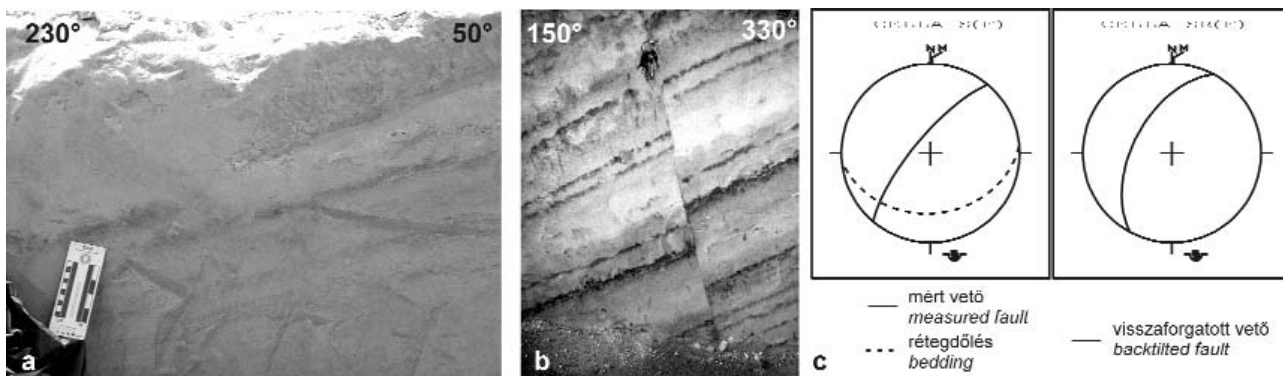
A homok párhuzamosan rétegzett, limonitos, mészciszkos, dőlése $175/32^\circ$. A sírkamra DNy-i oldalában, a kőfal alatt KRAFT János (Pécsi Bányakapitányság) kis feltolódást talált benne (13. ábra). Ennek áldőlése a fal csapásában 70° körüli és északias, függőleges elvetése 12–15 cm. Néhány héttel később az ásatás ÉNy-i falában, már a sírkamrán kívül mértünk egy $310/75^\circ$ dőlésű, 6 cm függőleges elvetésű lát-szólágos feltolódást. Karcok hiányában egyik esetben sem állapítható meg, hogy valóban feltolódások, vagy pedig eltolódások történtek-e.

zavart homok és a fillit érintkezését a felső-pleisztocén löszös üledékek lefedik (KRAFT 2006), igazolva a mozgás késő-pleisztocén előtti korát.

18. Pécs, Búza tér

[EOV 587 383; 81 701]

A tér északi felén, a MTESZ-székház É-i oldalán a mélygarázs építéséhez ásott, 5–6 m mély, téglalap alaprajzú gödör enyhe D-i dőlésű pannóniai homokrétegeket és azok törme-



13. ábra. Vetők a Hétkaréjos sírkamra melletti felső-pannóniai homokban

a) ÉNy-i fal; b) DNy-i fal (Kraft J. felvétele, a méretarány egy kulcsomó); c) sztereogram az ÉNy-i fal feltolódásáról a jelenlegi helyzetben és a rétegdőléssel visszaforgatva

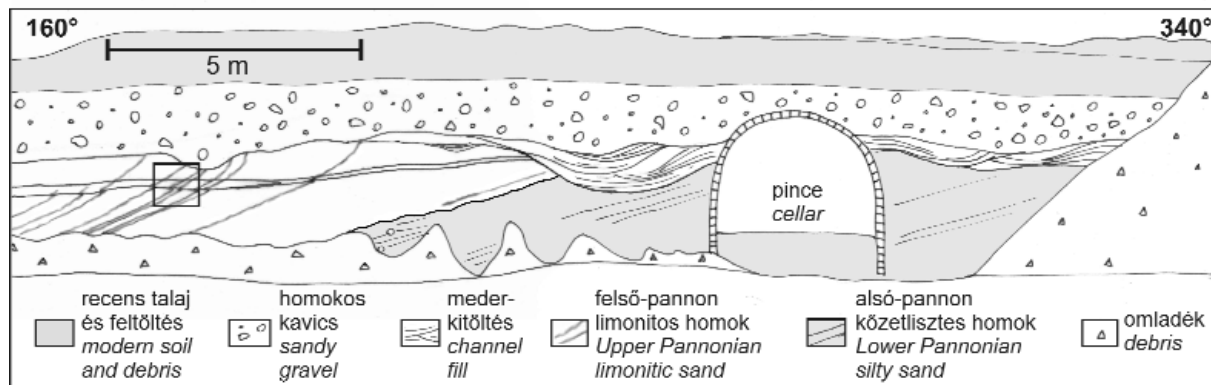
Figure 13. Faults in the Upper Pannonian sand surrounding the Cella Septichora (Pécs)

a) NW wall; b) SW wall (photo courtesy of J. Kraft; a bunch of keys for scale); c) stereogram of the fault in the SW wall of the exposure in present and backtilted position

A homok kibillenése és az elmozdulások a Mecsek-alja-öv működéséhez köthetők, mivel mind az innen, mind a közelben máshonnan leírt más deformációk (erős billenés a Bazilika alatt, feltolódások a Barbakánnál; KRAFT 2006) az ókeresztény temetőterület és egyben a felső-pannóniai homok elterjedésének északi határán találhatók, néhány tíz (a Bazilika alatt csak néhány) méterre délre a Mecsek-alja-övbe becsípődött paleozoos fillitsávtól. Ezt támasztja alá az is, hogy amennyiben az ÉNy-i falban látható feltolódásnak volt eltolódásos összetevője is, akkor az a rétegdőlést is figyelembe véve balos volt, valamint a rétegdőléssel visszaforgatott vető csapásiránya alapján is kapcsolódhat a Mecsek-alja-öv itteni szakaszához. A vetők és kibillenések egymáshoz viszonyított kora nem állapítható meg, de a

lékes fedőjét tárta föl, két szakaszon összesen kb. 60 m hosszan (14. ábra).

A fal alsó 2–3 m-ében kibillent pannóniai összlet látható. A rétegtanilag alacsonyabb helyzetben lévő, párhuzamosan rétegzett, szürke, kemény, meszes, agyagos-kőzetlisztes, finomszemű homok (a fal É-i felében) délies, $160\text{--}190/10\text{--}30^\circ$ közötti, jellemzően 15° dőlésű. Felső részében sok kagylómaradványt és helyenként mészkonkréciókat tartalmaz. Erre enyhe erőziós diszkordanciával világosszürke, jól osztályozott, kissé homokos aprókavics következik, amelyet kb. 30 fokkal D felé dőlő, 5–15 cm vastag, limonittal színezett sávok, kötegek tagolnak. A limonitsávok nagyrészt a rétegzést követik, felső részük azonban elhajlik. Az első két, kibillent összletet a falak



14. ábra. A Búza téri feltárás nyugati fala; a 15. ábra fényképének helye fekete kerettel jelölve

Figure 14. The W wall of the exposure of Búza tér; black frame indicates the location of the photo of Figure 15



15. ábra. Limonitsávok elmozdulása pannóniai aprókavicsban Pécssett, a Búza téri feltárásban

Figure 15. Displaced limonitic stripes in Pannonian fine-grained gravel in the exposure of Búza tér, Pécs

középső szintjében egy vízszintes, erősen hullámos, szabálytalan eróziós felület metszi el. Rajta 0,6–1,5 m vastag rétegzetlen, osztályozatlan homokos kavics települ. Széles határok között mozgó szemcsemérete (homoktól a 8–10 cm-es kavicsig), a vegyes kavicsanyag és az erősen változó koptatottság hegységelőtéri kvarter hordalékkúp üledékére utal. A pannóniai összlet felső részébe a diszkordanciafelület mentén számos meder vágódik be, kitöltésük mind a fekü, mind a fedő anyagát tartalmazza, tehát a hordalékkúp lerakódásának kezdeti fázisát jelzik. A törmelék 0,5 m recens talaj fedi, e fölött 0,3–2 m vastagon antropogén eredetű feltöltés látható.

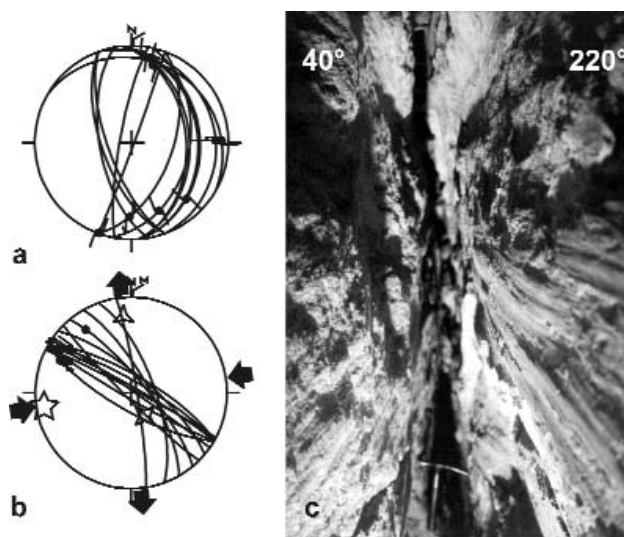
Az eróziós felszín alatt néhány dm-rel két igen enyhén (legfeljebb néhány fokkal) délre dőlő, legfeljebb 2–3 cm vastagságú, sötétbarna aprókavicszinór látható, amelyek a dőlő limonitsávokat elmetstik és amelyek mentén a limonitsávok felső szakasza 6–15 cm-rel délre tolódott (15. ábra). A Ny-i falban a két zinór É felé összetart, és egy meder oldalában végződik. Az elmozdulás magyarázatára az egyszerű lejtő menti lecsúszás a zinórok rendkívül kis dőlésszöge miatt valószínűtlen. A szerkezetet a rétegdőléssel visszaforgatva azonban lapos szögű rátolódást kapunk, ami a rétegsor kibillenésével együtt köthető az intra-, illetve posztpannóniai kompressziós tektonikához, melynek során a Mecsek feltolódása az előtéri laza üledékek enyhe deformációját okozta. Mivel a zinórokat a hordalékkúp vízfolyásainak medre elmetstik, a mozgás (késő-)pleisztocén előtti.

19. A pécsi Havi-hegy

Pécs középső részén a Havi-hegy szarmata mészköve (Tinnyi Formáció) tektonikusan, a Mecsek-alja-feltolódás mentén érintkezik a Tettye környéki középső-triász karbonátos sorozattal (Misina Formációcsoport). Már VADÁSZ (1935) részarányatosan, töréssel elmetstett, szarmata boltozatot írt le innen.

Felszíni mérések [EOV 587 377; 82 656]

Az 1:10 000-es méretarányú földtani térkép (NAGY & HÁMOR 1964) a Havi-hegyre meredek redősort jelöl, amelyben a rétegdőlés helyenként közel függőleges. A viszonylag szabályos, nagyjából ÉK–DNY-i csapású redősor mellett számos egyéb tektonikai elem (flexura, vető, litoklázis) is megfigyelhető (16. ábra, a). A mérések során több helyen találtunk függőleges összetevővel is rendelkező eltolódásokat és réteglap menti elcsúszásokat, de a sziklafelület mállottsága miatt általában csak a karcok csapása állapítható meg, az elmozdulás pontos iránya nem. A rétegtalpakon gyakran megfigyelhetők egy 120–300° és 20–200° csapású (gyakorlatilag Mohr-párt alkotó), a rétegzésre nagyjából merőleges litoklázisrendszer tagjai. A tektonikus határ túlsó oldalán lévő Lapis Mészke vékony rétegei szerkezetileg erősen igénybevettek, felaprózottak, emiatt mállottabbak is, gyűrtek és meredek dőlésűek, feltolódás jellegű és vízszintes elmozdulásokkal. A felszíni mérésekből számított feszültségtér bizonytalansága túl nagy volt, így azt a sztereogramon nem jelenítettük meg.



16. ábra. Szerkezeti elemek a Havi-hegyről

a) a felszíni mérések sztereogramja; b) a barlang jellemző törési síkjainak sztereogramja és a számított feszültségtér; c) a hasadékbárlang fő járatának falait borító elmozdulási karcok, lépték lent a két fal közé akasztott kalapács

Figure 16. Tectonic features from Havi Hill

a) Stereogram of the surface measurements; b) stereogram of the typical fault planes of the cave and the calculated stress field; c) slickensides on the walls of the fault cave (note hammer hanged between the two walls for scale)

A Havi-hegyi hasadékbárlang [EOV 587 263; 82 434]

A Havi-hegy meredek Ny-i oldalán 197 m tszf. magasságban, a Kisboldogasszony u. 16. sz. ház udvarának végéből tektonikai hatások és részben emberi beavatkozás következtében kialakult, 22 m összhosszúságú bárlang nyílik (SEBE & DEZSŐ 2008). A 6 m hosszú mesterséges bejáraton gerendákkal aládúcolt meglazult kőzetblokkok találhatók. Erre a járatra csaknem merőleges a főág, ahol a természetes formák dominálnak.

A barlang falait szálban álló szarmata mészhomokkő, illetve tektonikus breccsa alkotja. Az előbbi jól rétegzett meszes homokkő, jelentékeny kvarchomoktartalommal (Tinnyei Formáció), helyenként kőzetalkotó mennyiségben tartalmaz molluszka- (elsősorban kagyló-) kőbekeket. Jellemző rétegdőlése $270/12^\circ$, ami eltér a Havi-hegyen általános, K–Ny-i csapású boltozatok dőlésirányaitól, egy kisebb kibillent szerkezet része lehet. A breccsa néhány cm-től 15–20 cm-ig terjedő méretű törmelékdarabokból áll, mátrixa kevésbé cementált, sárga, meszes homokkő. A törmelék a barlangot létrehozó elmozdulás során keletkezett, nem pedig később behordódott üledék. Ezt támasztja alá, hogy a szemcsék anyaga megegyezik a barlangot befoglaló szálkőzetével, másrészt pedig hogy a hasadék mind oldalirányban, mind fölfelé teljesen beszűkül, majd bezáródik. A tektonikus breccsa diagenizált, sok helyen a közel függőleges szálkőzeten is megőrződött — a bejárat fölötti függőleges sziklafelszín is ez alkotja —, tehát a hasadék barlanggá szélesedésekor már szilárd kőzetként viselkedett. Ebből legalább két mozgási fázisra következtethetünk, melyek korolása csak analógiák alapján lehetséges (24. ábra).

A barlang egy $130\text{--}310^\circ$ csapásirányú fő törés mentén alakult ki. Itt az egyébként viszonylag durvaszemcsés kőzet felülete teljesen simára csiszolódott, de vetőagyag nem fedti. A falakat nagy felületen közel vízszintes, balos elmozdulásra utaló karcok borítják (16. ábra, c). A vetőtűkőr épsége mutatja, hogy a barlang tisztán tektonikus eredetű, oldásos folyamatok nem játszottak szerepet kialakításában (a felszín alatti vízmozgások csak a vetőbreccsa egy részének korai elszállításában vehettek részt). A sziklafelület a barlang alsó két-három méterén erősen mállott, ennek ellenére a vetőkarcok itt is egyértelműen láthatók, bár a mozgás balos vagy jobbos volta nem állapítható meg. A jellemző csúszási karcok adatai jól mutatják mind az enyhe függőleges komponensű eltolódásos mozgást, mind az elmozdulási felszín erősen hullámos voltát (16. ábra, b). A barlang főágának délnyugati falát alkotó két kőzetblokk egymáshoz képest elmozdult: a fal jellemző dőlése az északi részen $60/75^\circ$, a délin $210/85^\circ$, de nyilvánvaló, hogy a két falszakasz egykor összefüggő felszínt alkotott. Mivel a járat csak néhány méterrel húzódik a Havi-hegy meredek nyugati lejtője mögött, a kibillenést nem fiatalabb tektonikai eseménynek, hanem a külső kőzettömb gravitációs kimozdulásának tulajdoníthatjuk.

A fő hasadékon kívül sűrű töréshálózat szövi át a kőzetet, a jellemző irányokat a 16. ábra c része mutatja. A barlang DK-i részén egy nagyobb, a fő töréssel hegyesszöget bezáró elmozdulási felszín látható, melyet szintén csúszási karcok borítanak, de az elmozdulás balos vagy jobbos volta a kőzetfelszín mállottsága miatt nem állapítható meg.

A Havi-hegyen és környékén a földtani szerkezetet meghatározó Mecsek-alja-öv lefutása és a gyűrt szerkezetek tengelyének jellemző csapásiránya is KÉK–NyDNy-i (NAGY & HÁMOR 1964). Ennek sem a felszínen, sem a barlangban mért törések fő irányai nem felelnek meg. Mivel a mozgások közül sok közel áll a vízszinteshez, illetve

eltolódásos összetevője is van, kialakulásuk feltehetően az eltolódás jellegű Mecsek-alja-öv aktivitásához kapcsolódik, azonban az eltolódásos rendszeren belül egy lokális feszültségtér hozhatta létre őket. A felszíni adatok inkoherenciájának a több mozgási fázis is oka lehet. A barlang adatai a Havi-hegy tetején megfigyelhetőkhöz képest eltérően mozgó blokkra utalnak — a két mérési hely között a szintkülönbség kb. 50 m, de kapcsolatuk nincs feltárva —, de jól illeszthetők a kora-pannóniai transztenziós feszültségtérbe.

HÁMOR (1966) szerint a Havi-hegy szarmata összetétét meggyűrő mozgás a késő-pannóniaiban zajló rhodáni fázis-hoz köthető, amely még az alsó-pannóniai rétegeket is érintette. A szarmata végi attikai fázis jelenlétét nem látta bizonyíthatónak, mert nem ismert olyan alsó-pannóniai képződményeket, amelyek nem a miocénnel együtt deformálódtak volna. Erre éppen a Havi-hegy környéke a cáfolat, ahol az alsó-pannóniai üledékek erős szögdiszkordanciával települnek a szarmatára (pl. Havi-hegy, Erzsébettelep, Szamárkút), tehát a fő gyűrődésnek a szarmata végén kellett történnie. Erre utal az is, hogy a kora-pannóniai (KLEB 1973) ábrázio az Erzsébettelep–Szamárkút fölötti részen egyaránt pusztította a közvetlenül egymás mellett elhelyezkedő szarmata és triász mészkőrétegeket. Az alaphegység előtérre történő tololása ugyanakkor később is folytatódott, hiszen a környékbeli alsó-pannóniai üledékek is kibillentek a hegységperemen. E mozgás kora fedőüledékek hiányában nehezen állapítható meg. A korábbi irodalom (NAGY & HÁMOR 1964, KLEB 1973) a környéken nem említ felső-pannóniai előfordulást. A szarmata mészkőbúvástól kb. 100 m-re ÉK-re elhelyezkedő néhány m²-es, KERTÉSZ (2001) által felső-pannóniainak leírt, NAGY & HÁMOR (1964) szerint alsó-pannóniai, nyugodt településű, $0\text{--}10^\circ$ dőlésű limonitos homokkőfoltok kora ősmaradványok hiányában nem bizonyítható; látszólagos nyugodtságuk valószínűleg csak a feltárások igen kis méretének köszönhető. Keletebbi analógiák, elsősorban a Danitzpuszta környéki homokbányák a késő-pannóniai első felére jeleznek számottevő deformációt.

A barlang kialakulásának korát még kevésbé tudjuk pontosan megállapítani. A fő járatot kialakító eltolódás akár egyidős is lehet a szarmata mészkő gyűrődésével, míg a hasadék megnyílását későbbi (talán a kora-pannóniai medencefejlődéshez kapcsolódó) extenziós esemény okozhatta, bár itt nem zárható ki teljesen a gravitációs mozgás sem.

20. Pécs, Erzsébettelep, kőfejtő [EOV 587 712; 82 902]

A Pécs, Erzsébettelep, Havihegyi út 55. és 57. számú ház között, magántulajdonban lévő telken található régi kőfejtő szarmata, pannóniai és kvarter üledékes összletet tár föl (17. ábra).

A rétegsor legalsó részét szarmata ooidos, meszes homokkő alkotja, mely főleg a bánya ÉNy-i falában, kisebb foltokban a DNy-i falban is megjelenik. A homokkő üregeiben vörös, homokos-agyagos kitöltések láthatók. A

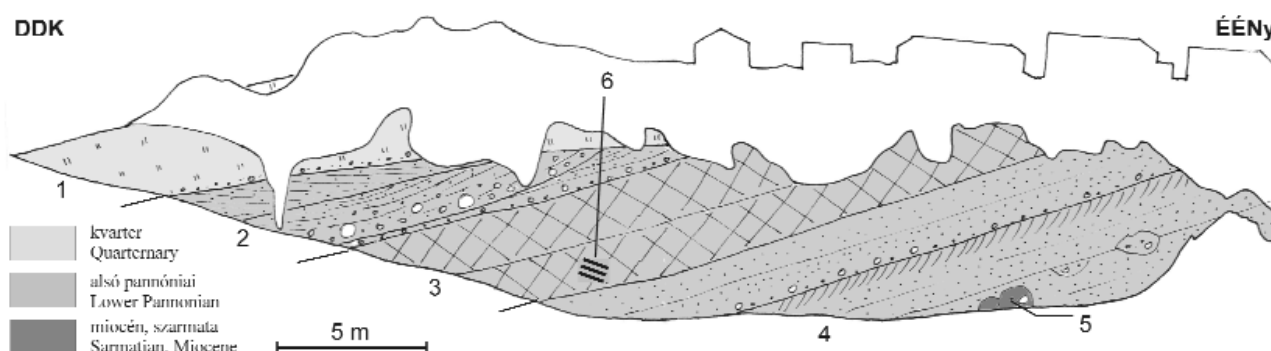
homokkő szabálytalan lefutású, repedezett (abráziós) felületére szögdiszkordanciával települnek a fedő alsó-pannóniai (KLEB 1973) rétegek. Alul kb. 6 m vastagságban mészkő-kavics-konglomerátum, keresztretegzett homok és homokkő helyezkedik el, kavicsbetelepülésekkel. Az akár 20–30 cm-es nagyságot is elérő görgetett kavicsok anyaga főleg a közelben kibukkanó triász mészkő, de jelentős a fekvő szarmata mészkövek aránya is. Ezt 3 m vastag breccsás szerkezetű, erősen porózus, homokos mészkő, majd ismét homok és kavics fedi, több kavicsal, mint a fekvőben, valamint egy nagyméretű mederrel. A kibillent (230/25–30°) pannóniai rétegsorra diszkordánsan paleotalajos lösz települ. Az ÉK-i falat, melynek a feltárás többi részével való kapcsolata nem állapítható meg, gyengén retegzett finom- és közepesemű homokkő alkotja, ebbe áthalmozott szarmata puhatestű-faunát tartalmazó aprókavicsos konglomerátum

a pannóniai kort támasztja alá. Ez alapján a billenés a kora-pannóniai és a pleisztocén között következett be, valószínűleg a környékbeli feltárásokban láthatóakhoz hasonlóan a késő-pannóniai első felében.

21. Pécs, Danitzpuszta, homokbánya [EOV 591 108; 84 243]

A ma ismét művelés alatt álló bánya Pécs keleti peremén, a városhatáron álló laktanya keleti szomszédságában található. Itt lymnocardiumos, congeriás, fehér, alsó-pannóniai márgára miocénből áthalmozott gerincesmaradványokat (KAZÁR et al. 2007) tartalmazó sárga, limonitos, felső-pannóniai homok települ. VADÁSZ (1935) óta az ún. „intrapannon mozgások” klasszikus feltárása.

A korábbi leírók erős szögdiszkordanciát említenek a



17. ábra. Az erzsébettelepi kőfejtő NyDNY-i fala

1 – paleotalajos lösz, 2 – homok, homokos kavics, 3 – homokos mészkő, 4 – kavics- és konglomerátumbetelepüléses homok és homokkő, 5 – ooidos homokkő, 6 – csúszási karcok

Figure 17. The WSW wall of the Erzsébettelep Quarry

1 – loess with palaeosol, 2 – sand, sandy gravel, 3 – sandy limestone, 4 – sand and sandstone with gravel and conglomerate interbeddings, 5 – ooidal sandstone, 6 – slickensides

tumrétegek települnek. A fal felső részén valószínűleg szálban álló, de töredezett (szétfagyott?) homokkő látható (rétegdőlése 120/15°), majd erre szabálytalan, meredek határral lejtőtörmelék következik. Amennyiben valóban szálban álló homokkőről van szó, akkor a pannóniai rétegsoron belül is történt billenés, de ez a feltárás alapján nem bizonyítható.

A DNY-i fal vastag mészkőpadjának felületén kifényesedett elmozdulási felszíneket találtunk, jelenleg vízszinteshez közeli irányú csúszási karcokkal. Az ÉK-i fal homokjában a rétegdőléssel szöveget bezáró, több irányú közetrések rendszere látható, melyek néhány helyen egymást is elmet-szik.

A kőfejtő szelvényét az 1:10 000-es méretarányú térképezés során alsó-pannóniainak minősítették (NAGY & HÁMOR 1966), KLEB (1973) is így írta le (nála a feltárás az utca régi elnevezésével, „Bertalan-hegy, Mező Imre úti déli homokbánya” néven szerepel). Az összlet felső részével kapcsolatban felmerült a pliocén vagy negyedidőszaki kor lehetősége, de a homokos mészkő alatti, illetve az azt közvetlenül fedő homokrétegekből vett minták spóra-pollen vizsgálata (MEDZIHRADSKY ZSOFIA, Magyar Természet-tudományi Múzeum, Növénytar) nem járt eredménnyel, ami

felső-pannóniai összleten belül (VADÁSZ 1935, KLEB 1973), illetve a meredek, függőlegeshez közeli alsó- és az enyhébb dőlésű felső-pannóniai összlet között (1958-as fényképfelvétel alapján BENKOVICS 1997 és CSONTOS et al. 2002). HÁMOR (1966, 1970) szerint posztpannóniai aktivitású, D-i dőlésű vető állította élére az alsó-pannóniai márgát. KLEB (1973) 1960-as években készített fényképén a szögdiszkordancia a felső-pannóniai limonitos homokon belül látható. Az eltérő döléseket BENKOVICS (1997) késő-pannóniai vak feltolódással és a hozzá kapcsolódó eróziós diszkordanciával magyarázta.

Mindezekkel szemben a mai feltártsági viszonyok közt bizonyítható, hogy az alsó–felső-pannóniai határ konkordáns, diszkordancia csak a felső-pannóniai homokon belül alakult ki. A fejtés 1998-ban érte el, ekkor a meredek dőlésű alsó-pannóniai összlet átbuktatott rétegeit is feltárták. A határ az elmúlt évek termelési munkái következtében nagy területen került felszínre — megfigyelhető helyzete alapján az 1:10 000-es méretarányú földtani térkép (HÁMOR et al. 1966) is pontosítható —, teljes feltárt hosszában függőleges vagy ahhoz közeli helyzetű. Jelenleg a rétegdőlés az északias, 350–20/20–30° dőlésű átbuktatott alsó-pannóniai márgarétegektől dél felé, a rétegsorban fölfelé haladva a

függőleges körüli alsó–felső-pannóniai határon keresztül fokozatosan 10–15°-ra csökken. Az alsó-pannóniai összletben a rétegdőlés csapás mentén is akár több 10 fokot változik. Ha figyelembe vesszük, hogy a bánya azóta sokat haladt előre É felé, akkor ezek az adatok beilleszthetők a BENKOVICS (1997) által felvázolt modellbe, azaz a már lebányászott diszkordanciafelszín alatt a D-i vergenciájú vak feltolódáshoz kapcsolódó, 100 m-nél nagyobb sugarú, D felé átbukó redő belsőbb részeit látjuk. A gyűrődés által létrehozott bonyolult szerkezetet jelzi, hogy a bánya viszonylag új, keleti udvarában az alsó-pannóniai márga felső részében néhány éve még számos redő volt látható több nagyságrendben, így pl. egy jelenleg függőlegeshez közeli tengelyű, több 10 m-es sugarú redő vagy ezen belül egy párhuzamos réteglapokkal határolt zöld agyagrétegbe települő, erősen gyüredezett mészmárgaréteg (18. ábra, a).

A felgyűrődés mellett számos, É–D-i kompresszióra utaló töréses elem látható (vagy volt látható) a bányában. A teljes összletben jellemzőek az É-i és D-i vergenciájú feltolódások, az alsó-pannóniai márgában a vetőkarcok szinte kizárólag függőleges mozgást mutatnak. A márgában több helyen az erősen átbuktatott réteglapok szolgálták elmozdulási síkként. A csak részlegesen feltárt alsó-pannóniai összletben a rétegdőlés igen rövid távon, kb. 10 m-en belül fordul át a viszonylag lapos szögű, 20–30°-os északi dőlésből 70° körüli délbe, feltehető, hogy itt is nagyobb töréssel számolhatunk. Feltolódás még a bánya legdélebbi részén, a rétegsor legenyhébben (10–15°-kal) dőlő és legfelső szintjén is megfigyelhető volt, ez alapján a mozgások kizárólag intrapannóniai kora megkérdőjelezhető.

A gyűrődést megelőzte egy transztenziós esemény, amit az alsó–felső-pannóniai határt és a közvetlen fölötté települő rétegeket érintő törések mutatnak. Ezek eredetileg normál összetevőjű vetőként működtek (18. ábra, b), de ma a függőlegesen álló rétegsorban több helyen látszólagos feltolódásként jelennek meg. A bányában mért töréseken

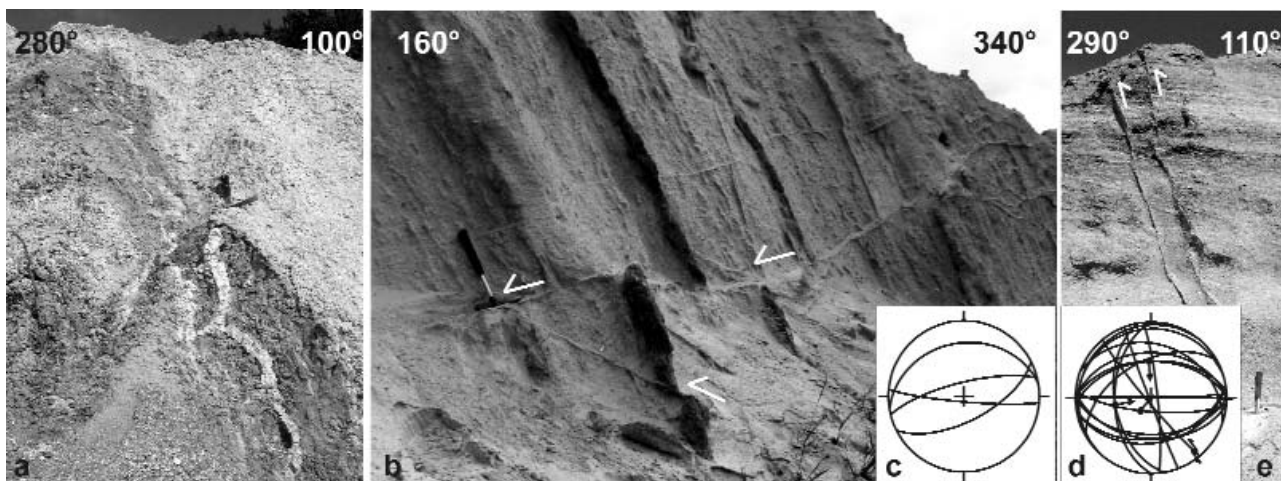
karcok hiányában a mozgás pontos iránya nem volt megállapítható, de a nyilvánvaló normál komponens melletti vízszintes elmozdulásra utal, hogy a vetősíkokat a rétegdőléssel visszaforgatva a Mecsekalja-öv csapásával nagyjából egyező irányt kapunk (18. ábra, c). Ezt erősíti meg a KLEB (1973, 793. o.) fényképén felismerhető, K–Ny-ias csapású negatív virágszerkezet is, amely szintén a felső-pannóniai homok alsó részében volt látható.

A jellemző K–Ny-i csapású vetőkön kívül kevés más csapású törés volt mérhető (18. ábra, d). Ezek között eltolódások is találhatók (18. ábra, e), melyek függőlegeshez közeli helyzetben vannak, tehát valószínűleg az eddig felsoroltaknál fiatalabb szerkezetek.

A felső-pannóniai homokösszletre jellemző mind a rétegzéstől független, mind az ahhoz kötődő, hullámos vagy egyenes limonitsávok jelenléte. KRIVÁN (1958) a felszínhez közeli hullámos mintázatot würmi állótundra-jelenségeként írta le. Mivel a kiválásokat a fejtés legmélyebb szintjein, a felszíntől számított 20–30 m mélységben is és minden lehetséges irányban és formában megtaláltuk, ezek inkább talajvízmozgáshoz kapcsolhatók. A limonit sokszor kiemeli a rétegek vagy törések síkját, máskor azonban szöveget zár be azokkal. Több helyen 10–15, de akár 40°-os eltérés is látható a homokösszletben a jól azonosítható rétegek (pl. kavicsbetelepülések) és a limonitsávok dőlése közt, ezért a szerkezeti vizsgálatokban a limonitsávok óvatosan kezelendők.

22. A pécsváradai homokbánya [EOV 600 200; 88 783]

A Pécsváradtól DNy-ra, a régi és az új 6-os út között elhelyezkedő nagy homokbánya („Pécsvárad-I.” bánya) kb. 300×400 m területű. Felső-pannóniai limonitos, földpátos kvarchomokot termel, bár legalsó szintjén az alsó-pannóniai agyagos, vízzáró összlet is megjelenik. A bánya látványos metszetet ad a progradáló delta enyhe délies dőlésű



18. ábra. Tektonikai jelenségek a danitzpusztai homokbánya északi falában

a) eltérő kompetenciájú alsó-pannóniai rétegek (zöld agyag és fehér mészmárga) különböző mértékű képlékeny deformációja; b) a limonitsávok felső-pannóniai homok kibillenését megelőző vetők; c) a vetők eredeti helyzetű; d) a bányában mért vetőadatok sztereogramja; e) feltolódásos összetevőjű eltolódások

Figure 18. Tectonic features in the N wall of the Danitzpuszta sand pit

a) different plastic deformation of Lower Pannonian strata (green clay and white calcareous marl) of different competence; b) normal faults predating the tilting of the Upper Pannonian limonitic sand; c) the original (backtilted) position of the faults; d) stereogram showing all types of faults measured in the sand pit; e) strike-slip faults with reverse component

rétegeiről. A homok az alsó részen cementált, kavicsos részeket, feljebb lignitzsinórokat, majd a pannóniai összlet tetején mészlencsék és -rétegeket tartalmaz. Erősen limonitos, a kiválások a rétegzést nem követik, sok helyen azzal ellentétes dőlésűek. A bánya déli peremén a homok fölött plio–pleisztocén kavicsos hegylábi törmelék, egy másik szakaszon vöröses paleotalaj jelenik meg a recens talaj alatt.

A több száz m hosszú feltárás legnagyobb részén a rétegsor nyugodt településű, tektonikai elemeket csak a DNy-i fal északi végén tudunk dokumentálni (19. ábra). Itt a lignitzsinóros homokban enyhe felboltozódás, valamint egyenes, illetve ívelt, maximum 20 cm-es függőleges elvetésű feltolódások sorozata látható; ez utóbbiak lefelé a homogén homokban nem követhetők. Karcok hiányában az elvetés pontos iránya nem állapítható meg, de az alapján, hogy egyazon vető mentén különböző (és függőlegesen nem következetesen változó) elvetések mérhetők az egyes rétegeken, a mozgás rendelkezett eltolódásos összetevővel

aktivitására, elsősorban ÉNy–DK-i kompresszióra és transzpressziós elmozdulásokra következtethetünk. A mozgás fiatal korára utalhatnak a közvetlenül a bányától északra megfigyelhető kaptúrák (SEBE 2009).

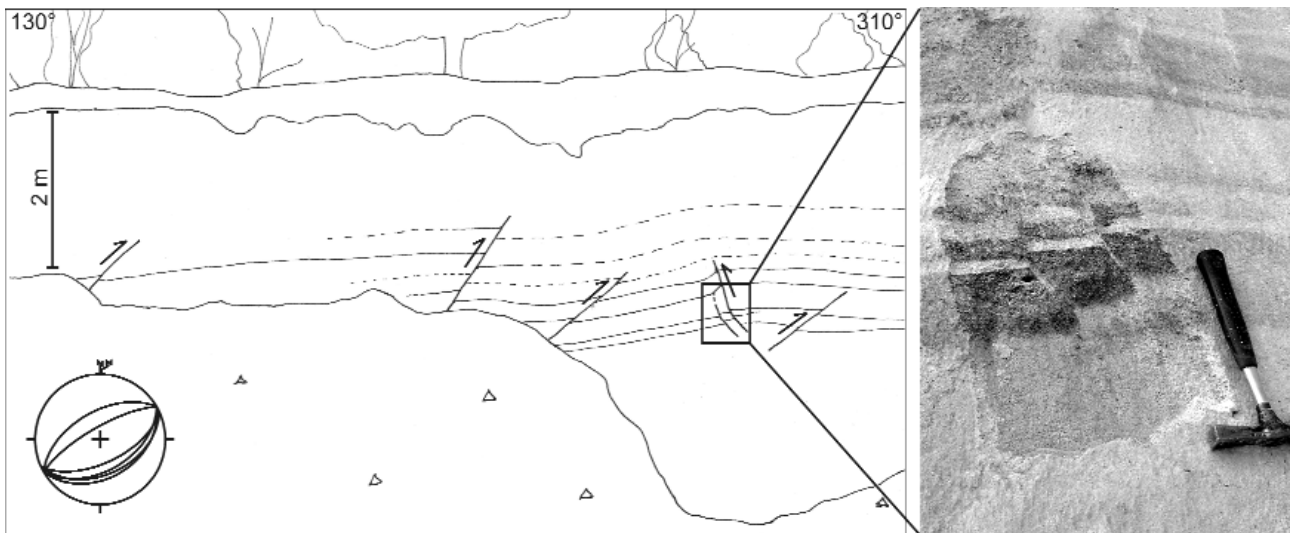
23. Komló-Mecsekjánosi, egykori homokbánya

É–D-i csapású feltárás: [EOV 589 185; 97 370];

Ny–K-i csapású feltárás: [EOV 589 008; 97 103]

A Mecsekjánosi–Kisbattyán műúttól É-ra található feltárás két nagy falból áll, melyekben középső-miocén törmelékes rétegsor és kvarter lösz tanulmányozható. A délebbi K–Ny-i csapású, a műúttól kb. 100 m-rel É-ra helyezkedik el, hajdan homokbányaként szolgált; az északi ettől 200 m-re É-ra, É–D-i csapásban húzódik kb. 200 m hosszán, és a személtelép bővítésekor jött létre.

Az É–D-i csapású falat jól rétegzett, agyag, agyagmárga, mészmárga, mész és finomhomok váltakozása alkotja. A mikrofoszfiliák hiánya (TÍMÁRNÉ 2005) és a szór-



19. ábra. Feltolódások a pécsvárad nagy homokbánya DNy-i falában

Figure 19. Reverse faults in the SW wall of the big sand pit of Pécsvárad

is. A mért síkok 60–240° körüli csapása illeszkedik a Mecsekalja-öv irányához. Ugyan a feltolódások fölfelé elhalnak, de a fölöttük lévő rétegek felboltozódása miatt inkább tekinthetők üledékképződés utáni vak feltolódásoknak, mint szinszediment szerkezeteknek.

KLEB (1973) az ettől a bányától valamivel délebbre, a 6-os út déli oldalán elhelyezkedő kis homokbányából a környéken jellemzővel ellentétes, enyhe ÉNy-i rétegdőlést és normálvetők sorozatát írja le. BENKOVICS (1997) a 6-os úttól délre fekvő bányából normálvetőket említ, ezek irányából ÉK–DNy-i tágulásra következtet. BALLA & DUDKO (1996) szerint cikkük írásakor nem volt ismert eltolódás a mecseki pannóniai képződményekben, csak az erdősmecsei homokbányában, de a hasonló csapásirány alapján a pécsvárad homokbánya vetőnek látszó töréseiről is valószínűsítették az eltolódásos eredetet. Ezekből az adatokból az új észlelésekkel együtt is a Mecsekalja-öv posztpannóniai

ványos halpikkely-előfordulások, valamint a litofációs alapján az összlet a kárpáti korú Budafai Formációba sorolható, átmenetet képez a Komló-i (korábban „halpikkelyes agyagmárga”) és a Mánfai Tagozat („budafai összlet”) között (SOÓSÉ 2005). A fal közepén 8 m vastag fehér dácittufa (Tari Dácittufa Formáció) települ az összletbe.

A rétegdőlés a fal mentén folyamatosan változik. Déli végén egy enyhén ívelt, K–Ny-i csapású antiklinális volt látható még 2003-ban, azóta a falról leomló törmelék a nagy részét betemette. Észak felé a rétegdőlés egyre meredekebb, a fal középső szakaszán 340–350/60–90° közötti, majd átbuktatott. A feltárás É-i harmadában több helyen erős tektonikai igénybevételre utaló gyüredszettség látható, ettől kezdve a rétegdőlés — bár ingadozásokkal — folyamatosan csökken. Sok helyen figyelhetők meg kisebb-nagyobb (néhány cm – néhány dm) elvetésű síkok, közvetlenül egymás mellett ellentétes irányúak (normálvetők és feltoló-

dások) is előfordulnak. Számos rétegcsoportban szinszediment iszapcsúszásos jelenségek tanulmányozhatók.

A Ny–K-i csapású fal (20. ábra) meszes homokkőpadokkal tagolt, sárga, pectenés homok, illetve az azt fedő agyagmárga alkotja, rájuk eróziós diszkordanciával paleotalajos lösz települ. A homokban durvakavicsos konglomerátum néhány tömbje, valamint szórta több, néhány dm vastag, akár 1 m hosszú agyag és kőzetlisztes agyag anyagú lencse látható. Ez utóbbiak a partszegélyt alkotó agyagmárgából származnak és HÁMOR (1970) szerint a medenceperem gyors szinszediment emelkedésére utalnak. A miocén összlet rétegdőlése ingadozó, de vízszinteshez közeli; a löszben rétegzés nem látszik, a paleotalaj szintén nyugodt településű, csak a paleodomborzathoz kapcsolódó dőlése van.

A fal Ny-i része kb. 10 m hosszban egy 10/75–90° dőlésű vetőt tár fel (21. ábra). A síktól délre a homokkőpados homok, északra két képződmény, vékonyréteges kőzetlisztes agyagmárga, fölötté pedig mészkonkréciós lösz látható. A mélyebb helyzetű agyagmárgarétegek a vető mentén főlhajlanak, sokszor hosszabb távon követhetők, így viszonylag lassú, normál jellegű vetőmozgás tételezhető fel. Az agyagmárga és a lösz közti határt egy néhány cm vastag, elmosódó határú, vörösbarna agyagréteg alkotja (ezt BENKOVICS [1997] végig a homokösszletet elmentsző vető mentén jelöli, de a feltárásban csak annak felső részén, a lösz mentén és a lösz és agyagmárga közti vető mentén találtuk meg). Az agyag helyenként függőlegeshez közeli dőlésű, rajta csúszásnyomok figyelhetők meg. A feltárás középső szakaszán egy árokserű szerkezetben a homokba szintén jól rétegzett, de a mikrofosziliák alapján (TÍMÁRNÉ 2005) a vető mögött feltárt agyagmárgától eltérő, barna agyagmárgatest települ, melyet a rétegzés mentén valószínűleg utólagosan kivált mészc síkok tarkítanak. A mélyedést határoló síkok a homokban lefelé nem követhetők.

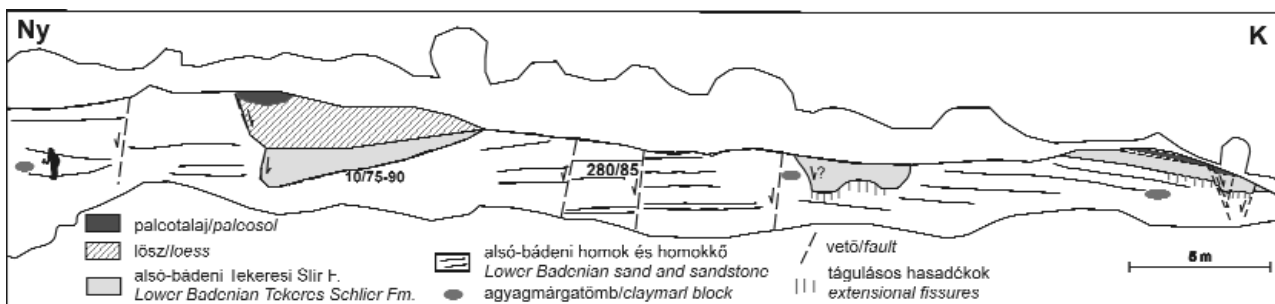
A fal más részein is több helyen láthatók extenziós mozgások nyomai, ezek csapása mindenhol megközelítőleg merőleges a tárgyalt vetőre. Jellemzőek a néhány dm-es függőleges elvetésű, 280/85° körüli dőlésű vetők. A fal K-i részén, valamint a középső részen az árokserű szerkezetben megjelenő agyagmárga alatt nagy számban fordulnak elő É–D-i csapású, nyílt, függőleges hasadékok; némelyikben kalcitbekérgezés és cseppkő is képződött. Mindenhol a homok-homokkő összlet felső határán vagy a homok-

kőpadokban láthatók, ahol a nagyrészt vízzáró fedő agyagmárga megakadályozta kitöltődésüket. A fal K-i szakaszán az agyagmárga-homok-lösz-paleotalaj sorozatban kb. 3 m széles, É–D-i csapású árokserű szerkezet figyelhető meg. Miatán az elvetés a lösz és a paleotalajt is érinti, az elmozdulás igen fiatal. Topográfiai helyzete alapján (viszonylag meredek völgyoldalban, a völgyel párhuzamos csapásban, felszínhez közel található) a szerkezet lehet atektonikus, gravitációs eredetű is. Képviselhet azonban az előbb felsorolt normálvetőkkel és húzásos hasadékokkal egyazon eseményt is, ez esetben az igen fiatal kort a kevésbé állékony homokban keletkezett hasadékok nyitott, kitöltetlen volta, a tektonikus eredetet pedig a hasadékok völgyperemtől távoli (lejtőmozgásokra már kevésbé érzékeny) helyen való előfordulása is alátámasztja. Az extenziós mozgás kora ez esetben késő-pleisztocén, de akár holocén is lehet.

A homok-homokkő sorozat foraminiferafaunája kora-badenire jellemző, mind ez a fauna, mind a litofácies meg-egyezik az itt nem tárgyalt mecsekjános homokbányából regressziós összletként (HÁMOR 1970) leírt sorozatával (TÍMÁRNÉ 2005). Emiatt SOÓS-NÉ (2005) a Tekeresi Slíren belüli regressziós rétegcsoportnak tartja. A homokösszlet fedőjében, valamint az árokserű szerkezetben települő agyagmárga foraminiférák alapján az alsó-badenibe tartozik, míg a nagy vető mögötti agyagmárga gazdag mikrofaunája az alsó-badeni alsó részét (alsó Lagenidae-s szint) képviseli (TÍMÁRNÉ 2005). Mindegyik előfordulás a Tekeresi Slírhoz sorolható (SOÓS-NÉ 2005), de nem pontosan ugyanazt a szintet képviselik, ezért a nagy, K–Ny-i csapású vetőnél az elvetés nagysága nem állapítható meg.

Az, hogy az északi fal idősebb képződményeket tár fel, de magasabban helyezkedik el, mint a déli, É–D-i kompresszióra utal, és valószínűvé teszi egy K–Ny-i csapású feltolódás jelenlétét is a két fal közötti feltáratlan szakaszon.

A mecsekjános feltárás tektonikai elemzésével BENKOVICS (1997) foglalkozott. Az északi falban szinszediment extenzió okozta deformációt írt le, és mivel a feltárt rétegsort HÁMORRA (1970) hivatkozva az ún. regressziós összletbe (ma Fóti Formáció) helyezte, a szerkezetalakulást a kora-badenire tette. (A HÁMOR [1970] által említett mecsekjános homokbánya, ahonnan a regressziós összletet leírta, nem azonos az itt bemutatott feltárással, és könyvében HÁMOR [1970] a regressziós összletet a kárpátiba tette.) A fentebb írtak alapján az északi fal anyagának kora kárpáti,



20. ábra. A mecsekjános feltárás déli fala a fő tektonikai elemekkel (KERTÉSZ 2003 nyomán, módosítva)

Figure 20. The S wall of the Mecsekjános exposure with the main structural features (after KERTÉSZ 2003, modified)



21. ábra. Vetők Komló-Mecsekjányosi hulladéklerakójának déli feltárásában

1 – homok-homokkő összlet (kárpáti), 2 – rétegzett közetlisztes agyagmárga (badeni), 3 – lösz (pleisztocén)

Figure 21. Faults in the S exposure of the Komló-Mecsekjányosi communal waste dump

1 – Karpatian sand and sandstone, 2 – Badenian well-bedded silty claymarl, 3 – Pleistocene loess

így ha valóban szinszediment az elmozdulás, akkor annak kora is ez. A déli falban feltárt képződményeket KLEB (1973) könyvére hivatkozva BENKOVICS (1997) pannóniai korúnak tekinti, az összlet azonban egyértelműen a középső-miocénbe sorolható. A vetőnél gravitációs mozgást valószínűsít. Valóban gyakori jelenség a lösz lecsúszása vörösgyag alkotta csúszófelületen, de ha itt is tömegmozgásos eseményről lenne szó, akkor azóta a domborzatnak jelentősen át kellett volna alakulnia, mivel ma a lejtőirány ellentétes a vetősík dőlésével.

24. A mecsekpölöskei homokbánya [EOV 586 240; 97 277]

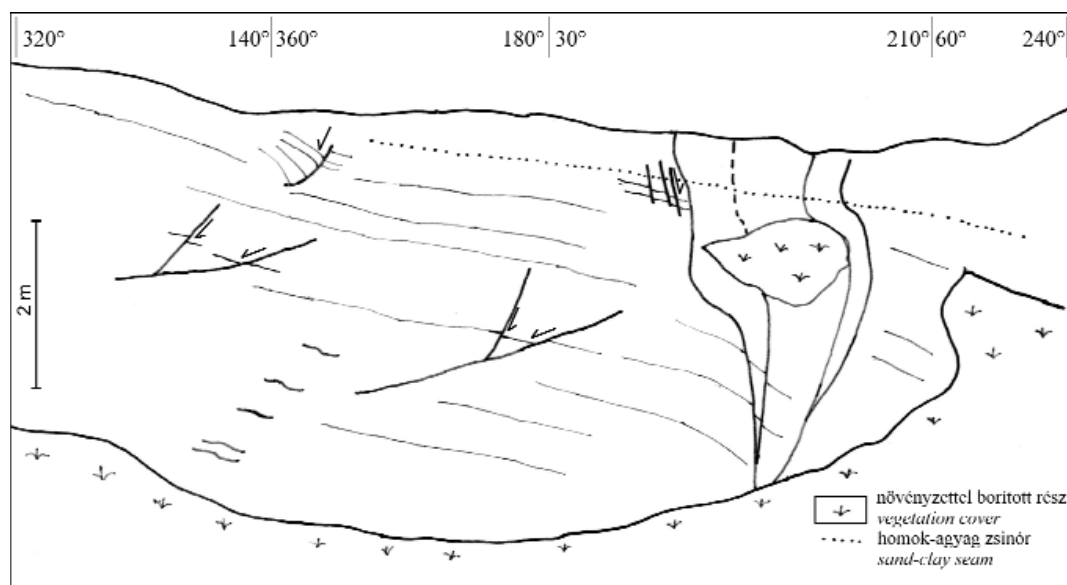
A felhagyott homokbánya a falutól 1 km-re DK-re vágott bele egy kis KÉK–NyDNY-i csapású hát nyugati végébe, és meszes homokkőpadokkal tagolt homokot tár fel. A képződmény a Fóti Formációba tartozik (CHIKÁN et al. 1984), uralkodóan durvaszemű, meszes, jellemző rétegdőlése 200/45°.

A homokbányában több, szinszediment tágulásra utaló szerkezeti elem látható (22. ábra). A viszonylag lapos szögű, árokszerű szerkezetet alkotó vetőpárok fölfelé fokozatosan elhálnak, csakúgy, mint az alattuk található flexurasor. A bánya felső részén egy kis lisztrikus vető két oldalán a rétegvastagságok eltérőek, a vető fölött nagyobbak. A fal déli részét egy nagy, függőleges virágszerkezet metszi el, amelynek törései mentén a homokot néhány cm távolságig

mész cementálta keményre. Ez a virágszerkezet szintén mutat enyhe levetéseket, de függőleges helyzete alapján már a kárpáti rétegsor kibillenése után jött létre. A bánya DNy-i részén a cementált homokkőpadokon látható csúszási karok későbbi, réteglap menti feltolódásokat jeleznek.

A homokbányától kb. 150 m-re keletre egy pince ugyanezt a homokösszletet tárja fel. Itt a homokot három, egymást metsző törésgeneráció tagolja. A túlnyomórészt északi vergenciájú kis feltolódásokból álló legkorábbi csoport, valamint az azt követő, eltolódásos vetőkötég még a rétegsor kibillenése előtt jött létre, míg a harmadik, szintén északi vergenciájú, gyakran réteglap menti feltolódásokat tartalmazó generáció már a billenés utánra tehető. Az eltolódásos zóna eredeti helyzetében a Hetvehely–Magyar-széki-töréssel párhuzamos csapású volt.

A bánya felső részén kb. 15 m hosszan egy közel vízszintes, 0,5–3 cm vastag, erősen agyagos homok anyagú sáv metszi a miocén homokrétegeket. A sávot szabálytalan, kacsaringós határral elválasztva két színű, szürkésfehér, illetve szürkéslila agyagos homok alkotja. Ilyen kőzetanyag sem a feltárt rétegsorban, sem a fedőben nem jelenik meg. A homoksáv helyenként elágazik, majd újra összeolvad, máshol en echelon formában elhelyezkedő kisebb szakaszokból áll. Keletkezésére legvalószínűbb magyarázatnak a földrengés hatására létrejövő benyomulások eredet (homokinjekció, üledékes telér) tűnik. Mind a szinszediment vetőket, mind a virágszerkezetet metszi, így azoknál fiatalabb eseményt képvisel.



22. ábra. Szerkezeti elemek a mecsekpölöskei homokbányában

Figure 22. Tectonic features in the Mecsekpölöske sand pit

Ertékelés

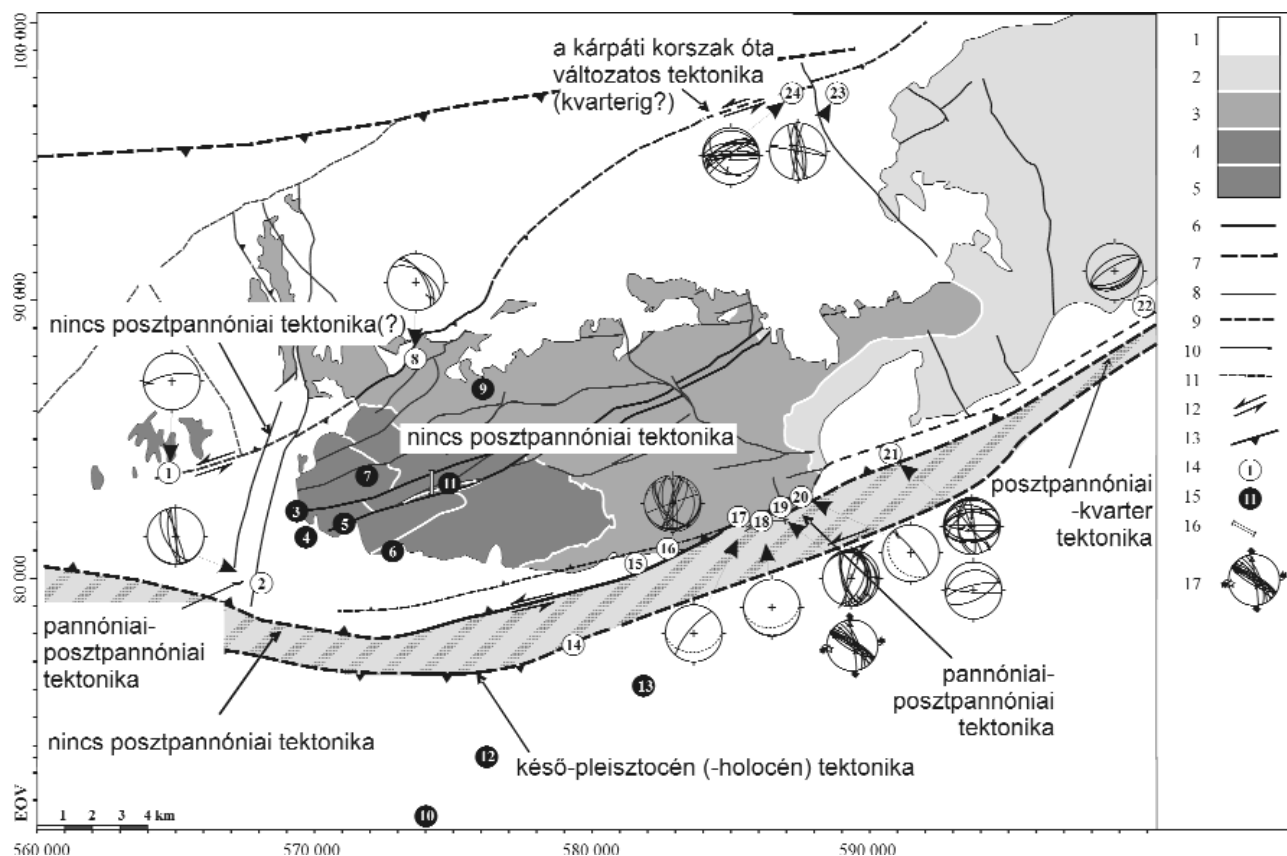
A Nyugati-Mecsek törésekkel határolt, alaphegységi kibúvásokkal jellemezhető területén miocén és fiatalabb képződmények ritkán találhatók, ezért a neogén tektonikai aktivitás nehezen észlelhető, illetve bizonyítható. A megfigyelések eredményeit térképen összegezve ennek ellenére is szembetűnő, hogy a fiatal tektonikával érintett feltárások (1–2., 8., 14–24.) a Nyugati-Mecsek meghatározó szerkezeti elemei mentén helyezkednek el (23. ábra). Az egyes vetőzónák utolsó működése változó, de a Boda–Büdöskúti-öv kivételével az összes többi jelentős neogén aktivitást mutat.

Északon, a *Hetvehely–Magyarszéki-törés* mentén a három keletebbi feltárás kárpáti–kora-badeni utáni É–D-i kompresszióra, illetve K–Ny-i extenzióra utal. Amennyiben Mecsekjánosiban (23. feltárás) az extenziós jelenségek mind egy tektonikai eseményhez tartoznak, akkor e mozgás legalább a pleisztocén második felére vagy még későbbre tehető. Ugyanakkor a törésöv nyugatabbi részén a szintén a nyugati-mecseki kutatás keretében mért regionális szeizmikus szelvények (TÓTH 2005) nem jeleznek posztpannóniai elmozdulást. Még nyugatabbra, Dinnyeberki (1. feltárás) mellett a fúrási adatokból kiszerkeszthető eltolódás a Hetvehely–Magyarszéki-törés folytatásának tekinthető; ezen eltolódás mentén csak a középső-miocén összlet elvetése bizonyítható, a pannóniai–kvarter fedőről már nincs adatunk.

A *Bükkösd-törés* pontos lefutása bizonytalan, ezért csak valószínűsíthetjük — a szentlőrinci (2.) feltárás helyzete, de főleg az ott észlelt vető csapásiránya alapján —, hogy az említett homokbányában látott szerkezeti elemek e törés aktivitásához kapcsolhatók. Itt késő-pannóniai szinszediment szeizmikus esemény, valamint posztpannóniai eltolódás és azt követő kompresszió nyomozható.

A Boda–Büdöskúti-öv környezetében, illetve a Nyugat-Mecseki-antiklinális töle távolabbi, de belső területein a Mecsek-alja-öv mentén fekvő felső-pannóniai rétegekkel azonos kifejlődésű és faunájú képződményeket Boda (5–7. feltárás) és Cserdi község határában (8. feltárás) zavartalan településben találjuk. Ettől a szerkezeti övtől délre, Boda mellett sem találtunk neotektonikára utaló jeleket. A Bakonya határában mélyített, É–D-i csapású B–2 kutatóárok (11. feltárás) 1300 méter hosszban harántolta a zónát és tárta fel az alaphegységre települő kvarter fedőüledékeket, bármilyen szerkezeti mozgásra utaló nyom nélkül (KOLOSZÁR et al. 2004). A Sás-völgy pleisztocén teraszüledéke (9. feltárás) szintén a mozgások hiányát mutatja a Boda–Büdöskúti-övtől északra.

A *Mecsek-alja-öv* Pécsen át és attól kelet felé húzódó mintegy 20 km hosszú szakasza élénk tektonikus aktivitás nyomait mutatja. Az alaphegységi kibúvás peremén a pannóniai rétegek gyakorlatilag mindenhol kibillentek, az alaphegységi öblözetben fekvő Danitzpusztán (21. feltárás) pedig gyűrődések és törések is szép számban kimutathatók. A billenés, illetve gyűrődés mindenhol K–Ny-i vagy ÉK–DNy-i tengelyű (É–D-i, illetve ÉNy–DK-i kompressziós erőhatásra utal). Az alaphegység előtéri üledékekre, elsősorban alsó-pannóniai rétegekre tolódása végig követhető Pécsen keresztül (WEIN 1966), és valószínűsíthető, hogy ugyanez a feltolódásos mozgás okozta több fázisban a Búza téri (18. feltárás), erzsébettelepi (20. feltárás) és danitzpusztai pannóniai és a havi-hegyi (19–20. feltárás) szarmata üledékek deformációját is. Eltolódás egy kivételével minden feltárásban megtalálható volt, akár normál, akár feltolódásos függőleges összetevővel. Csapásuk nagyjából követi a Mecsek-alja-övét, bár vannak ettől eltérő adatok is. A rétegek kibillenésének/gyűrődésének, valamint a vetők kialakulásának időbeli viszonya csak kevés helyen nyomozható, de a legfiatalabb mozgás általában É–D-i kompressziós jellegű (feltolódás, illetve gyűrődés vagy



23. ábra. A Nyugati-Mecsek fő törésöveinek fiatal aktivitása a vizsgálatok alapján

1-5 – alaphegységi képződmények (részletesen l. az 1. ábrán), 6-13 – szerkezeti elemek (részletesen l. az 1. ábrán), 14 – feltárás posztpannóniai tektonika nyomaival, 15 – posztpannóniai tektonikával nem érintett feltárás, 16 – kutatóárok, 17 – a mért tektonikai elemek sztereogramja

Figure 23. Activity of the the main fault zones of the Western Mecsek Mts based on the presented investigations

1-5 – basement rocks (for details see Figure 1), 6-13 – faults (for details see Figure 1), 14 – exposure affected by post-Pannonian tectonic activity, 15 – exposure unaffected by post-Pannonian tectonic activity, 16 – trench, 17 – stereogram of the measured tectonic features

billenés). Több helyen — Rácváros (16. feltárás), Búza tér, Erzsébettelep, Danitzpuszta (utóbbi egy KLEB [1973] könyvében közölt fénykép alapján) — látható, hogy a felső-pleisztocén üledékeket már nem érintette a mozgás.

A Mecsek-alja-feltolódás a pécsi feltárásoktól nyugatra fedetté válik. A peremi, feltolódás összetevőjű elmozdulás a cserkúti 10 000-es földtani térképlap nyugati részén (SZABÓ J. 1972b) és a kővágószőlősi lap területén (JÁMBOR 1967a) már zavartalan felső-pannóniai rétegekkel fedett. Szentlőrinc mellett a Me-101 szeizmikus szelvény (TÓTH 2005) a teljes pannóniai rétegsort nyugodtnak mutatja. Ezen adatok alapján a törésöv mentén az utolsó működés óta eltelt idő Pécsről nyugat felé nő. Az eltérő aktivitású szakaszok a vető szegmentáltságára utalnak. A kelet-nyugati változás egyik lehetséges magyarázata, hogy az északi irányban nyomást gyakorló Görcsönyi-hátság feltolódási frontja nem párhuzamos a hegységperemmel. CHIKÁN (2000) szerint a Mecsek-alja-öv jellege K felé haladva is fokozatosan megváltozik, Ófalutól keletre már fedik a pannóniai képződmények. Ezt alátámasztja, hogy a közelmúltbeli mozgást jelző vízfolyás-lefejeződések is csak Pécsvárad térségéig mutathatók ki (SEBE 2009).

A Pécsi-medence déli peremét jelenleg a Görcsönyi-feltolódás alkotja. Ennek vonalában, Pellérdnél (14. feltárás)

találtak a legfiatalabb, késő-pleisztocén mozgások nyomát őrző üledékeket. Bár a feltolódástól délre fekvő feltárásokban egyértelmű tektonikus deformáció nem volt kimutatható, a Görcsönyi-hátság észak felé tolódásával és a feltolódás fölötti felboltozódással jól magyarázható a gyödi homokbánya (13. feltárás) pleisztocén hordalékában talált extenziós hasadék, a zóki feltárás (12.) alsó, vörös talajának enyhe északi dőlése, valamint a csuszamlásokkal szegélyezett Pécsi-víz erős bevágódása is (Pécsbagotánál, a 10. feltárás közelében). A feltolódás miatt az eredetileg pull-apart kialakulású Pécsi-medence jelenleg inkább transzpressziós medenceként fejlődik.

A terepi megfigyelések megerősítik azt a korábbi megállapítást (KONRÁD 2001), hogy a fiatal mozgások csak a hegységperemet és az előteret érintették. A Mecsek-alja-öv és valószínűsíthetően a Hetvehely–Magyarszéki-törés mentén a feltárások még a késő-pleisztocénben is szerkezeti mozgásokat, illetve szeizmikus aktivitást bizonyítanak. Ezzel ellentétben a Nyugat-Mecseki-antiklinális területén belül — a tervezett hulladéklerakó lehetséges helyén — neotektonikára utaló jelek nem voltak dokumentálhatók, eszerint a pannóniai-negyedidőszaki mozgások során a Nyugat-Mecsek egységesen emelkedő tömbként viselkedhetett. Az, hogy a vizsgált feltárásokban nem lehetett

tektonikai jelenségeket dokumentálni, természetesen nem zárja ki teljes bizonyossággal a hegységen belüli fiatal mozgások lehetőségét, hiszen a terület nagy részén hiányoznak a fiatal fedőüledékek. Minden jel arra utal azonban, hogy ha voltak is mozgások, nem voltak jelentősek a hegységperemen lezajló eseményekhez képest. Ez nem meglepő annak fényében, hogy a hegységperemi törések régóta, több fázisban működnek, és e gyengeségi síkok mentén a feszültségek könnyebben oldódnak ki.

Tektonikai fázisok

A feltárásokban nyomozható tektonikai eseményeket a 24. ábra foglalja össze, melyen az újabb adatokat a terület szerkezetfejlődésének fázisaival legutóbb foglalkozó CSONTOS et al. (2002) eredményeivel vetjük össze. A kevés mérhető törés miatt az ábra nyilai sok esetben nem feszültséget, csak lokális deformációs irányokat jelölnek.

Gyakorlatilag minden feszültségtér rendelkezett eltolódásos összetevővel, bár a Görcsönyi-feltolódás esetében a horizontális komponens közvetlenül nem volt kimutatható.

A középső-miocénben CSONTOS et al. (2002) szerint az uralkodó főfeszültség É–D-i kompresszió volt, a mecsekjános feltárásban (23.) tapasztalható extenziót lokális hatásként kezelik, atektonikus medenceperemi lecsúszás eredményének

tekintik. Az újabb ősföldrajzi vizsgálatok (BARABÁSNÉ 2009) szerint a Hetvehely–Magyarszéki-törés egy része mentén a medence valóban É (ÉNy) felé mélyült, de a több helyen tapasztalt szinszediment extenzió jelenléte alapján a medence-süllyedésben transztenziós hatás játszhatott szerepet, még ha csak a Mecsek északi részén is. A középső-miocén további részében — az általános süllyedési tendencia mellett — az általunk vizsgált feltárásokban is kompresszió mutatható ki, több fázisban.

A kora-pannóniai transztenzió nemcsak a Mecsekalja-övben, hanem — némileg bizonytalan korbesorolással — a Hetvehely–Magyarszéki-törés mentén is nyomozható. Az új felmérések fontos eredménye, hogy ez a feszültségtér a Mecsekalja-öv mentén még a késő-pannóniai elején is fennállt. Az inverzió a késő-pannóniai első felében kezdődött, és a terület legnagyobb részén máig aktívnek tekinthető.

A Mecsekalja-feltolódás mentén több feltárásban található a tektonizált pannóniai üledékek fölött zavartalan (késő-)kvarter fedő. Ennek ellenére a geomorfológiai megfigyelések (medence- és vízfolyásfejlődés; SEBE 2009) a holocénben is zajló mozgásokra utalnak a zóna pécsi és attól keletebbi szakaszán. Az alaphegységi törések fiatal aktivitása elsősorban függőleges mozgásokban nyilvánul meg, és a fedőhegységben rendszerint nem okozott még feltárás léptékben észlelhető deformációkat.

	tektonikai fázisok CSONTOS et al. 2002 szerint	Hetvehely– Magyarszéki-törés				Görcsönyi- feltolódás			Mecsekalja-öv										tektonikai fázisok
		24. Mecsekpölöske	23. Mecsekjános	8. Hetvehely	1. Dinnyeberki	2. Szentlőrinc	10. Pécsbagó	13. Gyód	14. Pellérd	15. Pellérdi út	16. Rácváros	17. Hétkaréjos sírk.	18. Búza tér	19. Havi-hegy	19. Havi-hegy, bg.	20. Erzsébettelep	21. Danitzpuszta	22. Pécsvárad	
holocén			↑ ↑				↑												
pleisztocén		☆							☆										
pliocén	✕	↑	↑			↑				✕	✕	✕	✕				✕	✕	✕
késő-pannóniai						☆													
kora-pannóniai	↑	✕																	✕
szarmata	↑	↑																	↑
badeni		↑																	↑
kárpáti	✕	↑	↑																✕

24. ábra. A feltárásokban nyomozható tektonikai fázisok. A csillag szeizmikus eseményt, az X deformálatlan kvarter fedőt jelöl

Figure 24. Tectonic phases based on the field observations. The star indicates a seismic event, while X marks an undeformed Quaternary cover

Köszönetnyilvánítás

Az erzsébettelepi minták pollenvizsgálatáért MEDZIHRADESKY Zsófiát (TTM Növénytar), a pannóniai molluszkák határozásáért MÜLLER Pált (MÁFI), a szerkezetföldtani adatok elemzésében nyújtott támogatásért FODOR Lászlót (MÁFI), a kézirat egy korábbi változatának véleménye-

zéséért ALBERT Gáspárt és DUDKO Antonyinát (MÁFI) illeti köszönet. Köszönjük BALLA Zoltánnak és MAROS Gyulának (MÁFI) a gondos lektori munkát és a hasznos észrevételeket, tanácsokat.

A munka a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kht. által finanszírozott nyugati-mecseki földtani kutatás keretében készült.

Irodalom — References

- BAKÓ T., FUTÓ J., HÁMOS G. 1983: Terepgyakorlati jelentés az 1982 nyarán Hetvehelyen végzett munkáról. — *Kézirat*, Mecsekérc Zrt. Adattár, Kővágószőlős, (J–1053).
- BALLA Z. 1965: A kővágószőlősi antiklinális fejlődéstörténete. — *Földtani Közlemények* **95/4**, 382–400.
- BALLA Z. 1988: On the origin of the structural pattern of Hungary. — *Acta Geologica Hungarica* **31/1–2**, 53–63.
- BALLA Z. & DUDKO A. 1996: Törések pannóniai képződményekben. — *Földtani Közlemények* **126/2–3**, 209–262.
- BALLA Z., CSÁSZÁR G., GULÁCSI Z., GYALOG L., KAISER M., KIRÁLY E., KOLOSZÁR E., KOROKNAI B., MAGYARI Á., MAROS Gy., MARS I., MOLNÁR P., ROTÁRNÉ SZALKAI Á. & TÓTH Gy. 2009: A Mórággyi-rög ÉK-i részének földtana. — *Magyarország tájegységi térképsorozata*, Magyar Állami Földtani Intézet, 491 p.
- BARABÁS ANDRÁS, CSICSÁK J., HÁMOS G. & MÁTHÉ Z. 1993: A nyugat-mecseki neogén részletes vizsgálata. — *OTKA zárójelentés (F 7421)*, kézirat, 27 p.
- BARABÁS STUHL Á. 2009: A nyugat-mecseki neogén összlet földtani jellemzése, különös tekintettel a hidrogeológiai modellezéshez szükséges tényezőkre. — *Kutatási jelentés, kézirat*, Mecsekérc Zrt. adattár, Kővágószőlős, 66 p.
- BENKOVICS L. 1997: Étude structurale et géodynamique des monts Buda, Mecsek et Villány (Hongrie). — *Doktori értekezés, kézirat*, Université des Sciences et Technologies de Lille, 230 p.
- BERGERAT, F. & CSONTOS L. 1988: Brittle tectonics and paleo-stress field in the Mecsek and Villány Mts. (Hungary): Correlation with the opening mechanism of the Pannonian Basin. — *Acta Geologica Hungarica* **31**, 81–100.
- CHIKÁN G. 1991: A Nyugat-Mecsek kainozoos képződményei. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **72**, Budapest, 281 p.
- CHIKÁN G. 2000: Az üveghutai kutatási terület neotektonikája. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1999-ről*, 447–458.
- CHIKÁN G., CHIKÁN G.-NÉ & KÓKAI A. 1984: A Nyugat-Mecsek földtani térképe. 1:25 000. — Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest.
- CHIKÁN G. & KONRÁD Gy. 1982: A Nyugat-Mecseki földtani térképezés újabb eredményei. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1980-ról*, 169–186.
- CHIKÁN G. & KÓKAI A. 2004: A 2. kutatási terület földtani térképe. A Bodai Aleurolit Formáció Középtávú Kutatási Programja. M=1:50 000. — *Kézirat*, Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest.
- CSONTOS L. & BERGERAT, F. 1992: Reevaluation of the neogene brittle tectonics of the Mecsek–Villány area (SW Hungary). — *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis Rolando Eötvös Nominatae, Sectio Geologica* **29**, 3–12.
- CSONTOS L., BENKOVICS L., BERGERAT, F., MANSY, J.-L. & WÖRUM G. 2002: Tertiary deformation history from seismic section study and fault analysis in a former European Tethyan margin (the Mecsek–Villány area, SW Hungary). — *Tectonophysics* **357/1–4**, 81–102.
- CZIGÁNY SZ., LOVÁSZ Gy. 2000: Újabb adatok a Pécsi-medence kialakulásához. — In: FÁBIÁN SZ. Á., TÓTH J. (szerk.) 2000: *Geokronológia és domborzatfejlődés*. PTE TTK Földrajzi Intézet, Pécs, 31–41.
- FÁBIÁN K. 2001: A hetvehelyi bádeni képződmények értékelése aktuálszedimentológiai megfigyelések alapján. — *Kézirat, Tudományos diákköri dolgozat*, Pécsi Tudományegyetem, 15 p.
- FÁBIÁN K. 2003: A bodai pannon rétegek földtani vizsgálata. — *Kézirat, szakdolgozat*, Pécsi Tudományegyetem, 42 p.
- FORGÓ L., MOLDOVAY L., STEFANOVITS P. & WEIN Gy. 1966: Magyarázó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához. L–34–XIII Pécs. — Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 196 p.
- FÜLÖP J. 1994: *Magyarország geológiája. Paleozoikum II.* — Akadémiai Kiadó, Budapest, 447 p.
- GÚTHY T., KONRÁD Gy. & BERTA Zs. 2005: Joint interpretation of near surface seismic reflection, tomography and exploratory trench data. — *EAGE 67th Conference and Exhibition, Madrid, Spain*, 13–16 June 2005.
- HÁMOS G. 1966: Újabb adatok a Mecsek hegység szerkezetföldtani felépítéséhez. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1964. évről*, 193–206.
- HÁMOS G. 1970: A Kelet-mecseki miocén. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **53/1**, 371 p.
- HÁMOS G., NAGY E. & FÖLDI M. 1966: A Mecsek földtani térképe, 1:10 000-es sorozat, Pécs–Meszes. — Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest.
- HÁMOS G. 1998: A BAF fedőszintvonalas térképe. — *Kézirat*, Mecsekérc Zrt. adattár.
- HÁMOS G. (szerk.) 1999: Földtani dokumentációs munkák a BAF megismerésére. A BAF minősítésének Rövidtávú Programja. Kutatási Zárójelentés, 3. kötet. — *Kézirat*, Mecsekérc Zrt. Adattár, Kővágószőlős, 208 p.
- HORVÁTH Z., LORBERER Á. F. & RÓZSA E. 1998: Miocén tengerparti fáciesek Hetvehely környékén (Nyugat-Mecsek). — *Földtani Közlemények* **128/4**, 573–584.

- JÁMBOR Á. 1967: Magyarázó a Mecsek földtani térképéhez. 1:10 000-es sorozat, Kővágószőlős. — MÉV-MÁFI kiadvány, Budapest, 36 p.
- JÁMBOR Á. & SZABÓ J. 1961: A II. sz. kutatócsoport jelentése a lelőhelytől É-ra lévő terület 1:10 000-es földtani térképezéséről. — *Kézirat*, Mecsekérc Zrt. Adattár, Kővágószőlős 117 p.
- JÁMBOR Á., TÓZSÉR O., WÉBER B. 1962: A II. sz. kutatócsoport 1961. évi előzetes jelentése a mecseki permii antiklinális M=1:10 000 méretű földtani térképezéséről. — *Kézirat*, Mecsekérc Zrt. Adattár, Kővágószőlős, (J-1022).
- KAZÁR E., KORDOS L. & SZÓNOKY M. 2007: Danitz-pusztá. In: PÁLFY J., PAZONYI P. (szerk.): Őslénytani kirándulások Magyarországon és Erdélyben. — Hantken Kiadó, Budapest, pp. 131–132.
- KERTÉSZ K. 2001: A pécsi Havi-hegy és környéke neogén képződményeinek fáciése és szerkezeti helyzete. — *Kézirat*, Tudományos diákköri dolgozat, Pécs, 21 p.
- KERTÉSZ K. 2003: A mecsekjánosi szeméttelapi miocén feltárás földtani vizsgálata. — *Kézirat*, diplomamunka, Pécsi Tudományegyetem, 39 p.
- KLEB B. 1973: A mecseki pannon földtana. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **53/3**, 750–943.
- KOLOSZÁR L., KONRÁD Gy., MAGYARI Á., MARS I., NÁDOR A. 2004: Magyarázó a B-2 kutatóárok földtani szelvényéhez. — *Kézirat*, Mecsekérc Zrt. adattár, Kővágószőlős, 10 p.
- KONRÁD Gy. 1982: Javaslat a Dinnyeberki kutatások (37. téma) folytatásának irányához. — *Kézirat*, Mecsekérc Zrt. adattár, Kővágószőlős, 7 p.
- KONRÁD Gy. 1996: Jelentés a Bodai Aleurolit Formáció 1995–96. évi földtani térképezéséről. — *Kutatási jelentés (J-2743)*, kézirat, Mecsekérc Zrt. adattár, Kővágószőlős, 44 p.
- KONRÁD Gy. 1997: A DK-dunántúli alsó- és középső-triász képződmények szedimentológiai vizsgálatának eredményei. — *Kandidátusi értekezés*, Budapest, 118 p.
- KONRÁD Gy. 1998: A Ny-Mecsek késő-kainozóos fejlődéstörténete. Jelentés a Bodai Aleurolit formáció 1995–1998. évi kutatásáról. — *Kézirat*, Mecsekérc Zrt. adattár, Kővágószőlős, 58 p.
- KONRÁD Gy. 2001: A Dél-Dunántúl átfogó neotektonikai elemzése, különös tekintettel a hosszú távú stabilitás, illetve a szeizmológiai kockázatok kérdéseire című tanulmányhoz a BAF-2000/12 számú szerződés szerint készülő rész munkák eredményei. — *Kézirat*, Mecsekérc Zrt. adattár, Kővágószőlős, 26 p.
- KONRÁD Gy. 2002: A neogén tektonika szempontjából fontos miocén és kvarter feltárások dokumentálása a Nyugati-Mecsek térségében. — *Kutatási jelentés, kézirat*, Mecsekérc Zrt. adattár, Kővágószőlős, 40 p.
- KONRÁD Gy., HALÁSZ A. & TÖRÖK P. 2005a: Jelentés a Mecsek déli előtere neogén medenceüledékeinek tektonikai értékeléséről. — *Kézirat*, Mecsekérc Zrt. adattár, Kővágószőlős, 40 p.
- KONRÁD Gy., HALÁSZ A., VARGA A. & TÖRÖK P. 2005b: A dinnyeberki kutatás, termelés és kármentesítés adatrendszerének homogenizálása, újraértelmezése. — *Kutatási jelentés, kézirat*, Mecsekérc Zrt. adattár, Kővágószőlős, 51 p.
- KONRÁD Gy., KOVÁCS J., HALÁSZ A., SEBE K., PÁLFFY H. 2009: Late Quaternary woolly mammoth (*Mammuthus primigenius* Blum.) remains from southern Transdanubia, Hungary. — *Comptes Rendus Palevol* **9/1–2**, 47–54.
- KOVÁCS J. 2004: A vörösigyagok és a vöröses talajok jelentősége a későkainozoikum (pliocén) ősföldrajzi fejlődéstörténetében. — *PhD értekezés*, Pécsi Tudományegyetem, 124 p.
- KRAFT J. (szerk.) 2006: A pécsi ókeresztény temető geológiája és felszínének fejlődése. — *Örökségi füzetek* **5**, Pécs/Sopianae Örökség Kht., Pécs, 99 p.
- KRIVÁN P. 1958: Jégglacés-leveles állótundra jelenségek Magyarországon. — *Földtani Közöny* **88/2**, 201–209.
- MAGYAR, I., GEARY, D., H. & MÜLLER, P. 1999. Paleogeographic evolution of the Late Miocene Lake Pannon in Central Europe. — *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **147/3**, 151–167.
- MAJOROS Gy. 2000: A Pécsi medence földtani viszonyai. — *Kézirat*, Mecsekérc Zrt. Adattár, Kővágószőlős, 61 p.
- MOLDVAY L. 1964: Adatok a Mecsekhegység és peremvidéke negyedkori szerkezeti viszonyainak vizsgálatához. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1962. évről*, 105–110.
- MOLDVAY L. 1965: A negyedkori szerkezetalakulás kérdései a Mecsek hegységben és a magyar középhegységekben. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1964. évről*, 209–220.
- NAGY E. 1969: A Mecsek hegység alsóliász kőszénösszlete. Földtan. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **51/2**, 970 p.
- NAGY E. & HÁMOR G. 1964: Magyarország földtani térképe. 10 000-es sorozat, Pécsbányatelep. — Magyar Állami Földtani Intézet Budapest.
- NAGY E. & HÁMOR G. 1966: Magyarázó Magyarország földtani térképéhez. 10 000-es sorozat, Pécsbányatelep. — Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 32 p.
- NÉMEDI VARGA Z. 1977: A Kapos-vonal. — *Földtani Közöny* **107/3–4**, 313–328.
- NÉMEDI VARGA Z. 1983: A Mecsek hegység szerkezetalakulása az alpi hegységképződési ciklusban. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1981-ről*, 467–484.
- OBERMEIER, S. F., OLSON, S. M. & GREEN, R. A. 2005: Field occurrences of liquefaction-induced features: a primer for engineering geologic analysis of paleoseismic shaking. — *Engineering Geology* **76/3–4**, 209–234.
- PIRKHOFFER E. 1997: A Ny-mecseki antiklinális déli szárnyának késő-kainozóos fejlődéstörténete. — *Szakdolgozat*, Pécsi Tudományegyetem, 78 p.
- PIRKHOFFER E. 1998: Fosszilis medermaradvány a Nyugat-Mecsek déli előterében. — *Közlemények a Janus Pannonius Tudományegyetem Földrajzi Intézetének Természetföldrajz Tanszékéről* **9**, pp. 3–14.
- SCHWARZ, H. U. 1975: Sedimentary structures and facies analysis of shallow marine carbonates. — *Contributions to Sedimentology* **3**, Schweizerbart, Stuttgart, 100 p.

- SEBE K. 2009: A Nyugat-Mecsek és környezete tektonikus geomorfológiai elemzése. — *PhD disszertáció*, Pécsi Tudományegyetem, 113 p.
- SEBE K. & DEZSŐ J. 2008: A pécsi Havi-hegy hasadékbáránya. — *Karszt és Barlang* **2004–2005**, 23–25.
- SEBE, K., CSILLAG, G., KONRÁD, Gy. 2008: The role of neotectonics in fluvial landscape development in the Western Mecsek Mountains and related foreland basins (SE Transdanubia, Hungary). — *Geomorphology* **102/1**, 55–67.
- SOÓS J.-NÉ 2005: Miocén rétegtani kérdések újragondolása két új Komló környéki feltárás kapcsán. — *Folia comloensis* **14**, 73–86.
- SZABÓ J. 1972a: Magyarország földtani térképe, 10 000-es sorozat, Cserkút. — Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest.
- SZABÓ J. 1972b: Magyar-ábrázoló Magyarország földtani térképéhez. 10 000-es sorozat, Cserkút. — Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 41 p.
- SZABÓ P. Z. 1955: A fiatal kéregmozgások geomorfológiája és népgazdasági jelentősége Dél-Dunántúlon. — *Dunántúli Tudományos Gyűjtemény* **4**, 11 p.
- SZABÓ P. Z. 1957: A Délkelet-Dunántúl felszínfejlődési kérdései. — *Dunántúli Tudományos Gyűjtemény* **13**, 397–413.
- SZEBÉNYI G. & WIND A. 2004: A Bakonya B-2 kutatóárok digitális dokumentációs alpmunkái. A földtani dokumentáció multimédiás feldolgozása. V.1.0. — *Kutatási jelentés, DVD*, Mecsekérc Zrt. Adattár, Pécs.
- SZEDERKÉNYI T. 1964: Javaslat a Bakóca-2 geofizikai ellenőrző fúrás leemélyítésére. — *Kézirat*, Mecsekérc Zrt. Adattár, Kővágószőlős, 2 p.
- SZEDERKÉNYI T. 1976: Paleozoic magmatism and tectogenesis in Southeast Transdanubia. — *Acta Geologica Hungarica* **18/3–4**, 305–313.
- SZEDERKÉNYI T. 1977: Geological evolution of South Transdanubia (Hungary) in Paleozoic time. — *Acta Mineralogica et Petrographica, Szeged* **23/1**, 3–14.
- TARI G., HORVÁTH F. & RUMPLER I. 1992: Style of extension in the Pannonian Basin. — *Tectonophysics* **208/1–3**, 203–219.
- THAMÓNÉ BOZSÓ E. 2004: A Bodai radioaktív hulladéklerakó kutatásához tartozó minták optikai lumineszcens kormeghatározásáról (Bakonya, B-2 árok). — *Kutatási jelentés, kézirat*, Magyar Állami Földtani Intézet, 20 p.
- TÍMÁR I.-NÉ 2005: A Komló-Mecsekjányosi melletti két új miocén feltárás Foraminifera vizsgálata. — *Folia Comloensis* **14**, 87–98.
- TÓTH S. 2005: Regionális szeizmikus reflexiós és tomográfiás mérések. — *Kutatási jelentés, kézirat*, Mecsekérc Zrt. adattár, Kővágószőlős, 59 p.
- VADÁSZ E. 1935: A Mecsekhegység. — *Magyar Tájak Földtani Leírása*, Magyar Királyi Földtani Intézet, Budapest, 180 p.
- WÉBER B. 1977: Nagyszerkezeti szelvényvázlat a Ny-Mecsekből. — *Földtani Közlemény* **107/1**, 27–37.
- WÉBER B. 1983: A Mecsek-alja-árok neogén és paleogén képződményeiről. — *Kutatási jelentés, kézirat*, Mecsekérc Zrt. adattár, Kővágószőlős, 63 p.
- WEIN Gy. 1961: A szerkezetalakulás mozzanatai és jellegei a Keleti-Mecsekben. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **49/3**, 759–768.
- WEIN Gy. 1966: Pécs hegységszerkezeti képe. — MTA Dunántúli Tudományos Intézet kiadványa, *Dunántúli Tudományos Gyűjtemény* **56**, pp. 7–16.
- WEIN Gy. 1967: Délkelet-Dunántúl hegységszerkezeti egységeinek összefüggései az óalpi ciklusban. — *Földtani Közlemény* **97/3**, 371–395.
- WEIN Gy. 1969: Újabb adatok a Villányi-hegység szerkezetéhez. — *Földtani Közlemény* **99/1**, 47–59.
- WÓRUM G. 1999: A Mecsek-villányi térség szerkezete és fejlődéstörténeti eseményei szeizmikus szelvények alapján. — *Szakdolgozat*, ELTE Geofizikai Tanszék, Budapest, 141 p.

Kézirat beérkezett: 2009. 11. 24.

A Balaton környékén előforduló Pannon-tavi üledékek földtana *Geology of Lake Pannon sediments in the vicinity of Balaton*

A Pannon-medencét kitöltő üledéktömeg késő-miocénben képződött része a Pannon-tóban és az ahhoz kapcsolódó delta- és folyóvízi környezetekben rakódott le („pannóniai emelet”). A felső-miocén képződmények ma a tektonikailag invertálódott, azaz már nem süllyedő, hanem kiemelkedő hegységeink és dombságaink peremén bukkannak a felszínre, ahol folyamatosan erodálódnak. Az eróziót lassítja, ha a laza, konszolidálatlan tavi és folyóvízi üledékeket keményebb, ellenállóbb rétegek fedik. A Dunántúli-középhegység déli pereme, azaz a Balaton környéke kiválóan alkalmas a Pannon-tó fejlődéstörténetének vizsgálatára, mert a pliocén óta emelkedő térszínen sok helyen pozitív formaként őrződött meg a pannóniai rétegsor, ahol édesvízi mészkő (Nagyvázsonyi Formáció), kemény, cementált homokkő (Kállai Formáció kötött részei, „kőtengerek”), vagy éppen vulkanitok (Tapolcai Bazalt Formáció) fedik. Ahol ilyen fedőközet nem védte meg a pannóniai képződményeket, ott éppen a folyamatosan zajló erózió teszi hozzáférhetővé őket. Jó példa erre a Balatonkenesétől Balatonvilágosig húzódó magaspárt (amelyet számos földrajzi kézikönyv tévesen löszfalnak nevez), de ugyanígy felszínközelségben vannak a pannóniai rétegek a Balaton medre alatt is, ahol mindössze néhány méter vastag holocén iszap takarja őket.

Az itt következő tanulmányokkal egy olyan sorozatot szeretnénk elindítani, amely a „*Balaton nagyfelbontású szeizmikus szelvények szedimentológiai, sztratigráfiai értelmezése és korrelációja a Balaton környékén felszínen kibukkanó üledékekkel*” című, 37724. számú OTKA kutatási program eredményeit mutatja be.

Terepi kutatásaink négy földtani képződményre összpontosultak: a Száki, Kállai és Somlói Formációk Tapolca környéki előfordulásaira, és a Tihanyi Formáció feltárásaira a Balaton keleti medencéje körül, a déli parton, Észak-Somogyban és a Balaton medre alatt. Ezek a képződmények a Pannon-tó kialakulásának és feltöltődésének két fázisáról tanúskodnak. Az első fázisra a relatív vízszint emelkedése (transzgresszió), a tó mélyülése, a behordott üledék helyi (középhegységi) eredete volt a jellemző. A második, döntően regresszív fázisban a tó medencéjének feltöltődése játszódtott le az alpi hegységkeretből érkező üledéktömeeggel.

Kutatási módszereink szedimentológiai, őslénytani, és geofizikai adatgyűjtést és értelmezést foglaltak magukba. Terepi szedimentológiai szelvényezést végeztünk ismételt többször is a lesenceistvánd–billegei kavicsbányában, a tihanyi Fehérparton, Balatonfüzfő térségében, a balatonkenesei, balatonakarattyai, balatonaligai és fonyódi magaspártokon, az időközben épülő M7 Balatonboglár–Ordacsehi közti szakaszán, Balatonszentgyörgy térségében és kisebb észak-somogyi homok- és agyagbányákban (Daránypusztá, Tab, Somogytúr). Törekedtünk arra, hogy minél hosszabb, egybefüggő szelvényeket rajzolhassunk meg, lehetőleg a rétegtani fiatalodás irányában, de ezzel párhuzamosan azokban a nagyobb feltárásokban, ahol erre lehetőség nyílt, a laterális fácieskapcsolatokat, kiékelődéseket is követtük.

Őslénytani (biosztratigráfiai és paleoökológiai) információt részben saját gyűjtésű anyagból, részben korábbi gyűjtések anyagainak feldolgozásából nyertünk. A terepi szedimentológiai szelvényezéssel párhuzamosan gyűjtöttük az ősmaradványokat, vagy ahol a rossz megtartás miatt erre nem volt mód, a terepen határoztuk meg a fajokat. A kutatás során számos új biosztratigráfiai korrelációs eredmény született. Az egyes képződmények korának minél pontosabb meghatározásához felhasználtuk az egyéb rétegtani módszerrel elért eredményeket is.

A Balaton holocén iszapja alatt található rétegösszlet sztratigráfiai és szedimentológiai értelmezésének az 1999–2005 között mért ultranagy felbontású, sekély behatolású szeizmikus szelvények képezik az alapját. A szeizmikus fáciesek ciklikus ismétlődése, progradációs mintázata könnyedén értelmezhető a környező feltárások üledékciklusainak ismeretében, mind litológiai, mind őskörnyezeti szempontból. Az előbb felsorolt módszerek mellett az őskörnyezeti értelmezésben felhasználtuk a nagyfelbontású szekvenciasztratigráfia alapelveit. A feltárásokban látható néhány méter vastag üledékciklusoknak és a szeizmikus szelvények nagy felbontásának köszönhetően ezek összehangolt értelmezésével, az elsődleges geometria figye-

lembevételével ötöd-hatodrendű, azaz paraszekvencia léptékű üledékes architektúrát vizsgáltunk. A rétegtani, szedimentológiai és szeizmikus adatokból koherens késő-miocén tavi-delta fejlődéstörténet rajzolható meg.

Terepi vizsgálódásainkat ezen kívül kiegészítettük egyéb geofizikai mérésekkel. Rétegtani korrelációt segítő a Tapolcai-medencében multielektrodás geoelektromos szelvényezést végeztünk. Ugyancsak a Tapolcai-medence térségében előforduló kavicstestekben észlelt anomális szállítási-, illetve progradációs irányok magyarázatához, hazánkban úttörő módon félig 3D képet adó, szelvényhálóban telepített földradar méréseket eszközöltünk. Kísérleti jelleggel a legfontosabb két feltárásban a litológiai változások egyszerű és gyors leképezése céljából, valamint, hogy a mélyfúrások adataival összevethető képet is kapjunk a Tihanyi Formációról, közel folyamatos szelvényben megmértük a rétegek természetes gamma sugárzását terepen és a szélsőértékű kontroll mintákét laboratóriumi körülmények között is.

Az egyes tanulmányok elkészítésében fontos szerep jutott geológus és geofizikus szerzőtársainknak, akiknek ezúton is köszönjük a kutatási program sikeréhez való hozzájárulásukat. Más fejezetek tehetséges diákjaink szakdolgozataként készültek el az ELTE Általános és Történeti Földtani Tanszékén; közülük voltak, akiket a munkalehetőségek új feladatok irányába, esetleg távoli országokba vittek el, így kézírataik publikációvá alakítását magunk vállaltuk fel, természetesen megtartva őket első szerzőként. Végül köszönjük az Országos Tudományos Kutatási Alapprogramok támogatását, amelyet a T037724 sz. pályázaton keresztül munkánkhoz nyújtott.

Large volumes of Late Miocene sediments filling the Pannonian Basin were deposited in Lake Pannon and in the adjacent deltaic and alluvial environments (comprising the “Pannonian Stage”). Now the Upper Miocene deposits are found in inverted position, i.e. they are cropping out and are continuously eroding along the margins of hilly areas that have been being uplifted since the Pliocene. The erosion of loose lacustrine and alluvial silts and sands is prevented where they are covered by harder strata. The southern margin of the Transdanubian Range, the vicinity of Lake Balaton is an ideal location for studying the history of Lake Pannon deposits, because they were preserved there under the cover of fresh-water limestones (Nagyvázsony Formation), silica-cemented sandstones and conglomerates (Kálla Formation, “sea of stones”), or volcanic rocks (Tapolca Basalt). Where such a protective cover is missing, one can study the deposits made accessible by present-day erosion. The best example is the high cliff of Balaton running along the eastern coast of the lake from Balatonkenese to Balatonvilágos (and which is erroneously described as Pleistocene loess in several geography books). The Pannonian deposits are also close to the surface in the basin of Balaton, where they are overlain only by a few metres of Holocene mud.

With the following papers we intend to launch a series of studies which will present the results of a project sponsored by the Hungarian Scientific Research Fund (OTKA 37724), entitled *Sedimentological and stratigraphical interpretation of ultrahigh-resolution (single-channel) seismic profiles acquired on the Lake Balaton and their correlation with outcrop data*.

Our field investigations targeted the Szák, Kálla and Somló Formations around Tapolca, and the Tihany Formation cropping out in extensive exposures along the eastern and southern coast, in the area of Somogy Hills, and last but not least, below the Holocene mud of Lake Balaton.

These deposits reveal two main phases in the sedimentary history of Lake Pannon. The first phase was characterized by a relative lake-level rise, resulting in transgressive shorelines and deepening of sedimentary environments, and by local sediment sources in the Transdanubian Range. By the second, regressive phase, however, the palaeogeography had considerably changed, and the basin was gradually filled up by sediments derived from the more distant Alpine–Carpathian mountain chains.

As to the methods of our investigations, sedimentological and palaeontological observations and various types of geophysical data were integrated in the interpretations. Sedimentological logging was carried out in the Lesenceistvánd–Billege gravel pit, in sections of the Tihany stratotype (Fehérpart), in abandoned pits near Balatonfüzfő, on the high cliffs at Balatonkenese, Balatonakarattya, Balatonaliga and Fonyód, along the M7 highway constructions between Balatonboglár and Ordacsehi, in the Balatonszentgyörgy brickyard and in other small sand and clay pits in the northern Somogy Hills. As far as the varying outcrop conditions allowed, we tried to obtain long and continuous sections in the direction of younging, as well as to follow lateral changes in facies.

Palaeontological information, including both biostratigraphic and palaeoecologic data, was obtained partly from fossils collected in the field, partly from archive collections. In some cases where poor preservation of molluscs would have made the preparation too difficult or time-consuming, the taxa were

determined in situ. The biostratigraphic data were interpreted in combination with results from other stratigraphic methods in order to achieve the highest possible temporal resolution.

Among geophysical data, the single channel ultra-high resolution seismic images acquired between 1999–2005 were of the utmost importance. They provide a firm base for the stratigraphical and sedimentological interpretation of Late Miocene successions below the Holocene mud of Lake Balaton. Repetition of seismic facies units and progradational geometries are understood as variations of lithology and palaeo-environments when compared to sedimentary cycles in nearby outcrops. In addition to the previous methods, the principles of high-resolution sequence stratigraphy were applied, thus few-metre-thick sedimentary sequences seen in outcrops and detected on ultra-high resolution seismic images were interpreted as fifth to sixth order units, i.e. lacustrine parasequences. Stratigraphic, sedimentological and seismic data are integrated to reveal the evolution of Late Miocene lacustrine-deltaic depositional systems.

Additional field geophysical methods were applied to disentangle stratigraphic and sedimentological problems. Stratigraphic position of various lithological units was mapped by geoelectric measurements in the Tapolca Basin. Gravel bodies with anomalous direction of transport and progradation were detected and mapped by an orthogonal network of quasi-3D GPR lines (a pilot study in Hungary). In order to obtain quick and quantified lithological information comparable to standard well-log data, gamma ray logging was carried out in two major outcrops of the Tihany Formation, then as a control, radiation of those beds producing the minimum and maximum signals was also measured in laboratory conditions.

Contributions from our co-authors — geologists and geophysicists — are greatly appreciated; the project could not have been accomplished successfully without their cooperation and team support. Some of the papers are based on graduate theses of our talented students at the Department of Geology, Eötvös Loránd University, Budapest. We thank the Hungarian Scientific Research Fund, OTKA project no. 37724, for providing financial help to our work.

SZTANÓ Orsolya, MAGYAR Imre

A Balaton környékén előforduló Pannon-tavi üledékek földtana I.

Gilbert-típusú delta a pannóniai Kállai Kavics Tapolca környéki előfordulásaiban

SZTANÓ Orsolya¹, MAGYARI Árpád² és TÓTH Péter^{1,3}

¹ELTE TTK Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c (sztano@ludens.elte.hu)

²Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest, Stefánia u. 14. (magyari@mafi.hu)

³jelenlegi címe: Schlumberger, Data and Consulting Services, Dr. Iacob Felix Str. 63-69., 011033, Bucharest, Romania
(ptoth@bucharest.oilfield.slb.com)

Gilbert-type delta in the Pannonian Kálla Gravel near Tapolca, Hungary

Abstract

The main objective of this study is to determine the depositional mechanisms, the environment and controlling factors producing the architecture of the Kálla Gravel, which unconformably overlies the SW rim of the Transdanubian Range. The gravel crops out in large, actively quarried and small abandoned pits near to Lesenceistvánd and Uzsabánya. Three main architectural units can be distinguished based on facies, dip of strata and surfaces of toplap, downlap and/or erosional truncation.

The lowermost 4–15 m-thick unit is built up of 0.2–0.8 m thick, steep (20–30°), southward dipping beds of clast-supported gravel or sandy gravel. Pebbles commonly show a(t)b(i)-type imbrication. The facies of the middle units are the same, but their respective thicknesses vary between 1–5 m and show significantly different dip directions towards N, NE. The uppermost unit is made up of horizontally-bedded sand, pebbly sand and sandy pebble.

The steeply-dipping gravelly units are interpreted as foresets of a shallow-water, Gilbert-type delta prograding — in the case of the thick, lower unit — southward, and for the middle units strangely sideward to north-east. The horizontal beds of the upper unit were deposited on the flat-lying delta-plain. These units represent different phases of delta development. The lowermost units reveal the first step of a relative lake-level rise, followed by deltaic progradation due to a high rate of sediment input. The upper unit is mainly aggradational, indicating continued lake-level rise; the latter was again balanced by sedimentation. Although many small-scale deformational structures (slumps, slides, dewatering) can be seen, these are connected to rapid deposition. Evidence of synsedimentary faulting has not been exposed so far. Therefore the reconstructed, relative lake-level changes are interpreted as an indication of basin-wide subsidence combined with climatically induced (increased humidity) water-level rise.

Keywords: Lake Pannon, Gilbert-type delta, lake-level rise, progradation, aggradation

Összefoglalás

Munkánk célja terepi szedimentológiai vizsgálatokkal a Dunántúli-középhegység délnyugati peremén jelentős diszkordanciával települő Kállai Kavics Formáció üledései viszonyai, környezete, valamint a közettest felépítését befolyásoló tényezők meghatározása volt. A képződmény legnagyobb feltárásaiban, Lesenceistvánd melletti, valamint Uzsabánya környéki kavicsbányákban, felhagyott homokbányában végeztünk részletes megfigyeléseket. A rétegek dőlésviszonyai, üledékföldtani jellegei és az ezeket elválasztó eróziós felületek alapján három kisebb építőegységet különítettünk el.

A 4–15 méter vastag legalsó egységet 0,2–0,8 méteres meredeken dél felé dőlő, szemcsevázú vagy homok mátrixú, gyengébben osztályozott kavicsrétegek építik fel. A kavicsok nagy része a(t)b(i)-típusú fejlett zsindelességet mutat. A középső egységet, 1–5 méter vastag ugyancsak meredek, 20–30° dőlésű kötegekből álló kavics alkotja, melyben a klasztok nagyobbik része szintén zsindeles. A nagyobb egységek elkülönítésének legfőbb indoka az alsótól eltérő dőlésirány, mely a középső egységben É–ÉK-i. A legfelső egységet horizontális településű homok, kavicsos homok és mátrixvázú kavics váltakozó rétegek építik fel.

Az alsó két egység meredek dőlésű kavicsos egységei sekélyvízi Gilbert-típusú delta dél és meglepő módon északkelet felé épülő frontjának üledékeiként értelmezhetők. A vízszintesen rétegzett kavics és homok rétegei a deltasíkság lapos térszínén ülededhetnek le. Az egységek a delta kiépülésének különböző fázisait képviselik. Az első kettő jelzi, hogy egy kisebb relatív tőszintemelkedést követően a nagymértékű üledékbehordás miatt progradáció

(regresszió) következett be. A harmadik egység a tovább folytatódó tőszintemelkedéssel lépéstartó feltöltődést (aggradáció) mutat. A terepi vizsgálatok során gyakoriak voltak a gyors lerakódáshoz köthető deformációs szerkezetek (csúszások, csuszamlások, vízkiszökések), de eddig nem sikerült közvetlen bizonyítékot találni üledés közben zajló lokális szerkezeti mozgásokra. Így a relatív tőszint változást — egyenlőre — a Pannon-medence egészét érintő általános süllyedéssel és klímatis hatással (csapadékosabb éghajlattal) magyarázhatjuk.

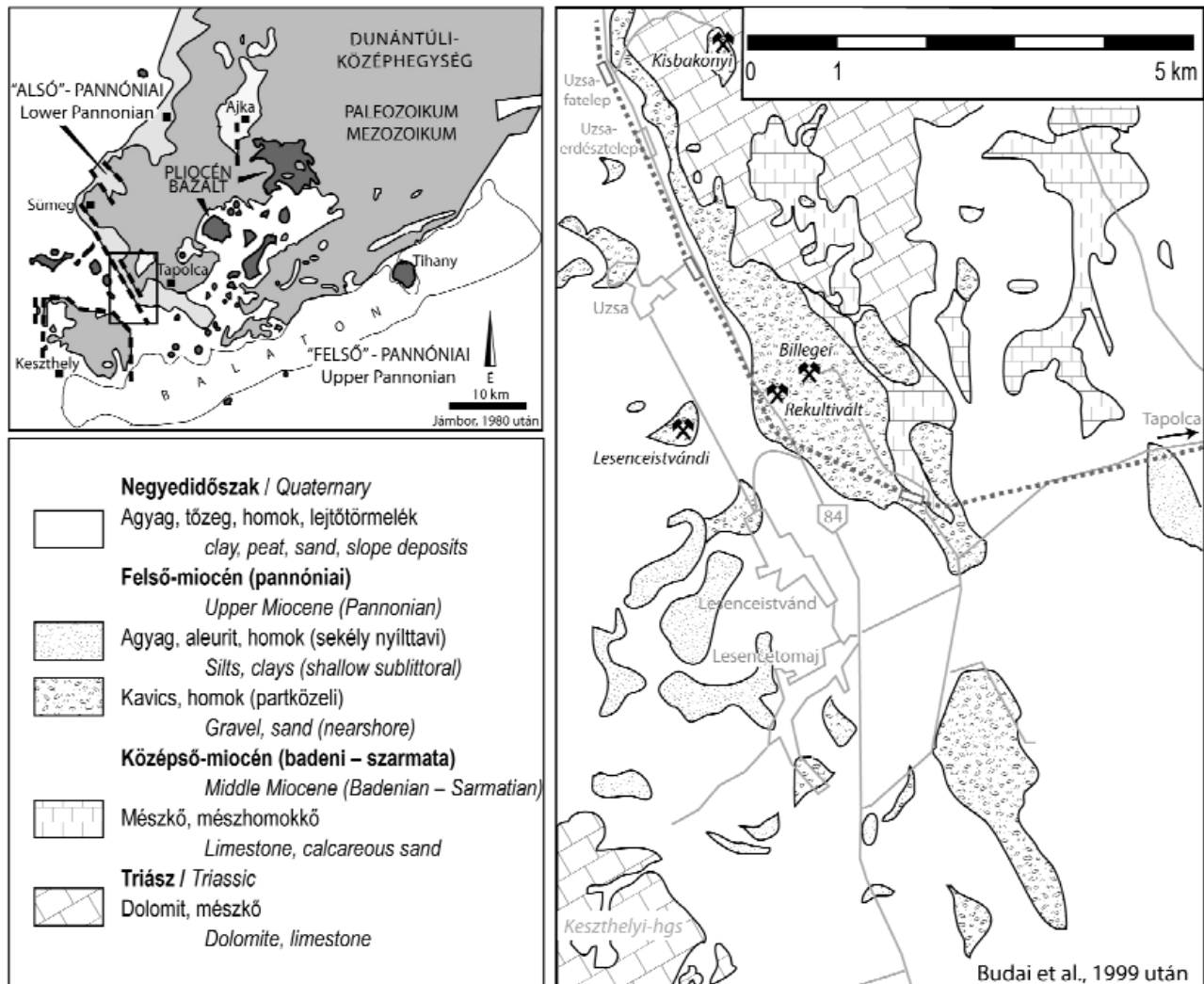
Tárgyszavak: Pannon-tó, Gilbert-típusú delta, vízszintemelkedés, progradáció–aggradáció

Bevezetés

A Dunántúli-középhegység déli, délnyugati peremén jelentős diszkordanciával mezozoos vagy középső-miocén kőzetekre települő, pannóniai tóparti-tóperemi környezetben képződött üledékek találhatók (1. ábra), melyeket a nagy mennyiségű, kerekített, koptatott, áttetsző kvarckavics tartalma miatt „gyöngykavics”-nak is neveznek (JÁMBOR 1980).

Ma a vizsgált kőzettesteket a Kállai Formációba soroljuk. A Bakony, majd később a Balaton-felvidék térképezése

(JOCHÁNÉ EDELÉNYI 1984, BENCE & BUDAI 1987, BUDAI et al. 1999) során leírták kőzettani jellegeiket, kapcsolatukat a káli-medencei rokon képződményekkel. Fúrási adatok, geoelektromos szelvények és néhány újabb lelőhely faunájának kora alapján települési helyzetét, rétegtani kapcsolatait CSILLAG et al. (2010) elemezték. E szerint a Tapolcai-medence északi peremén, valamint a Keszthelyi-hegység keleti peremén késő-szarmata–kora-pannóniai vetőkkel kiemelt alaphegységi blokkokra települ transzgresszívén, míg a medence-belsőben a konglomerátummal részben egyidős Száki Agyagmárgára regresszívén. Tehát kialakulását rela-



1. ábra. A vizsgált feltárások és a pannóniai képződmények vázlatos elterjedése a Tapolcai-medence környékén (BUDAI et al. 1999 után)

Figure 1. The location of studied outcrops and the simplified geological map of the Tapolca Basin (after BUDAI et al. 1999)

tív vízszintemelkedés és jelentős mértékű üledékbehordás határozhatta meg.

A kvarc mellett kvarcitfélék, különböző színű tűzkö-kavicsok, alárendelt mennyiségben metahomokkő és egyéb metamorf összetevők, csekély mennyiségben mezozoos karbonátok, valamint változó mennyiségű, kitűnően osztályozott, tiszta kvarchomok is található az összletben. A Kállai Kavics két kifejlődési típusát különítették el: a limonitos kötőanyagú tömböket tartalmazó „billegei kavicsot” (JÁMBOR 1980) illetve a kovás kötőanyagú kőzettesteket tartalmazó káli-medencei változatot. A kavicsösszlet limonitos cementációja a Sümeg–Tapolcai-törés közelében gyakori. JÁMBOR (1980) szerint a vas először piritként vált ki, majd később alakult át limonittá. A 84-es út menti bányában a rekultiváció előtt hatalmas markazitos cementációjú konglomerátumbörcök voltak láthatók. Köztudott, hogy felszíni oxidáció hatására markazitból gyakran képződik kénsvav, mely azóta a területen kialakított tó vízét szennyezi.

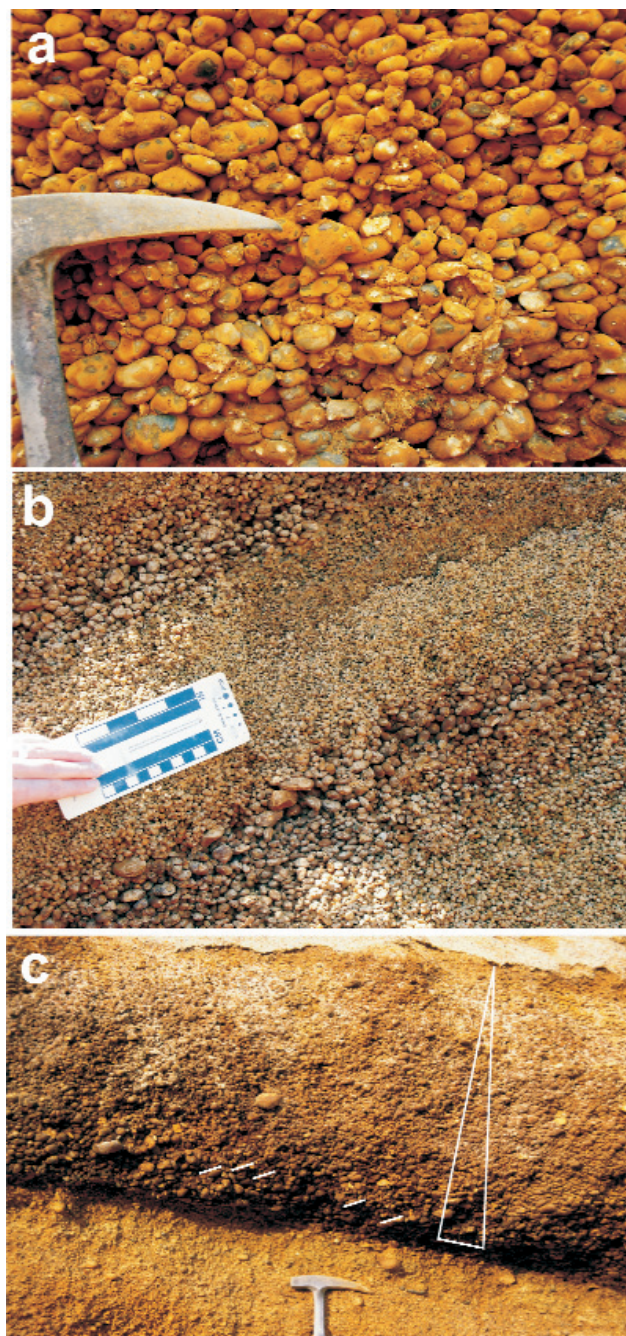
Bár a különböző előfordulási területeken a kavics- és homoktestek anyaga nagyfokú hasonlóságot mutat, addig szedimentológiai jegyeik eltérőnek tűnnek. Ez részben vastagságukból és feltárási viszonyaikból is eredhet. JÁMBOR (1989) szerint „a pannóniai medencében emelkedő sziget-hegységek” peremén zajló transzgresszió termékei az abráziós kavics, hullámverés által többszörösen áthalmozott homok és a lagúnákban ülepedett homok. A feltűnően érett kavicsanyagot a Bakony akkoriban még kiemelt szárazulati térszínéről lepusztuló Csatkai Formációból származtatja (JÁMBOR 1980, BENCE & BUDAI 1987). Ezért felmerült annak a lehetősége is, hogy a káli-medencei kőtegereket alkotó kavicsos összlet folyóvízi képződmény (BIHARI 1984). Ezzel szemben MAGYAR (1988), BUDAI et al. (1999), valamint BABINSZKI et al. (2003) szerint a káli-medencei homok képződési környezete erősen mozgott vízű, sekély öböl fővenyartja-hullámbázisa közötti térség, mely SZTANÓ (1995) felvetése szerint, meredek dőléssel települő durvahordalékú deltákkal váltakozott. Célul tűztük ki a legjobban feltárt Tapolca környéki kőzettestek őskörnyezetének és képződési viszonyainak pontos meghatározását. Mivel a durvahordalékú delták kialakulása nagyon gyakran aktív törésekkel szabdalta medenceperemekhez kötődik (cf. GAWTHORPE & COLELLA 1990), ezért munkánk során kerestük a színszediment deformációra utaló jelenségeket is.

A kavicsösszlet litológiai jellegei

A Kállai Formációt Lesenceistvánd környékén (billegei kavicsbánya, lesenceistvándi homokbánya és a ‘rekultivált bánya’ a 84 út mentén), valamint Uzsától északkeletre (kisbakonyi bánya) tanulmányoztuk (1. ábra). Négyféle fácies-típust különíthetünk el, melyeket a domináns szemcseméret, a szövet, az osztályozottság és másodlagosan a szín és a cementáltság különböztet meg egymástól.

1. fácies: szemcsevázú, jól osztályozott, vörösbarna, mátrixmentes kavics (2. ábra, a). Az alapanyag teljes hiánya

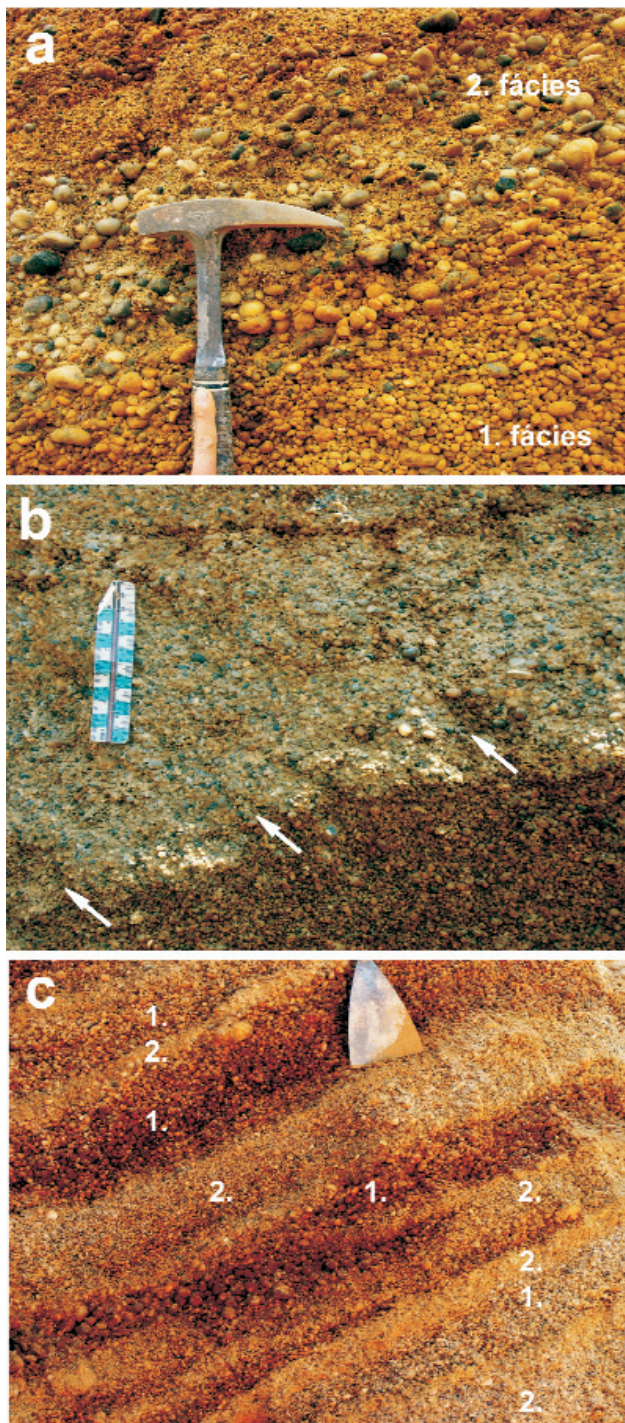
miatt szemmel látható, jelentős porozitású képződmény, melynek hézagait a vándorló vasas oldatokból kicsapódott cement sem tudta elzárni. Színe élénk vörös, narancs-barna



2. ábra. a) Szoros illeszkedésű, mátrixmentes, szemcsevázú kavics az 1. fácies-típusból. A kavicsok felszínén vékony limonitos bevonat van, amely a kavicsok érintkezési felületeinél hiányzik, „foltos-pöttyös” megjelenést eredményezve. A kavicsok gyakran repedezettek, valamilyen nagyobb, szerkezeti mozgáshoz kötődő vagy jelentősebb betemetődés révén létrejövő nyomástól. b) Különböző szemcseméretű, kitűnően osztályozott, szemcsevázú kavics meredeken dőlő rétegei. c) Normál gradált szemcsevázú réteg, alsó harmadában zsindeyes kavics elrendeződéssel

Figure 2. a) Clast-supported, matrix-free, open-framework gravel in facies 1. The pebbles are coated by a thin limonitic veneer missing at the pebble contacts resulting their leopard-type dying. Pebbles are commonly jointed indicating large enough stress either by structural movements or by significant burial depth. b) Steeply dipping beds made up of clast-supported well sorted gravel. c) Normal grading and imbrication (in lower portion of bed) in clast-supported gravel

az erős limonitos átítatódástól. Ahol a kavicsok érintkeztek, ott hiányzik a limonitos festődés, sőt a karbonát anyagú kavicsokon gyakran nyomásoldódásos mélyedések lát-



3. ábra. a) Darakavicsos, gyengén osztályozott kavics (2. fácies) települése mátrixmentes aprókavicsra (1. fácies). b) Rosszul osztályozott szemcsevázú szürke, kavics, amelybe az alatta levő limonitos kavics valószínűleg vízkiszökés során injektálódott. c) Meredeken dőlő gyengén (2. fácies) és jól (1. fácies) osztályozott, szemcsevázú vékony kavicsrétegek váltakozása. A szövet és a másodlagos festődés összefüggése egyértelmű

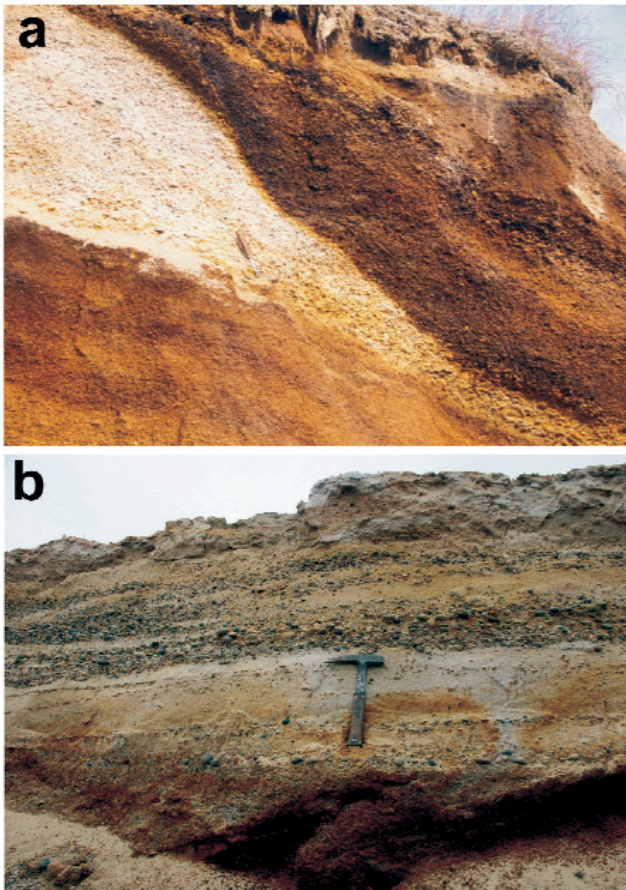
Figure 3. a) Poorly sorted granular pebble (facies 2) on matrix-free fine gravel (facies 1). b) Clast-supported, poorly sorted grey gravel partly injected by the underlying limonitic gravel due to water escape. c) Alternation of steeply dipping clast-supported poorly-sorted (2 facies) and well-sorted (1 facies) gravel beds. Connection between grain fabric and postdepositional dyeing is evident

hatók, mely a jelenleg felszínközeli összlet jelentősebb betemetődésére vagy töréses tektonikához vezető feszültségre utalhat (pl. GRATIER et al. 1999). A pliocén vulkáni szerkezetek vizsgálatával kimutatott, ma hiányzó kb. 200 méternyi pannóniai–pliocén üledék (vö. MARTIN & NÉMETH 2004) ehhez nem biztosít elegendő rétegtérhelést, így ennél lényegesen vastagabb összlet lerakódásával, majd a vulkanizmust megelőző lepusztulásával kellene számolnunk. A „rekultivált” bányában a kavicsok közti nyílt térben markazit kristályok illetve kenes sárga „virágzás” volt látható. Általában laza, cementálatlan üledékként van jelen, de egyes zónákban nagyon kemény blokkokká cementálódott — itt színe csokoládébarna, a pórusfolyadékáramlás során olyan redoxfront alakulhatott ki, hogy nagy mennyiségű Fe-Mn-tartalmú cement tudott kicsapódni. A kavicsok kiváloán kerekítettek, átmérőjük 0,2 cm-től 12 cm-ig változik, leggyakrabban 0,7–0,8 cm. Ez a litofácies mindig meredek dőlésű rétegekben jelenik meg, melyek vastagsága 10–50 cm között változó (2. ábra, b). Gyakori a normál gradáció, de legalábbis a legnagyobb kavicsok a rétegek alsó részén találhatók gyakran irányított vagy zsindeyes helyzetben (2. ábra, c). Az imbrikáció iránya a réteg dőlésével ellentétes vagy horizontális, az egyes szemcsék hossz tengelyei párhuzamosak a dőlésirányukkal.

2. fácies: Szemcsevázú, rosszul osztályozott, szürke színű kavics (3. ábra). Az előzőhöz hasonlóan a meredek dőlésű rétegeket alkotja, de a rétegek vastagsága gyakran nagyobb, elérheti az 1–1,5 m-t is. Az egyes rétegek anyaga kifejezetten gyengén osztályozott, noha a kavicsfrakción belül marad. A gyenge osztályozottságból eredően porózitása az előzőnél jóval kisebb, limonitosodás nem jellemző. Az egyes rétegek határán megjelenhet egy-egy vékony homokréteg is.

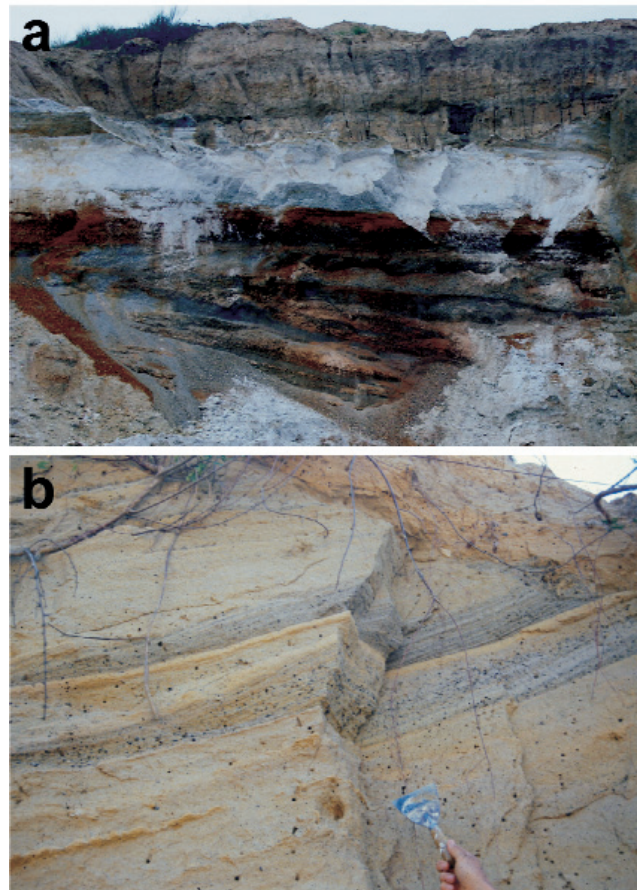
3. fácies: Apróhomok mátrixú kavics (4. ábra). A homoktartalomtól függően előfordul szemcsevázú változata, ahol a homok csak a kavicsok közti rést tömi el. Ahogy növekszik a homok mennyisége, úgy válik az üledék mátrixvázúvá, sőt helyenként inkább kavicsos homokká. Minél nagyobb a homok részaránya, annál világosabb szürke az üledék, sosem cementált (4. ábra, a). Az 1. faciessel összehasonlítva úgy tűnik, hogy még a viszonylag csekélyebb homoktartalom is gátolta az oldatvándorlást, így a limonitos cementációt, de még a gyengébb festődést is. Ez a kőzet-típus ritkábban, de megjelenik meredek dőléssel is. Leggyakrabban azonban a horizontális településű felső rétegek között található (4. ábra, b). Ilyen helyzetben arasznyi méretű keresztrétegzés is előfordul benne.

4. fácies: fehér, kavicsmentes, jól osztályozott, aprószemcsés homok (5. ábra), mely a vízszintes településű felsőbb helyzetű rétegekben uralkodó. A billegi bánya északi falán és a kisbakonyi bányában is jól követhető szintet alkotott (5. ábra, a). A „rekultivált” bányában gyakori volt, a 84-es úttól nyugatra található lesenceistváni bányában ez volt az uralkodó litológiai típus, még a meredek dőlésű rétegek is ebből épültek fel (5. ábra, b). Gyakorlatilag a káli-medencei üveghomok előfordulásokkal azonos faciész képződmény.



4. ábra. a) Fehér, homok mátrixú (3. fácies) és barna, mátrixmentes kavicsrétegek kiemelődése. b) Vízszintes településű szürke, homokos kavics-, kavicsos homokrétegek váltakozása a meredeken dőlő limonitos kavics felett. A felső homokos kavics lapos szögben keresztrétegzett a kalapács szintjében

Figure 4. a) White gravel with sandy matrix (facies 3) is pinching out on the slope and is overlain by brown, matrix-free limonitic gravel. b) Horizontal beds of grey sandy gravel and pebbly sand above strongly dyed limonitic gravel of steep dip. Low angle pebbly foresets are seen behind the hammer



5. ábra. a) Vízszintes településű, 2 m vastag, fehér aprószemcsés homok (4. fácies) réteg a kisbakonyi bányában. b) Meredek homok, kavicsos homok homokrétegek a lesenceistváni homokbányában

Figure 5. a) Horizontally bedded, 2m thick fine-grained white sand (facies 4) in the Kisbakonyi Mine. b) Large sandy foresets with superimposed small-scale cross-bedding of pebbly sand in the Lesenceistváni sand-pit

A kavicsösszlet geometriája

A vizsgált képződményt a nagy méretű bányafalakon látható lelapoldási felszínnek kisebb, hasonló, de nem teljesen azonos településű és dőlésszögű, szöveti jellegzetességű egységekre bontják.

A kisbakonyi kavicsbányában, az aktív fejtés miatt részletesen észlelni, szelvényezni, csupán egy kisebb szakaszon lehetett, ám az azonos dőlésű egységek geometriai viszonyai megfigyelhetők voltak. A bánya peremén valószínűleg vetővel kiemelt helyzetben bukkan elő a triász fekvő, melyre vékony tarkaagyaggal a durvaszemcsés összlet települ (6. ábra). A bányában alul uralkodóan darakavicsból álló kisebb kötéggel kezdődik a rétegsor — mely alatt néhány méterrel már ott a triász. Ezt követi a képződmény zömét alkotó durvakavics összlet, mely egy kb. 15 m vastag meredek déli dőlésű rétegsort alkot. A bányaművelés előrehaladtával nyilvánvalóvá vált, hogy ez maga is összetett,

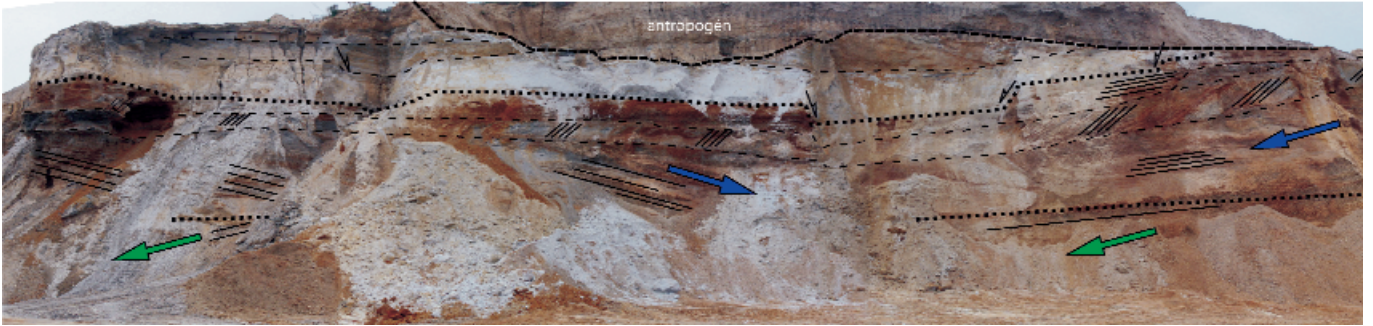


6. ábra. A kisbakonyi bányában felszínre bukkan a triász fekvő, melynek egyenetlen felszínén tarkaagyag, majd a vizsgált kavicsösszlet következik

Figure 6. The Triassic basement is cropping out in the Kisbakonyi Mine. It is overlain by variegated clays followed by the Pannonian gravel

KÉK (ENE)

NYDNY (WSW) | K (E)

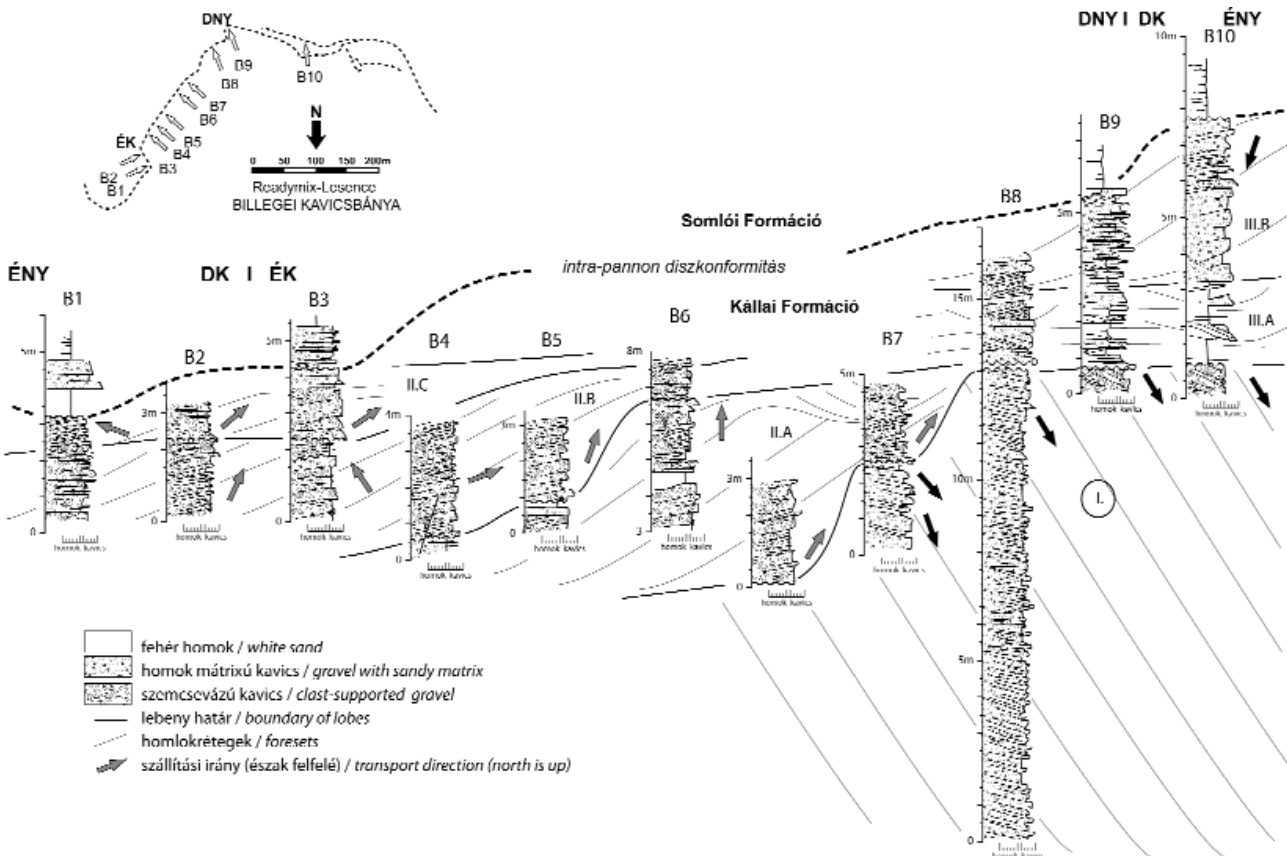


7. ábra. a) Felül a vízszintes fehér homok, középen a meredeken dél felé dőlő nagy vastagságú kavicsösszlet, legalul egy kisebb DK-i dőlésű sorozat a kisbakonyi bányában. kisebb vastagságú, meredek szögben épülő köteg is a fehér homok alatt. Gyakoriak az üledékképződéssel egyidős vetők, melyek a fehér homok feletti kavicsos homokban
Figure 7. b) The main southward dipping large foresets are underlain by a small SE dipping unit and overlain by the horizontally bedded white sand in the Kisbakony Mine. Due thin unit with steep SE dip appears. Small syndimentary faults, older than the white sand are common

kissé eltérő irányban dőlő, oldalirányban kivékonyodó testekből épül fel. Felette éles felülettel horizontálisan települő 2–3 m vastag kavics-homok rakódott le (7. ábra).

A billegi bányában az egymást követő években különböző metszetekben, több száz m hosszú ÉK–DNY, ÉNy–DK

és DNY–EK csapású falakon lehetett a települési viszonyokat tanulmányozni, a déli oldalon részletes üledéktani szelvények felvételére is lehetőség adódott (8. ábra). Az alsó egységek meredek (10–30°) szögben előreépülő rétegekből, míg a legfelső egység vízszintes településű rétegekből áll.

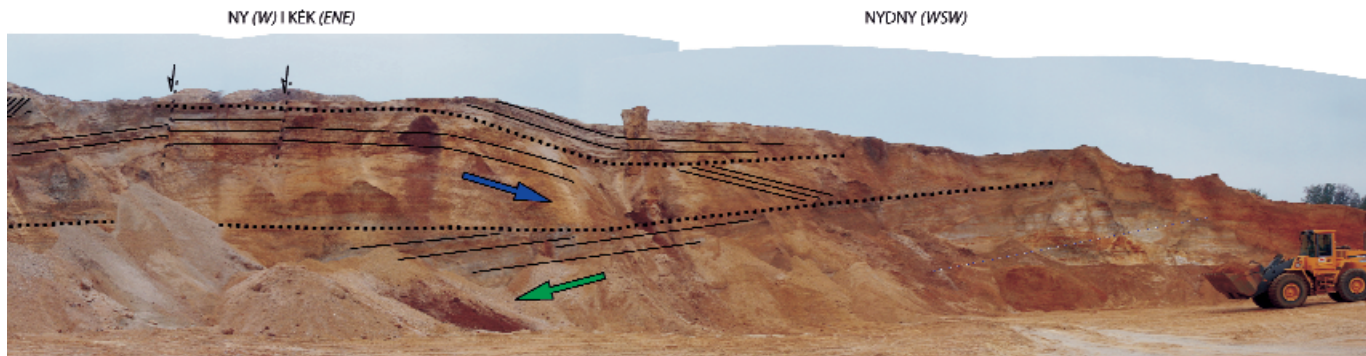


8. ábra. A billegi kavicsbánya üledékszélvényei és azok korrelációja (2001)

A vastag nyílak az egyes kötegekben mért dőlésirányokat, azaz a közzettestek kiépülésének, vándorlásának irányát mutatják. A bánya délnyugati oldalán látható a DK-i déli dőlésű, minimum 13 m vastag alsó egység (I.). A délkeleti oldalon főleg az előbbire éles lelapodási felszínnel települő 3–8 m vastag K, ÉK-i dőlésű kötegek (II. A–C) figyelhetők meg. Mindkét sorozat szemcsé- és mátrixvázú kavics, homokos kavics, homokrétegek váltakozásával épül fel. A meredek dőlésű kötegek egyes helyeken felfelé összefogazódnak a vízszintes rétegekkel (III. A), másutt éles eróziós felszín választja el az I–II. és III. egységeket. A kavicsösszlet fedője eróziós diszkonform módon települő fiatalabb pannóniai aleuritos homok (Somlói F.).

Figure 8. Sedimentary logs and their correlation in the Billegi gravel pit (observations in 2001)

Dip direction of foresets, indicating direction of progradation are shown by the thick arrows. Unit I is at least 12 m thick and foresets dip to SE. On the other side of the quarry 3–8 m thick Unit II A–C dipping to E, NE is downlapping over flat erosional surfaces. Both units are built up of clast- to matrix supported gravels and sandy pebble. Steep foresets (I and II) may continue upwards as horizontal topsets (III A) or may be sharply, erosionaly overlain by the topsets. The Kálla Gravel is unconformably overlain by younger Pannonian silty sand (Somlói F.)

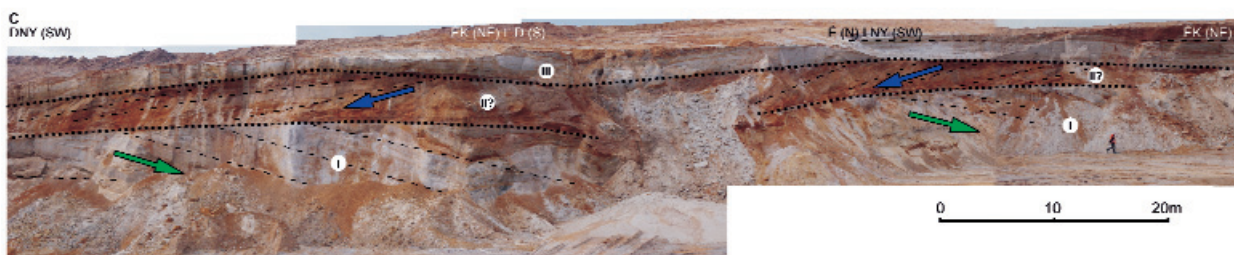
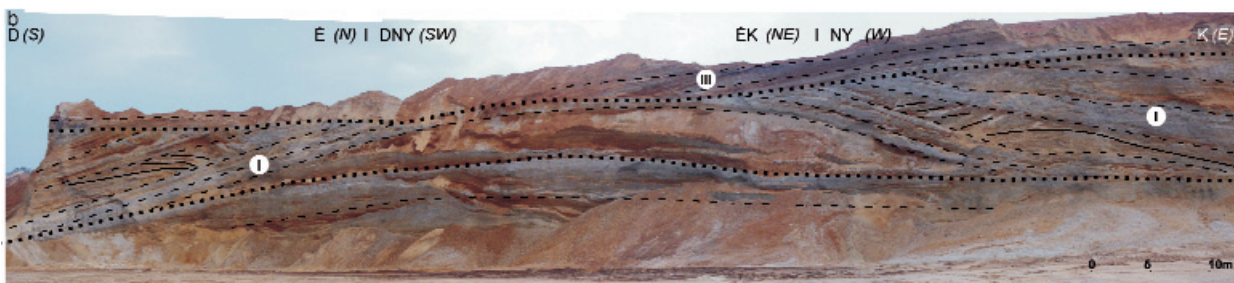
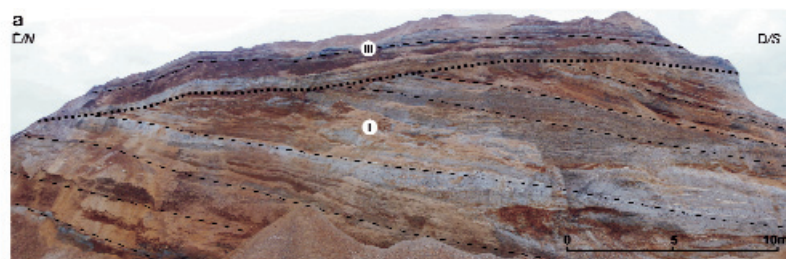


A kb. kelet-nyugati csapású bányafal kanyargása miatt áldőlésben kelet, illetve nyugat felé lelapolódni látszanak a meredek déli dőlésű rétegek (b.). Megfigyelhető egy már nem okoztak deformációt

to gentle bendings of the quarry wall the main southward dipping unit is seen with apparent dip, showing downlapping to E and W in strike section. Below the white sand a relatively

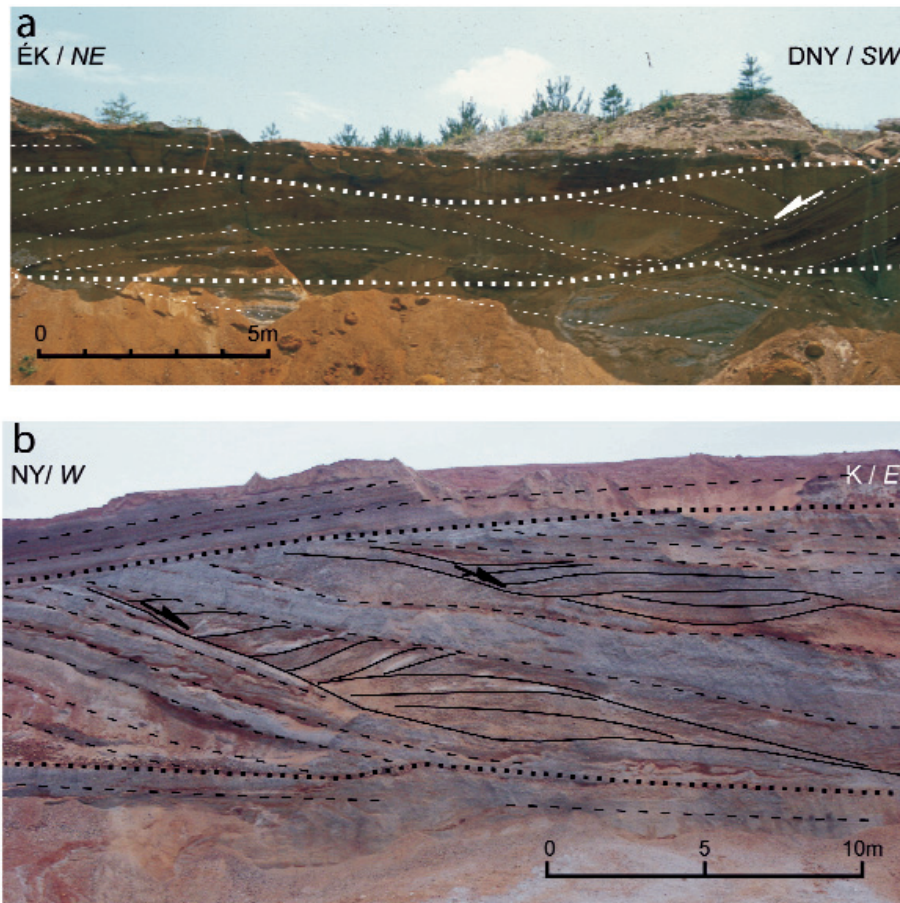
Egy-egy sorozaton belül a rétegdőlés iránya és szöge csak kissé változó, az egymást követő rétegek közel párhuzamosak, köztük csak kisebb lelapolódások, kiékelődések vannak. A bánya észak- és délnyugati oldalán a monoton délies — DNy–DK között változó — dőlésű egység (I.)

tanulmányozható (9. ábra, a, b), míg a bánya délkeleti részén erre 3–8 m vastagságban K, ÉK-i dőlésű kötegek (II. A–C, 8. ábra) települnek éles lelapolódási felszínekkkel. A fejtés során a bánya északkeleti oldalán is előtűnt egy kisebb, kb. 100–120 m széles, 0–4 m vastag, az I. és III. egységek között



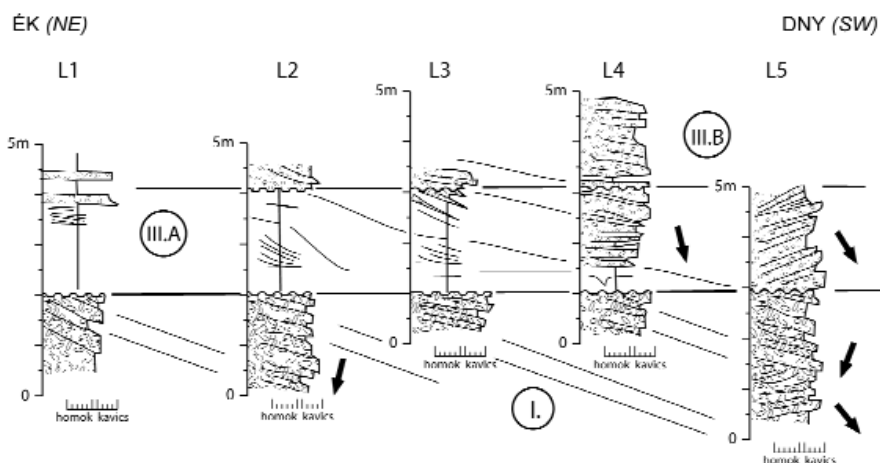
9. ábra. a) A billegei bánya északnyugati részén a meredek szögben délre dőlő vörösbarna kavics, homokos kavics és szürke homok alkotják a delta homlokrétegeit (I.), melyek felett vízszintes tetőrétegek (III.) települnek. Itt nincsen köztés, eltérő irányban vándorló (II.) deltalebeny. b) A bányafal irányának változásával a DK fele épülő meredek rétegek közel dőlésirányú (széleken) és csapásirányú (középen) metszete is látható. A monoton dőlésű sorozat egy legalább 150 m széles test. c) A II. egységgel valószínűleg egykorú, de azzal nem összefüggő, délre progradáló kisebb sorozat alakult ki a bánya északkeleti végén, az I. egység délkelet fele dőlő szárnya felett, III. alatt

Figure 9. a) The foresets (I) of the Gilbert delta are steep south-dipping beds of reddish brown gravel, sandy pebble and grey sand, overlain by horizontal topsets (III) at the northwestern part of the pit. Minor lobes prograding to opposite directions are missing here. b) Dip of the SE dipping large foresets seen in 3D as the wall of the pit changes its direction. This lobe was at least 150 m wide. c) Above the SE dipping wing of Unit I and below Unit III a third entity prograding to S appears. It is seemingly coeval with Unit II, but comprises another independent lithosome



10. ábra. a) Az ÉK-i dőlésű II. egység rétegeit íves eróziós felszín, egy csuszamlás talpa metszi. Erre meredek DNy dőlésű rétegek támaszkodnak (B7 szelvény, 8. ábra), melyek a köteg lábánál lankás dombban folytatódnak. b) Hasonló geometriával visszafelé dőlő rétegek sorozata, melyet „normális” településű homlokrétegek követnek. A meredek kavicsos-homokos lejtő megcsúszásával, suvadásával jön létre az eróziós felszín és a lejtőlábi „hupa”, a „hepe” mélyedés alulról felfele haladó kitöltésével áll vissza az eredeti, rézsűszöghöz közeli lejtő

Figure 10. a) Steep NE-ward dipping foresets of Unit II are cut by a listric erosional surface, the base of a slump scar. A small hump at the toe of the slumped beds is overlain by oppositely (SWward) dipping backsets. b) Large backsets intercalated by foresets. The curved erosional surface, the hump at the toe and the oppositely dipping back-fill is generated during slides of the steep gravelly foresets



11. ábra. Üledékes szelvények a „rekultivált” kavicsbányában

A déli dőlésű szemcsévázú kavics (I.) lenyesett felszínére vízszintes fehér homok, kavicsos homok települ (III. A). A bánya déli oldalán ezek a horizontális rétegek lehajlanak, meredekké válnak, fokozatosan nő a kavics tartalmuk. Legfelül a homokos kavics meredek rétegeinek a lelapolódása (III. B) figyelhető meg. A jelölést lásd a 8. ábrán

Figure 11. Sedimentary logs in the recultivated gravel pit

Above the southward dipping clast-supported gravel (I) horizontally bedded white sand, pebbly sand (III. A) follows. These beds are gradually turned into pebbly foresets and are overlain by steep downlapping beds of sandy pebble (III. B). For legend see Figure 8

települő, ám déli dőlésű sorozat (9. ábra, c). Az I. és II. egységek egyaránt limonitosan festett-cementált szemcsevázú és kavicsos-homokos mátrixú, nem cementált szürke kavicsrétegek váltakozásával épülnek fel. Az I-ben azonban hosszabb sorozatban (kiépülési irányban több 10 m-en át) találunk uralkodóan mátrixvázú, ezt követően szemcsevázú szakaszokat, míg a II. egységre főleg a szemcsevázú szövet a jellemző. A meredek dőlésű kötegek dőlésszöge felfelé gyakran csökken, ekkor összefogazódnak vízszintes rétegekkel (III. A). Ez a kis vastagságú II. egység egyes kötegei között is esetenként megfigyelhető (8. ábra, B2 szelvény). Leggyakrabban azonban az I–II. és III. egységet nemcsak a dőlésbeli különbség, hanem éles eróziós felszín is elválasztja. Ezen az eróziós felületen egy szemcsényi vastagságban a legdurvább kavicsok, hömpölyök helyezkednek el.

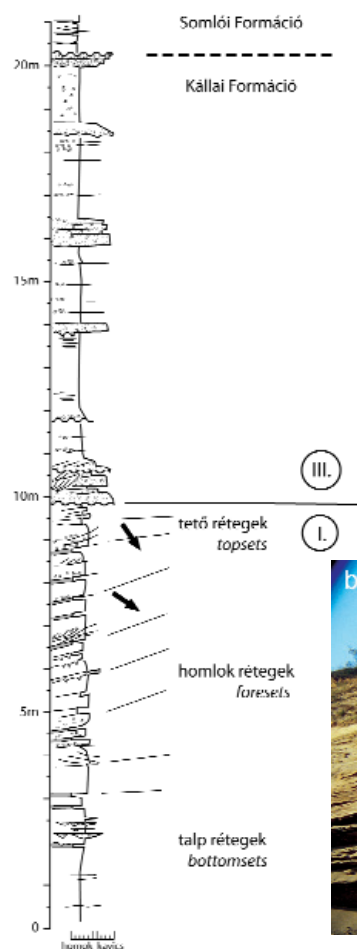
A meredek dőlésű rétegek lehetnek vastagságtartóknak vagy kivékonyodóknak, átlapolódóknak. Ilyenkor egy-egy arasznyi – méteres lencse elvékonyodásával a rátelepülő következő lencse, lencsék sorával áll helyre az eredeti rétegvastagság (3. ábra, c). A lencsék kavicsainak zsindelyessége mindig jól fejlett, b-tengely szerinti, a meredek dőléssel ellentétes irányú. Főleg a II. egység rövidebb lejtőjű lelapoló rétegeiben figyelhető meg, hogy a lelapolódástól felfelé haladva dőlésirányban is csökken a szemcseméret, nemcsak a rétegzésre merőlegesen. Ugyancsak a meredek dőlésű rétegsoron belül kisebb flexurákat, dőlésirányú elvonszolódásokat is láthatunk. Elsősorban a II. egység köteghatárait követő deformációs jelenségek is meglehetősen gyakoriak, keveredés, injektálódás látható mátrixvázú és szemcsevázú kavics határán (3. ábra, b) vagy durvahomok-darakavicsban egyszerű redőződés is előfordul.

Egy nagyságrenddel nagyobb — néhány méteres —, határozott körvonalú, több réteget érintő deformációs jelenség is megfigyelhető néhány helyen. Akár az I., akár a II. egységbe tartozó meredek rétegeket íves, kisebb szögben hajló eróziós felszín nyesi. Ennek aljánál buckaszerű, közel vízszintes rétegek láthatók, ezek felett következik a fő dőlésiránnyal ellentétesen, lentről-felfelé, azaz a szállítási irányhoz képest visszafelé építkező rétegsort, gyakran fokozatosan csökkenő dőlésszöggel (10. ábra). A visszafele dőlő sorozattal nagyjából kiegyenlítő lejtőn az újabb rétegek a korábbiakkal párhuzamosan folytatják a lerakódást.

A Billegei bányában és a mellette levő rekultivált bányában a legfelső egység (III.) laterális változékonysága is megfigyelhető volt. Az északi, északkeleti oldalon a horizontális kavics, homokos kavics és szürke homok vastagsága 5–10 m. A felső egységben kis rétegvastagság, 6–20 cm vastag keresztarétegzések, elnyúlt vékony lencsék, sekély eróziós mélyedések jellemzőek. Délnyugaton azonban ezek folytatásában megjelennek a 3–5 m vastag lelapoló, szintén déli dőlésű és nagyobb kavicsstartalmú rétegek (8., 11. ábra).

A lesenceistvádi homokbánya az előzőektől nyugatra, uralkodóan homokos kifejlődésben mutatja az összletet (12. ábra). Alul vastag horizontális rétegek, e felett fokozatos dőlésszög növekedéssel szigmoidális morfológiájú meredeken délre dőlő rétegek, majd vízszintes homok-kavics váltakozó összelete található. Az I. egység középszemcsés-durvaszemcsés homokból áll, csak nagyon kevés elszórt aprókavicsot tartalmaz a rétegek bázisán, melyek között cm vastagú aleuritlenczék is megjelennek. Az egyes rétegek gyakran maguk is 10–20 cm vastag keresztarétegzett kötegekből állnak (5. ábra, b). A rétegek mentén előfordulnak nyomfossziliák, apró homok kitöltésű vertikális járatok. Erre nagyon határozott eróziós felszínnel települ a — III. egységgel azonosított — horizontális településű fedő, mely keresztarétegzett kavics, homok, kavicszsinóros és síklemez homok váltakozó ciklusaiból áll.

A lesenceistvádi homokbányában, de Billegén is több helyen látható volt a kavicsösszlet fedője, eróziósan települő



12. ábra. a) Üledékes szelvény a lesenceistvádi homokbányában. Alul vízszintes, középen ívesen hajló, meredek déli dőlésű rétegek (I.), melyek felett ismét vízszintes homokrtegek következnek (III.). A felső egységben a fehér homok kavicslencsékkel, rétegekkel váltakozik. b) Sigmoidális homokrtegek és vízszintes talprétegek a lesenceistvádi homokbányában

Figure 12. a) Sedimentary log of a sand pit near Lesenceistvánd. The Gilbert-type delta is constructed of horizontal, steep sigmoidal (I) and horizontal sandy, pebbly beds (III). b) Sigmoidal foresets and horizontal topsets in the Lesenceistvánd sand pit



hullámosan sávosan sárgára festett, aleurit betelepüléses homok, melyet, bár ősmaradványokat nem találtunk, a Somlói Formációba sorolhatunk (vö. BUDAI et al. 1999). Tehát a Kállai és Somlói Formációk között egy több méter mély szintkülönbségű, azaz jelentős reliefű intra-pannóniai eróziós felület, diszkonformitás van.

Képződési folyamatok

A 10–30°-ban dőlő rétegek szövete és szemcseméret-változásai árulkodnak a képződési folyamatokról, melyek mindegyike a rézsűszöghöz közeli meredek lejtőhöz kötött. A szemcsék méretcsökkenése rétegen belül felfelé (gradáció), a jó osztályozottság, valamint az egyes rétegekben a dőlésirányú, egykori lejtőn lefelé történő szemcseméretnövekedés gravitációs tömegmozgásokra utal. Meredek lejtőkön végbemenő laza szemcselavinákban, elsősorban még a nem tömeges viselkedés a legjellemzőbb. A méret szerinti osztályozódás oka, hogy a nagyobb tömegű szemcsékre, nagyobb erő hat, így azok a lejtő alá érve messzebbre gurulnak kisebb társaiknál (NEMEC 1990). Minél hosszabb egy lejtő, annál kifejezettebb ez a lejtő menti osztályozódás. Ez a folyamat nemcsak szemcselavinákban, hanem tömegmozgással haladó szemcselegy (pl. ütközés mozgatta szemcsefolyás) szegélyén és orrán is megfigyelhető (MAJOR & VOIGHT 1986, MAJOR 1998). A tömegesen induló mozgás során ébredő nyíróerők a kavicsok leghosszabb, a-tengelye szerinti irányítottagságot (DAVIES & WALKER 1974, ALLEN 1984, HUGHES & DRUITT 1998), míg a lejtőlábi gurulás első sorban a középső, azaz b-tengely szerinti zsindelességet hoz létre (RUST 1972, DAVIES & WALKER 1974.). A billegei bányában a dőlésirányú szemcseméretnövekedés és a b-tengely szerinti zsindelesség is egyformán gyakori, így szemcselavinák gyakori lejtős folyamatok lehetnek. Szemcsefolyások, melyek során a szemcsék közti ütközések és a mozgás során végbemenő rostálódás (ti. a nagyobb szemcsék közti részben „kihullanak” az apróbbak) hozzatták létre a kitűnő osztályozottságú vékony mátrixmentes kavicsrétegeket (vö. 2. ábra, b; 3. ábra, c). Nagysűrűségű kavicsos zagyarak inkább csak a hosszabb, mélymedencékbe futó lejtőkön tudnak kialakulni, hiszen ezekhez kellő keveredés és vízfelvétel kell. Kifejlődésük után azonban lerakódásra csak a lejtő lábánál, vagy agyagtartalmuktól függően attól sokkal távolabb kerül sor (POSTMA 1984, NEMEC 1990, MUTTI 1992, KIM & CHOUGH 2000). Ilyen eredetű rétegeket a tanulmányozott bányákban nem láttunk. Annál gyakoribbak azonban a nagy homoktartalmú kavicsos rétegek, melyek keletkezésének módja leginkább törmelékfolyás lehetett. Az eredetileg jól osztályozott homokba keveredett kavicsokat viszonylag nagy kavicskoncentráció esetén is hatékonyan szállíthatja a plasztikus reológiai homokfolyás.

A lejtős anyagszállítás meggyőző bizonyítékai a csuszamlások is. A lejtőbe harapó ívelt, vagy egyenesen eróziós felszínnek, az ezek folytatásában lerakódott lejtőszögtől eltérő dőlésű rétegek (10. ábra), vagy a környezettől eltérő

gyenge osztályozottságú rétegek keletkezhetnek csuszamlásokkal. A csuszamlások pályája lehet viszonylag keskeny, vagy akár több 10 m széles is, ezt csak csapásirányú szelvényben lehet eldönteni. Ugyanez igaz a csuszamlási fülkék méretére is, melyeket eltérő szemcseméretű, dőlésű vagy szemcseszerkezetű anyag tölthet ki. A lejtőiránnyal ellentétes dőlésű „hátrarakott rétegek” a csuszamlási pálya alján, a lejtőn vagy annak lábánál feltorlódott üledéktömeg lejtő felé néző oldalán halmozódnak fel (cf. COLELLA et al. 1987, NEMEC 1990, POSTMA 1984). A csuszamlásokhoz kapcsolódva rétegek elnyíródását, flexura szerű meghajlását, redő-szerű rátorlódását is megfigyelhetjük.

Az előzőektől teljesen eltérő folyamatok nyomai láthatók a vízszintes településű felső rétegekben. A fehér homok jó osztályozottsága miatt üledékszerkezeteket alig lehet felismerni. A kis rétegvastagság, a nagyon kis méretű eróziós formák, a váltakozó szemcseméret, a kis méretű keresztrétegzés, ritkán a homok síklemezessége viszonylag sekély, mérsékelt sebességű, ritkán gyors vízáramlások vagy hullámozás révén alakulhatott ki.

Környezeti értelmezés

A kisbakonyi és billegei bányák szállítási irányba eső É–D-i, a billegei, a rekultivált és a lesenceistvándi bánya a különböző üledései egységek oldalirányú változékonyságát bemutató K–Ny irányú szelvényre fűzhetők föl (1. ábra), melyek egységesen értelmezhetők egy Gilbert-típusú delta kiépülésével.

Delták olyan képződmények, ahol szárazulati üledékszállító rendszer (folyó, folyók hálózata, hegylábi törmelékkip stb.) állóvízbe (tenger, tó) rakja üledékét, „kittüremkedő” és rendszerint folyamatosan előreépülő partvonallal. Utóbbi mértéke erősen függ a medencében ható folyamatok (hullámverés, tengerjárás) erejétől, ugyanis ezek képesek a medencébe jutott üledéket a torkolattól jelentős távolságba elszállítani. A delták ugyanakkor, mint medenceperemi rendszerek érzékeny jelzői az egykori vízszintváltozásoknak, s így a tektonikai mozgásoknak, éghajlatváltozásoknak is. Delták külön osztályaként tartják számon a durvaszemcsés hordalékkal (kavics, homok) táplált formákat, melyek rendszerint viszonylag kis térfogatú, kis kiterjedésű, sekély vagy mélyvízben kialakuló közettestek. Hullámbázis körüli vagy annál kissé nagyobb vízmélység esetén jellemző a meredek dőlésszögű deltafront-deltalejtő, ekkor nevezzük Gilbert-típusúnak a deltát (vö. NEMEC & STEEL 1988, NEMEC 1990, POSTMA 1990, KLEINHANS 2005). Ilyen delták gyakoriak tavakban, ugyanis a folyóvíz és a befogadó medence víztömege azonos sűrűségű (homopiknális), — ezért a torkolatban a fenékhordalék gyorsan lerakódik, nem terül szét nagy távolságra, meredek dőlésű durvahordalékú front és a lebegtetett frakcióból finomszemcsés deltaláb alakul ki. Ilyen a névadó GILBERT (1885 in POSTMA 1990) által leírt Bonneville-tavi pleisztocén delta is. Tengeri környezetben is kifejlődhetnek meredek frontú delták, noha ott az édesvíz sós vízre területe általában a finomszemcsés

hordalék messzire szállításának kedvez. Ha nagy az üledékbehordás mértéke, ha elhanyagolható a hullámverés és a tengerjárás pusztító hatása, továbbá a part meredek topográfiájú, — vetőkkel-eltolódásokkal formált, tektonikailag aktív (ORI & ROVERI 1987, COLELLA et al. 1987, GAWTHORPE & COLELLA 1990, DORSEY et al. 1995, MALARTRE et al. 2004, PASCUCCI 2006), vagy a szárazföldi jégtakaró pereménél (MARTINI 1990) vagy fjordfőnél (CORNER et al. 1990, HELLE 2004) húzódik, — a durvaszemcsés hordalék meredek, intenzíven progradáló fronttal-lejtővel halmozódik fel. A Gilbert-delták kialakulását általában a meredekebb medenceperemekenél víz alatti hordalékkúpok képződése előzi meg (NEMEC & STEEL 1988, NEMEC 1990). A feltöltődéssel az uralkodó szemcseméretnek megfelelően beálló rézsűszög megjelenése után a deltalejtő elkezd előreépülni, miközben kialakul a vízszinten elterülő deltasíkság is (PRIOR & BORNHOLD 1990). A relatív vízszintváltozások és az üledékbehordás arányának függvényében váltakozik a progradáció és az aggradációval kísért progradáció, azaz a deltasíkságon csak átfut az üledék vagy a deltasíkság maga is épül felfelé.

Delták jellemzően hármas tagolódásúak. A durvatörmelékes delták részeit a gyakran egy feltárással áttekinthető kis méret miatt külön névvel illetjük: az elődeltát talprétegek, a deltalejtőt (frontot) a homlokrétegek, végül a deltasíkságot a tetőrétegek építik fel. A tetőrétegek közel vízszintesek, sekély hullámverés építette formák és/vagy a szintén sekély folyómedrek, mederzátónyok anyaga alkotja. A homlokrétegek alakja lehet szigmoidális, azaz a tetőrétegekből fokozatos dőlésszög növekedéssel alakult, míg a talprétegekbe dőlésszög csökkenéssel megy át. A homlokrétegek lehetnek ferdék, azaz felülről lenyesettek, ezt okozhatja normál regresszió esetén a síksági vízfolyások mederfenéki eróziója, vagy erőltetett regresszióval járó szárazra kerülés, vagy akár a hullámverés transzgresszióhoz kötődő eróziója (ULICNY 2001, SORIA et al. 2003). Jellemző a meredek, szemcsemérettől függő, 20–35° dőlés, szemcseméret-változástól és kismértékű dőlésszög/dőlésirány-változás eredményezte rétegzettség, gyakori gradáció. Ugyanakkor előfordulhatnak vastag masszív rétegek is. Mindezekre legnagyobb hatással a deltasíksági medrek szélesség/mélység aránya, zátonyépítő jellege és a medrek száma van. Nagymértékű üledékbeszállítás esetében a homlokrétegek gyorsan épülnek az üledékgyűjtő irányába, így gyakran alakulnak ki szinszediment vetők, kisebb-nagyobb csuszamlások, egyéb gravitációs átülepítési formák. A talprétegek kis dőlésszögűek, a medence irányában ellaposodnak, finomabb szemcseméretű, szuszpenzióból ülepedő anyag építi fel ezeket. Gyakori a deltasíkságról származó növényi törmelék, illetve gravitációs tömegmozgással beszállított, közberétegződött durvább üledék.

A fent leírt üledékjellegeket kivétel nélkül megtalálhattuk a vizsgált képződményeken. A I. és II. egység meredeken dőlő, 5–15 méter magas homokos kavics-, kavicsrétegei sekélyvízi Gilbert-típusú delta frontjaként értelmezhetők. A I. egység alkototta a delta délnek épülő fő tömegét, mely mintegy kilométeres szélességben tanulmá-

nyozható a billegei bányában, DNy-i, D-i és DK-i dőlésekkel. A bánya északkeleti oldalán néhány méter mélyre vágódó eróziós felület felett szintén délre dőlő (9. ábra, c), míg a déli oldalon nem egészen világos települési helyzetben — mélyebben, talán a legfelső egységgel összefüggő helyzetben — északkelet felé épülő meredek dőlésű kavics-, homokos kavicsrétegek figyelhetők meg (II. egység). A II. egység látszólag ellentétes É–ÉK-i szállítási irányára — az I-vel egyező közettani összetétele mellett a feltárásokban nem találtunk magyarázatot. Települési helyzete, valós dőlésének tisztázása érdekében a billegei bányában talajradar méréseket végeztünk (TÓTH et al. 2010), felfedve, hogy a II. egységet valójában többszörös lelapolódásokkal épülő kisebb lebenyek alkotják, melyeket talán kisebb üledékhozamú, időben változékonyabb vízfolyások táplálhattak. A dél felé épülő fő kavics- és homokos talprétegei a meredek homlokrétegek gyors előreépülése miatt az alaphegység feletti 10–15 m mély vízben nem alakulhattak ki, illetve a billegei, uzsai bányákban nincsenek feltárva. Ugyanakkor a lesenceistvándi bányában a homok lankásabb rézsűszöge miatt nagyobb vastagságban fejlődtek ki.

A III. egység vízszintesen rétegzett kavics és homok rétegei a deltasíkság lapos térszínén ülepedhettek le. Kisebb zátonyokra csak nagyon kevés szerkezet, néhány helyen előforduló keresztrétegzés utal, ehhez kapcsolódó széles és sekély folyómedreket, mederfenéki eróziós formákat nem találtunk. A vízzel borított deltasíkság és a szárazulati viszonyokat jelző folyóvízi környezet elkülönítésének a tó vízszintváltozásai megítélésében van szerepe. A kavics és homok jó osztályozottsága, vékony, vízszintes rétegek, kavicszinórok gyakori volta egyaránt sekély, erősen mozgatott vízre utalnak. A kisebb keresztrétegzések a parttal párhuzamos áramlások mentén kialakult zátonyokat, turzásokat jelezhetik. A kitűnően osztályozott, tiszta kvarchomok, melyben keletkezésére utaló elsődleges üledékszerkezeteket alig találni (pl. 5. ábra, a), és amely fáciesét tekintve legnagyobb fokú hasonlóságot mutatja a káli-medencei üveghomok lelőhelyek anyagával, az üledékbeszállítás hosszabb lokális szünetét vagy inkább a torkolat jelentősebb áthelyeződését jelezheti. Ekkor a felhagyott deltáriszen a partmenti áramlással, hullámveréssel az aktív deltáról „átszállt” homok halmozódhatott fel. Emellett pl. a lesenceistvándi uralkodóan homokból álló deltalebenyt és a billegei kavicsos deltalebenyeket valószínűleg eredetileg is más-más folyóág táplálhatta.

Relatív tőszintváltozások, ülepedést kísérő szerkezeti mozgások: diszkusszió

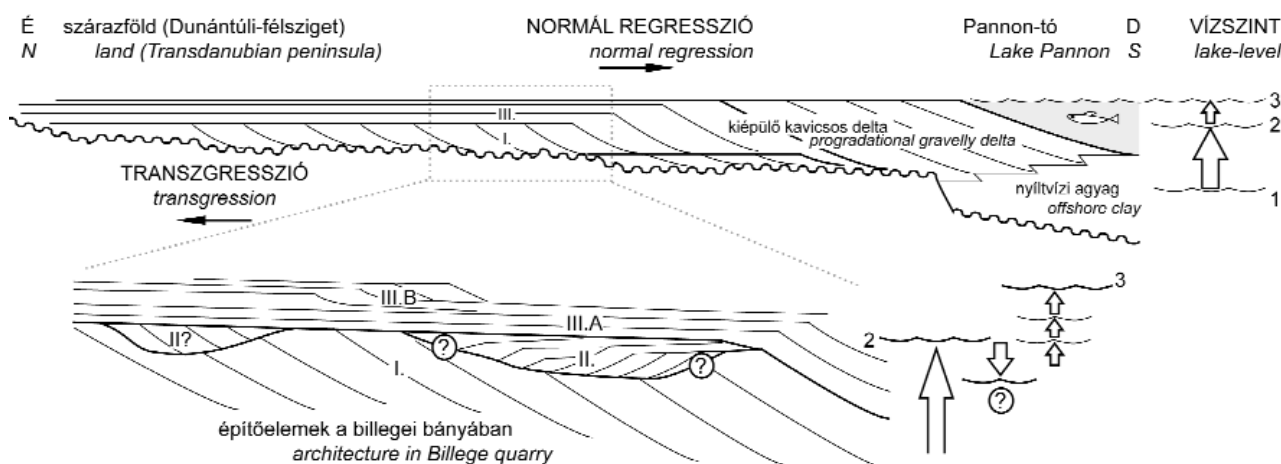
A rétegek laterális kiterjedésének tartós volta és a nagyobb eróziós felületek hiánya egyértelműen a deltasíksági összlet vízzel borítottságát, vízszintemelkedéssel lépést tartó aggradációs épülését jelzi. A billegei bánya északi, északnyugati felén a meredek homlokrétegeket közelítőleg vízszintes eróziós felülettel fedik a tetőrétegek.

Ez állandósult vízszint mellett normál regressziót jelez. Délebbre, azaz időben előrehaladva figyelhető meg a szigmoidális homlok- és tetőrétegek összefogazódása, ami már egyértelműen a relatív vízszint emelkedését jelzi. Ennél is kicsit gyorsabb vízszintemelkedésre utal a billegei bánya nyugati végében és a „rekultivált” bányában megfigyelhető III. b. egység, melyet a deltasíkság folytatásában ismételtelen megjelenő kisebb lebenyként értelmezhetünk (13. ábra). A II. egység topográfiaiilag a tetőrétegek alatt, így látszólag a I. egységbe vágódva helyezkedik el, mely a normál regressziós fázist követő kisebb relatív vízszintesés következménye. Ennek ellentmond, hogy ezeket csak kisebb területen lokalizáltan találtuk meg. Nagyobb szárazulati eróziós eseménynek egyéb nyomát nem láttuk, igaz azokat a rákövetkező transzgresszió is eltüntethette. Az ilyen jellegű teraszképződést gyakran kísérik kisebb, a fő szállítási irányral 60–90°-t bezáró alluviális hordalék-kúpok (NAVA-SANCHEZ et al. 1995), itt azonban a mélyedések kitöltése (II. egység) az üledékjellegekből adódóan szintén víz alatt, immár a rákövetkező vízszintemelkedés során zajlott.

Ezek a relatív vízszintváltozások az azonosított építőegységek vastagságával összevethető mértékűek, azaz csupán néhány métereseek lehettek, és időben is csak rövid, valószínűleg néhány tízezer évet átfogó ötödrendű-ciklusokként foghatóak fel. A kavicsostest megjelenése a Dunántúli-középhegység alkotta félsziget peremén, az alaphegység felett kb. 10 millió évvel ezelőtt (MAGYAR et al. 2007) önmagában jelzi, hogy egy nagyobb transzgressziós rendszeregység része a Kállai Formáció kicsiny deltája. Ameddig az üledékbehordás a vízszintemelkedést kompenzálni tudta, sőt meghaladta, addig progradált a delta dél felé (Szigligetnél még jelentős vastagságban előfordul, CSILLAG et al. 2010). Amint ez az előntés nagyobb mértékű lett és a

dunántúli-középhegységi terület nagyobb részét víz borította be, a kavicsanyag-utánpótlás csökkenésével együtt fokozatosan szűnt meg a deltát tápláló üledékbehordás is.

A relatív vízszintemelkedésnek az egész medencére kiterjedő klimatikus és tektonikus komponense is volt. (MAGYAR et al. 2007, MAGYAR 2009), de a Tapolcai-medence peremvetői szintén hozzájárulhattak a vízszint emelkedéséhez. A Tapolcai-medence kialakulását LÓCZY (1913) pliocén árkos beszakadással, BENCE et al. (1990) középső-miocén extenziós mozgásokkal magyarázták. DUDKO et al. (1992) a medencék kialakulását — a kisalföldi részmedencékhez hasonlóan — balos eltolódásokat eredményező feszültségtérrel hozta összefüggésbe. A Tapolcai-medencében fut a Sümeg–Tapolcai-törés, mely egy ÉNy–DK csapású vető, oldaleltolódás és jelenleg is markáns morfológiai elem. A középső-miocénben a Keszthelyi-hegység az óramutató járásával ellentétesen forgott, a Balaton-felvidék balos eltolódásokkal mozgott, így a blokkok közötti medencék a fellépő tágulás hatására süllyedhettek be (DUDKO 1999). A Sümeg–Tapolcai-törés folytatása a Keszthelyi-hegység É–D-i csapású keleti peremvetője, ami a szarmat–kora-pannóniában, de még a Kállai Kavics lerakódása előtt alakította a Tapolcai-medence üledékképződését (CSILLAG 2004, CSILLAG et al. 2010). Neotektonikus kiújulása a jelenlegi morfológia alapján egyértelmű. Mivel a Gilbert-típusú delták gyakran szin-szediment vetőkre támaszkodnak, a nagyobb feltárásokban kerestük ezek nyomát. Noha a billegei bányában seregnyi apró feltolódás található, a legtöbb észlelt szerkezet mégis normál vető volt (14. ábra). Csapásuk közel párhuzamos a miocén medencék peremi töréseinek irányával (É–D), valamint a delta fő szállítási irányával is. A vetőátlépések területét leszámítva a Gilbert-delták a topográfiai leszakadásokhoz kötődnek, tehát normálisan szállítási irányuk



13. ábra. A Tapolcai-medence északi részén azonosított Gilbert-delta egyszerűsített felépítése és a nagyobb egységek kapcsolata a Pannon-tó vízszintjének kisebb változásaival

A kezdeti transzgressziót a nagymértékű üledékbehordás miatt normál regresszió követi, miközben a Pannon-tó relatív szintje kisebb megszakítással emelkedett. A billegei bányában először felfelé nem gyarapodó, progradáló homlokrétegeket találunk (I.), melyek stagnáló vízszintet jeleznek. Majd a II. egység feltehetőleg egy kisebb vízszintesés okozta erőltetett regresszióhoz köthető. Ezt követő aggradáló és progradáló deltaegységek a megújuló vízszint emelkedést bizonyítják.

Figure 13. Simplified architecture of the Gilbert-type delta built at the northern rim of the Tapolca Basin and minor changes of lake-level implied by the architectural units. Level of Lake Pannon rose with varying rate, thus initial, short-term transgression is followed by normal regression due to high rate of sediment. The sharp-topped progradational foresets (unit I) in the Billege gravel pit indicate constant relative lake-level. Unit II may reveal a minor drop resulting in forced regression, while the overlying aggradational and progradational units (III) point to a renewed rise in relative lake-level

merőleges az üledékképződést befolyásoló peremvetők csapására. A billegei bányában észlelt vetők részben idősebb törésekből öröklődhetnek át, másrészt valószínűleg a bazaltvulkanizmust is lehetővé tevő regionális extenziós erőter hozhatta létre őket, jóval a Kállai Formáció képződése után. A bányában észlelt kis feltolódások kapcsolatban állhatnak a terület enyhe posztpannon redőződésével is, mely szintén jóval fiatalabb folyamat (CSONTOS et al. 2005). Összességében olyan nagyobb vetőket, melyek csak idősebb deltaképződményeket, vagy csak egyes lebenyeket érintenek nem találtunk, legalábbis eddig nem sikerült közvetlen bizonyítékot találni üledés közbeni tektonikai tevékenységre. A Gilbert-típusú delta kialakulásának az uralkodóan kavicsos hordalék, a folyó és a Pannon-tó vize közti viszonylag kis sótartalom-különbség és a kora-pannoniaiban kialakult vetős medenceperem együttesen lehetett az oka.

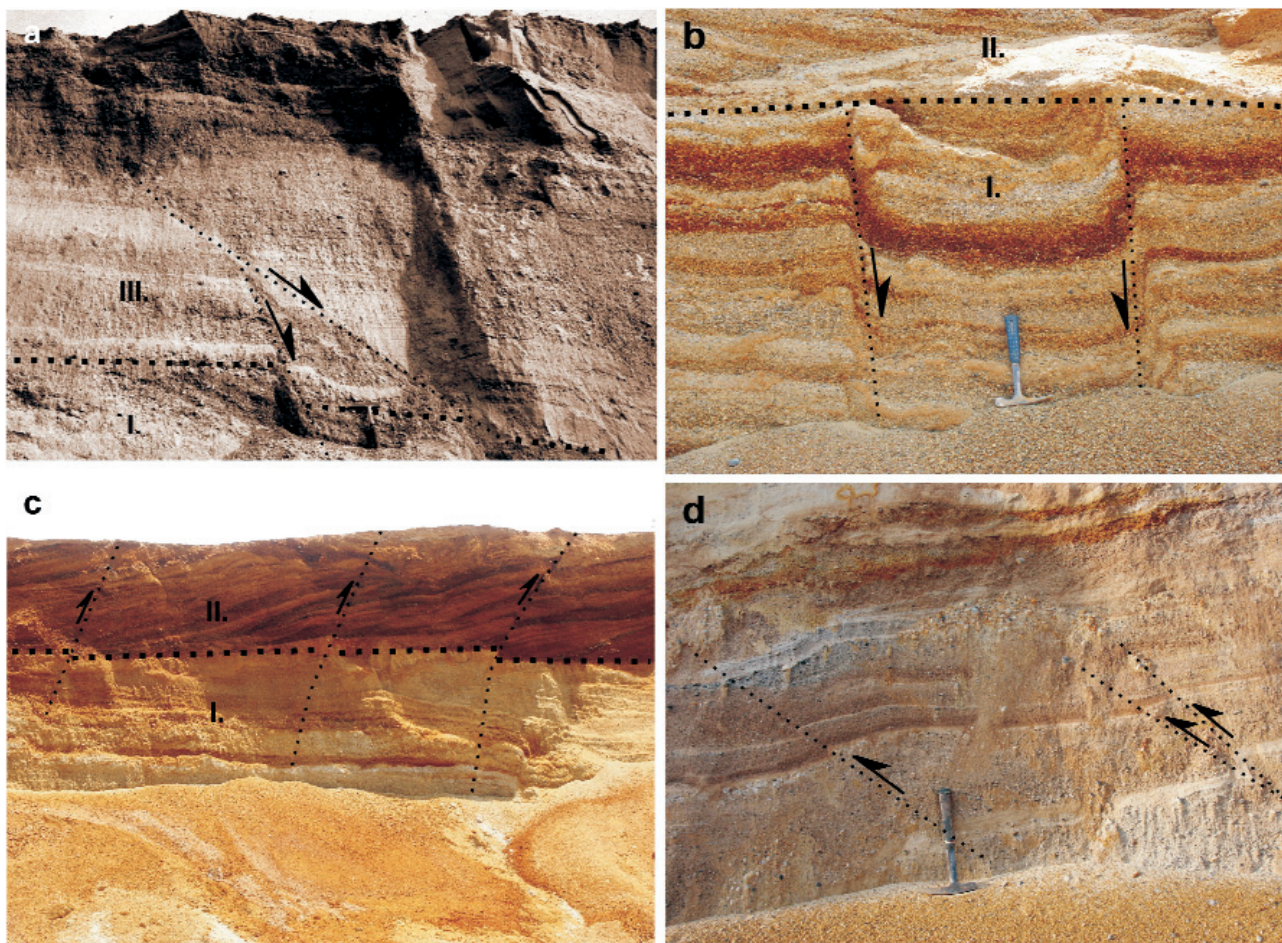
A Tapolcai-medence peremén található durva-hordalékú deltánál jóval idősebbeket vizsgált ROSTA (1993). A Sopron környéki és ausztriai szarmata és kora-pannoniai képződmények üledékképződési sajátosságait elemezve megállapította, hogy a lefűződő csökkent sós vízű öblök illetve később a Pannon-tó partján Gilbert-típusú delta-

testek épültek. Anyaguk szintén helyi behordásból származott, ám az üledékképződéssel egyidejű szerkezeti vonalakkal meghatározott helyzetükhöz nem fér kétség.

Nagyfelbontású szeizmikus szelvényeken a balatoni iszap alatt látható pannon-tavi üledékek — a vizsgált Kállai Formációnál jóval fiatalabb Száki, Somlói és Tihanyi Formációk — geometriai képét elemezve SACCHI et al (1999) arra a következtetésre jutott, hogy a tó partján mintegy 80–100 m vastagságú Gilbert-delták épülhettek. Bár a látható szigmoidális dőlésű kőzettestek minden kétséget kizáróan delta eredetűek, de valójában néhány fokos dőlésszögük és a front uralkodóan homokos-aleuritos anyaga miatt a Gilbert-típusba nem sorolhatók. Keletkezésük már az emelkedő Alpok és a Nyugati-Kárpátok felől a Pannon-tóba hordalékot szállító Ós-Duna vízrendszerhez köthető (SZTANÓ & MAGYAR 2007).

Köszönetnyilvánítás

Köszönetet szeretnénk mondani a Readymix Kft munkatársainak, valamint ORBÁN Ferenc igazgató úrnak, hogy kavicsbányáikban végzett munkánk során és a hallgatói



14. ábra. a) Normál vető, mely az I. és III. építőegységeket is veti. b) Oldaleltolódáshoz kapcsolódó kis szinszediment árok az I. egységben, mely a II-ben már nem folytatódik. c) Meredek feltolódások az I. és II. egységeken. d) Lapos, redőződéshez köthető feltolódások az I. egységben

Figure 14. a) Normal fault younger than units I and III. b) Strike-slip related small synsedimentary graben in unit I, overlain by nondeformed unit II. c) Steep reverse faults in units I and II. d) Small low-angle reverse faults in the core of gentle folds in unit I

terepbejárások alkalmával készségesen segítségünkre voltak. A tanulmány lektorai JUHÁSZ Györgyi (Mol Nyrt.) és ROSTA Éva (Mol Nyrt.) voltak. Külön köszönjük Éva kiegészítéseit, ötleteit, melyek érthetőbbé-logikusabbá tették a szöveget. A tanulmány magja az OTKA F 030809 pályázat keretében készült, ám a bányaművelésnek köszönhetően

újabb és újabb észlelésekkel gazdagodott a földtani kép, melyeket már az OTKA T 37724 pályázatból fedeztünk. Bár a billegei bánya minden látogatáskor tartogat újabb meglepetéseket, a kéziratot mégis le kellett zárunk. Kutatómunkánkat az MTA Bolyai János Kutatási Ösztöndíja is segítette (MÁ 2000–2003, SzO 2005–2008).

Irodalom — References

- ALLEN, J. R. L. 1984: *Sedimentary structures. Their Character and Physical Basis I–II*. — Elsevier, 593+663 p.
- BABINSZKI E., SZTANÓ O. & MAGYARI Á. 2003: Epizodikus üledékképződés a Pannon-tó Kállai-öblében: a Kállai Homok nyomfossziliái és szedimentológiai bélyegei. — *Földtani Közlemény* **133**, 363–382.
- BENCE G. & BUDAI T. 1987: A Tapolcai-medence és a Balaton felvidék partszegélyi szarmata képződményei. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése* **1985**, 249–260.
- BENCE G., BERNHARDT B., BIHARI D., BÁLINT CS., CSÁSZÁR G., GYALOG L., HAAS J., HORVÁTH I., JÁMBOR Á., KAISER M., KÉRI J., KÓKAY J., KONDA J., LELKESNÉ FELVÁRI GY., MAJOROS GY., PEREGI ZS., RAINCSÁK GY., SOLTÍ G., TÓTH Á. & TÓTH Gy. 1990: A Bakony hegység földtani képződményei. Magyarázó a Bakony hegység fedetlen földtani térképéhez 1:50 000. — *Magyar Állami Földtani Intézet*, 119p.
- BIHARI Gy. 1984: Jelentés az 1981–84. évi kvarchomok kutatásról. — *Kézirat. Országos Földtani és Geofizikai Adattár*
- BUDAI T., CSÁSZÁR G., CSILLAG G., DUDKO A., KOLOSZÁR L., MAJOROS Gy. 1999: A Balaton-felvidék földtana. Magyarázó a Balatonfelvidék fedetlen földtani térképéhez 1:50 000. *Magyar Állami Földtani Intézet*, 257 p.
- COLELLA, A., DE BOER, P. L. & NIO, S. D., 1987: Sedimentology of a marine intermontane Pleistocene Gilbert-type fan-delta complex in the Crati Basin, Calabria, southern Italy. — *Sedimentology* **34**, 721–736.
- CORNER G. D., NORDAHL E., MUNCH-ELLINGSEN K. & ROBERTSEN K. R. 1990: Morphology and sedimentology of an emergent fjord-head Gilbert-type delta: Alta delta, Norway. — In: COLLELA, A. & PRIOR, D. B. (eds): Coarse-grained Deltas. *IAS Special Publication* **10**, 155–168.
- CSILLAG G. 2004: Káli-medence és környékének geomorfológiai szintjei. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése* **2002**, 95–110.
- CSILLAG G., SZTANÓ O., MAGYAR I. & HÁMORI Z. 2010: A Kállai Kavics települési helyzete a Tapolcai-medencében geoelektromos szelvények és fúrási adatok tükrében. — *Földtani Közlemény* **140/2**, 183–196.
- CSONTOS L., MAGYARI Á., VAN VLIET-LANOË, B. & MUSITZ B. 2005: Neotectonics of the Somogy hills (Part II): Evidence from seismic sections. — *Tectonophysics* **357**, 81–102.
- DAVIES, I. C. & WALKER, R. G. 1974. Transport and deposition of resedimented conglomerates, the Cap Enrage´ Formation, Cambro–Ordovician, Gaspé, Quebec. — *Journal of Sedimentary Petrology* **44**, 1200–1216.
- DORSEY, R. J., UMHOEFER, P. J. & RENNE, P. R. 1995: Rapid subsidence and stacked Gilbert-type fan deltas, Pliocene Loreto basin, Baja California Sur, Mexico. — *Sedimentary Geology* **98**, 181–204.
- DUDKO, A. 1999: A Balaton-felvidék szerkezeti elemei. — In: BUDAI, T., CSÁSZÁR, G., CSILLAG, G., DUDKO, A., KOLOSZÁR, L., MAJOROS, Gy. : *A Balaton-felvidék földtana. (Magyarázó a Balaton-felvidék földtani térképéhez, 1:50 000)*, 134 p.
- DUDKO A., BENCE G. & SELMECI I. 1992: Miocén medencék kialakulása a Dunántúli-középhegység DNY-i részén. — *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése* **1990**, 107–124.
- GAWTHORPE, R. L. & COLELLA, A. 1990: Tectonic controls on coarse-grained delta depositional systems in rift basins. In: COLELLA A. & PRIOR, D.B. (eds.): Coarse-grained Deltas. — *IAS Special Publication* **10**, 113–127.
- GRATIER, J.-P., RENARD, F. & LABAUME, P. 1999: How pressure solution creep and fracturing processes interact in the upper crust to make it behave in both a brittle and viscous manner. — *Journal of Structural Geology* **21**, 1189–1197.
- HELLE, S. K. 2004: Sequence stratigraphy in a marine moraine at the head of Hardangerfjorden, western Norway: evidence for a high-frequency relative sea-level cycle. — *Sedimentary Geology* **164**, 251–281.
- HUGHES, S. R. & DRUITT, T. 1998: Particle fabric in a small, type-2 ignimbrite flow unit (Laacher See, Germany) and implications for emplacement dynamics. — *Bulletin of Volcanology* **60**, 125–126.
- JÁMBOR Á. 1980: A Dunántúli-középhegység pannóniai képződményei. — *Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve*, 52, 1–259.
- JÁMBOR Á. 1989: Review of the geology of the s.l. Pannonian formations of Hungary. — *Acta Geologica Hungarica* **32**, 269–324.
- JOCHÁNÉ EDELENYI E. 1984: Középső miocén. — In: HAAS J. et al.: Sümeg és környékének földtani felépítése. — *Geologica Hungarica Series Geologica* **20**, 194–202.
- KIM, J. V. & CHOUGH, S. K. 2000: A gravel lobe deposit in the prodelta of the Doumsan fan delta (Miocene), SE Korea. — *Sedimentary Geology* **130**, 183–203.
- KLEINHANS, M. G. 2005: Autogenic cyclicity of foreset sorting in experimental Gilbert-type deltas. — *Sedimentary Geology* **181**, 215–224.
- LÓCZY L. 1913: A Balaton környékének geológiai képződményei és ezek vidékek szerinti telepedése. — *A Balaton Tudományos Tanulmányozásának Eredményei* I. **1**, 581 p.

- MAGYAR, I., LANTOS, M., UJSZÁSZI, K., KORDOS, L. 2007: Magnetostratigraphic, seismic and biostratigraphic correlations of the Upper Miocene sediments in the northwestern Pannonian Basin System. — *Geologica Carpathica* **58**, 277–290.
- MAGYAR, I. 1988: Mollusc fauna and flora of the Pannonian quartz sandstone at Mindszentkál, Hungary. — *Annales Universitatis Scientiarum Budapestiensis Rolando Eötvös Sectio Geologica* **28**, 209–222.
- MAGYAR, I. 2009: A Pannon-medence ősföldrajza és környezeti viszonyai a késő miocénben őslénytani és szeizmikus rétegtani adatok alapján. — *MTA Doktori értekezés, kézirat*, 132 p.
- MAJOR, J. J. & VOIGHT, B. 1986: Sedimentology and clast orientations of the 18 May 1980 Southwest-Flank Lahars, Mt. St. Helens, Washington. — *Journal of Sedimentary Petrology* **56**, 691–705.
- MAJOR, J. J. 1998: Pebble orientation on large, experimental debris flow deposits. — *Sedimentary Geology* **117**, 151–164.
- MALARTRE, F., FORD, M. & WILLIAMS, E. A. 2004: Preliminary biostratigraphy and 3D geometry of the Vouraikos Gilbert-type fan delta, Gulf of Corinth, Greece. — *C. R. Geoscience* **336**, 269–280.
- MARTIN, U. & NÉMETH, K. 2004: Mio/Pliocene Phreatomagmatic Volcanism in the Western Pannonian Basin. — *Geologica Hungarica ser. Geologica* **26**, 192 p.
- MARTINI, I. P. 1990: Pleistocene glacial fan deltas in southern Ontario, Canada. — In: COLELLA, A. & PRIOR, D. B. (eds): Coarse-grained Deltas. *Special Publications of International Association of Sedimentologists* **10**, 281–295.
- MUTTI, E. 1992: *Turbidite sandstones*. — AGIP, Milan, 275 p.
- NAVA-SANCHEZ, E., CRUZ-OROZCO, R. & GORSLINE, D. S. 1995: Morphology and sedimentology of two contemporary fan deltas on the southeastern Baja California Peninsula, Mexico. — *Sedimentary Geology* **98**, 45–61.
- NEMEC, W. & STEEL, R. J. 1988: *Fan Deltas, sedimentology and tectonic setting*. — Blackie and Son, 444 p.
- NEMEC, W. 1990: Aspects of sediment movement on steep delta slopes. — In: COLELLA, A. & PRIOR, D. B. (eds): Coarse-grained Deltas. — *IAS Special Publication* **10**, 29–73.
- ORI, G. G. & ROVERI, M. 1987: Geometries of Gilbert-type deltas and large channels in the Meteora Conglomerate, Meso-Hellenic basin (Oligo-Miocene), central Greece. — *Sedimentology* **34**, 845–859.
- PASCUCCI, V., CONSTANTINI, A., MARTINI, I. P. & DRIGNOLI, R. 2006: Tectono-sedimentary analysis of a complex, extensional, Neogene basin formed on thrust-faulted, Northern Apennines hinterland: Radicofani Basin, Italy. — *Sedimentary Geology* **183**, 71–97.
- POSTMA, G. 1984: Mass flow conglomerates in a submarine canyon: Abrioja fan-delta, Pliocene, SE Spain. — In: KOSTER, E. H. & STEEL, R. J. (eds): Sedimentology of gravels and conglomerates. *Memoir Canadian Society of Petroleum Geologists* **10**, 237–258.
- POSTMA, G. 1990: Depositional architecture and facies of river and fan deltas: a synthesis. — In: COLELLA, A. & PRIOR, D. B. (eds): Coarse-grained Deltas. *Special Publications of International Association of Sedimentologists* **10**, 13–27.
- POSTMA, G. & NEMEC, W. 1990: Regressive and transgressive sequences in a raised Holocene gravelly beach, southwestern Crete — *Sedimentology* **37**, 907–920.
- PRIOR, D. B. & BORNHOLD, B. D. 1990: The underwater development of Holocene fan deltas. — In: COLELLA, A. & PRIOR, D. (eds.): Coarse-grained Deltas. — *IAS Special Publication* **10**, 75–90.
- ROSTA É. 1993: Gilbert típusú delta a Sopron környéki szarmata-pannóniai üledékekben. — *Földtani Közlöny* **123**, 167–193.
- RUST, B. R. 1972: Pebble orientation in fluvial sediments. — *Journal of Sedimentary Petrology* **42**, 553–562.
- SACCHI, M., HORVÁTH, F. & MAGYARI, O. 1999: Role of unconformity bounded units in the stratigraphy of the continental record: a case study from the Late Miocene of the western Pannonian Basin, Hungary. — In: DURAND, B., JOLIVET, L., HORVÁTH, F. & SÉRANNE, M. (eds): The Mediterranean Basins: Tertiary Extension within the Alpine Orogen. *Geological Society, London, Special Publication* **156**, 357–390.
- SORIA, J. M., FERNÁNDEZ, J., GARCIA, F. & VISERAS, C. 2003: Correlative lowstand deltaic and shelf systems in the Guadix (Late Miocene, Betic Cordillera, Spain): the stratigraphic record of forced and normal regressions. — *Journal of Sedimentary Petrology* **73**, 912–925.
- SZTANÓ O. & MAGYAR I. 2007: Deltaic parasequences on gamma logs, ultra-high resolution seismic images and outcrops of Lake Pannon deposits. — *Joannea Geologica Palaontologica* **9**, 105–108.
- SZTANÓ O. 1995: Pannonian Gilbert-delta, Lesence. — In: TARI, G. (ed.): Extensional collapse of the Alpine orogene and hydrocarbon prospects in the basement and basin fill of the western Pannonian Basin. *AAPG Field Trip Guide* #6.
- TÓTH P., SZAFIÁN P. & SZTANÓ O. 2010: Egy pannóniai korú Gilbert-delta felépítése földradar (GPR) mérések alapján. — *Földtani Közlöny (in prep)*.
- ULICNY, D. 2001: Depositional systems and sequence stratigraphy of coarse-grained deltas in a shallow-marine, strike-slip setting: the Bohemian Cretaceous Basin, Czech Republic. — *Sedimentology* **48**, 599–628.

Kézirat beérkezett: 2010. 01. 06.

A Balaton környékén előforduló Pannon-tavi üledékek földtana II.

A Kállai Kavics települési helyzete a Tapolcai-medencében geoelektromos szelvények és fúrási adatok tükrében

CSILLAG Gábor¹, SZTANÓ Orsolya², MAGYAR Imre³ és HÁMORI Zoltán⁴

¹MÁFI, 1143 Budapest, Stefánia út 14 (csillag@mafi.hu)

²ELTE Általános és Történeti Földtani Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter s. 1/C (sztano@ludens.elte.hu)

³Mol Rt., 1117 Budapest, Budafoki út 79. (imagyar@mol.hu)

⁴Geomega Kft., Budapest, Mester u. 4. (hami@geomega.hu)

Stratigraphy of the Kálla Gravel in Tapolca Basin based on multi-electrode probing and well data

Abstract

Gravel, pebbly sand, clean quartz-sand and sandstone — all formed in Lake Pannon — crop out in the vicinity of the Keszthely Hills, Tapolca and Kál Basins; as a geological unit, this is referred to as the Kálla Formation. Up until now its stratigraphic position, its relation to under- and overlying formations, as well as to the similar, but virtually older Kisbér Gravel have not been determined with any degree of certainty. Based on descriptions of old wells and sedimentological and stratigraphic data with respect to outcrops, geoelectric measurements were carried out and geological cross-sections were compiled in order to ascertain its stratigraphic relations. Deposits underlying the Kálla Gravel consist of Triassic carbonates, mid-Miocene limestones, pebbly limestones and the *Congerina czjeki*-bearing Szák Claymarl. The Kálla Formation is unconformably overlain by silts and sands of the Somló Formation and in some wells by the Tihany Formation (which contains coaly clay beds).

The Late Miocene depositional history of the Tapolca Basin can be reconstructed as follows. At about 11–10 Ma, when the lower part of the Szák Claymarl was formed, the area of the present Transdanubian Range was a large peninsula in Lake Pannon. At its southern rim a small, tectonically preformed embayment was created. Around about 10 Ma ago the lake transgressed northwards due to a relative lake-level rise and on the newly-flooded areas small coarse-grained deltas (Kálla Formation) began to form due to small rivers draining the Transdanubian Peninsula. Along the rim of the peninsula several distinct, but coeval gravelly shoreface deposits (Kisbér Gravel) may have been formed. Near to the entry points of rivers (at the deltas) the sedimentation rate compensated and even exceeded the rate of lake-level rise; thus the gravelly-sandy deltaic bodies prograded over the clays, which formerly were deposited below the wave-base. In front of the coarse-grained deltas, the deposition of silts and clays continued. Therefore the Kálla and Szák Formations are partly coeval in the Tapolca Basin. Approximately 9.5–9 Ma ago a significant change occurred. Earlier, the sediments were derived from minor local sources (i.e. from the Transdanubian Peninsula); later, following the filling up of the Danube Basin, sediments were derived from the Alps and the Western Carpathians. The major north-western drainage system entered Lake Pannon as extended deltaic lobes, represented by the silty-sandy beds of the Somló Formation (prodelta and deltafront regions). Parallel with progradation, 9–8 Ma ago the deltaic plain corresponding to the Tihany Formation appeared. The overlying alluvial deposits were removed by the Quaternary uplift of the area.

With respect to the lithostratigraphic units, it can be concluded that the Szák Claymarl, Kálla and Kisbér Gravels were formed during the same transgressive event. The stratigraphic position of the gravelly formations is different only because of the local variations in sediment input rates. Whereas their source area was the same and their petrographic composition is almost identical. Within the frame of biostratigraphic resolution they are coeval at about 10 Ma and both were formed on the margin of the Transdanubian Peninsula. It is impossible to differentiate the two deposits by geological mapping — therefore their integration as the Kálla Formation is suggested. The Szák Formation, however, is not only a local deposit but can be seen as part of a large clayey lithosome in the fill of Lake Pannon, corresponding to the Endrőd and Algyő Formations. Therefore its timespan over the whole of the Pannonian Basin equals the Late Miocene.

Keywords: Upper Miocene, Lake Pannon, multielectrode probing, lake-level rise, high sediment input rate, transgression, regression

Összefoglalás

A Keszthelyi-hegység, a Tapolcai- és Káli-medence környékén nagy területen bukkan a felszínre a Pannon-tóban ülepedett kavics, nagy tisztaságú kvarchomok(kő), melyet a Kállai Kavics Formációba sorolhatunk. A képződmény kapcsolata a hasonló, ám idősebbnek tartott Kisbéri Kavicsal, települési viszonyai, kapcsolata fekvésével és fedésével

máig nem teljesen tisztázott. A Tapolcai-medence fúrási adatai, a környező feltárások szedimentológiai, rétegtani adatai ismeretében multielektródás geoelektromos szelvényezést végeztünk és földtani szelvényeket szerkesztettünk a kőzettestek települési helyzetének tisztázása céljából. A Kállai Kavics részben idősebb miocén vagy mezozoos kőzetekre, részben a Száki Formációba tartozó, *Congeria czjzeki*-s agyagmárgára települ. Fedője hézagosan települő aleurit, homok (Somlói Formáció), valamint néhány fúrásban szenes agyagos rétegeket tartalmazó Tihanyi Formáció.

A Tapolcai-medence üledékképződési története a következőképpen rekonstruálható. A Száki Agyagmárga képződésének korai szakaszában (kb. 11–10 millió éve) a Dunántúli-középhegység széles félszigetként emelkedett a Pannon-tó vízszintje fölé, melynek déli peremén törésekkel preformált öböl húzódott. Körülbelül 10 millió évvel ezelőtt relatív vízszintemelkedés révén ez az öböl kiterjedt észak felé, ahol megkezdődött a félszigetről lefutó kisebb folyók által táplált delta eredetű Kállai Formáció képződése. A Dunántúli-középhegység peremén több elkülönült, közel egyidős kavicsostest keletkezhetett ebben az intervallumban hullámveréses parti eredetű is (Kisbéri Formáció). A delta torkolat környezetében a vízszintemelkedést meghaladó mértékű üledékbehordással magyarázható, hogy az intenzíven épülő kavics-homok test hamarosan rátelepült az öbölben hullámbázis alatti nyugodt vízben ülepedő agyagmárgarétegekre. A Kállai Formáció és a Száki Agyagmárga a Tapolcai-medencében tehát részben egymás heteropikus fáciesei. Mintegy 9,5–9 millió éve, nagy változás következett be a terület üledékképződésében. Az addig döntően közeli forrásokból származó üledékbehordást a Kisalföld medencéjének feltöltődését követően felülírta az északnyugatról érkező üledékszállítás. A gyorsan előretörő delta előterében és frontján a Somlói Formáció aleuritos, homokos rétegei települtek, majd a feltöltődéssel párhuzamosan, 9–8 millió éve megjelentek a Tihanyi Formáció deltasíksági rétegei is a Tapolcai-medence területén.

A litosztratigráfiai egységekre vonatkozóan az alábbi megállapításokat tehetjük. A Száki Agyagmárga, a Kállai és a Kisbéri Kavics lerakódása ugyanahhoz a transzgresszív eseményhez kapcsolódik. A kavicsos formációk települési helyzete a helyileg változó üledékbeszállítási ráta miatt különböző. Mivel mindkét kavicsos összlet ugyanarról a forrásterületről származik, közettani összetételük gyakorlatilag azonos, térképezés során elkülönítésük nem lehetséges, ezért javasoljuk összevonásukat Kállai Kavics Formáció néven. A biosztratigráfia nyújtotta felbontáson belül a két kavics formáció egykorúnak tekinthető, a Dunántúli-középhegység pereméhez kötődnek, és képződési idejük is behatárolt (mintegy 10 millió év). A Száki Formáció ugyanakkor értelmezhető a Pannon-tó nagy feltöltődési rendszereinek részeként, mint az Endrődi vagy Algyői Formációk megfelelője, és így időbeli elterjedése a Pannon-medence egészében gondolkodva szinte az egész késő-miocént átfogja.

Tárgyszavak: felső-miocén, Pannon-tó, multielektródás mérések, tőszintemelkedés, nagy üledékbehordási ráta, transzgresszió, regresszió

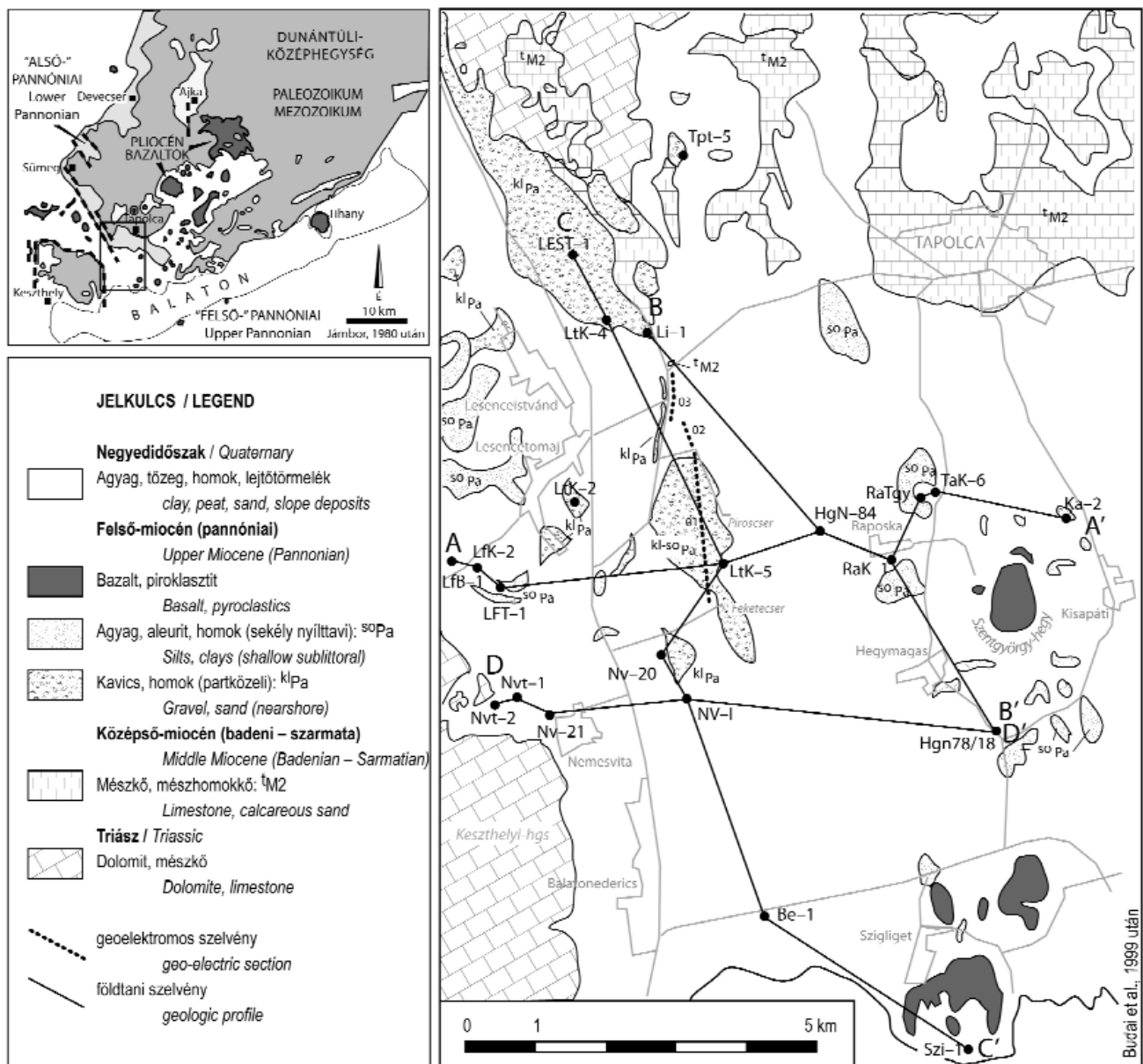
Bevezetés

A Keszthelyi-hegység, a Tapolcai- és Káli-medence környékén nagy területen bukkan a felszínre a Pannon-tóban ülepedett kavics, nagy tisztaságú kvarchomok(kő), valamint aleurit (JÁMBOR 1980, 1989; MAGYAR 1988; CSÁSZÁR szerk. 1997; KÖRPÁSNÉ HÓDI 1998; BUDAI et al. 1999a). A képződmény települési viszonyai, kapcsolata fekvésével és fedőjével máig nem teljesen tisztázott. Ennek egyik oka, hogy a Sümeg és Tapolca környékén található kavicsostestek egy részét JÁMBOR (1980) és BENEC et al. (1990) a Dunántúli-középhegység északnyugati előterében elterjedt „alsó-pannóniai” Kisbéri Kavics Formációba sorolták, míg másik részét a középhegységnek elsősorban a déli, délkeleti oldalán kibukkanó, „felső pannóniai” Kállai Formációba (JÁMBOR 1980). A két formáció közötti különbségtételt jelentős részben a települési helyzet, még hozzá a Dunántúli-középhegység környezetében általánosan elterjedt nyíltvízi, *Congeria czjzeki*-s agyagmárgához való rétegtani viszony indokolta. A Kisbéri Formáció ugyanis mindig az agyagmárga közvetlen fekvésében, a Kállai Formáció viszont részben annak fedőjében található, és az agyagmárgát is általánosan fedő, sekélyvízi Somlói Formáció heteropikus fáciesének tekintették. Mindkét kavicsos formációt abrázios parti, cikluskezdő, transzgresszív képződménynek tartották (JÁMBOR 1980).

A Balaton-felvidéki földtani térképezés (1. ábra; BUDAI et al. 1999a, b) során a korábban a Kisbéri Kavicsba sorolt Uza és Billege környéki rétegeket a Káli-medence gyöngy-

kavics–kvarchomok képződményeivel mutatott litológiai hasonlóság miatt a Kállai Kavics Formációba sorolták, megemlítve, hogy a két formáció tulajdonképpen azonos. Az összevonás mellett szólt a hasonló települési helyzet is, ti. az aljzatot alkotó idősebb felszínre diszkordánsan, túlterjedően települ mindkettő: az uza–billegei bányákban triász vagy szarmata aljzatra, míg a Káli-medencében a paleo-mezozoos aljzatra. Ezekén kívül a Kállai Kavicsba sorolták azokat a Keszthelyi-hegység peremétől a Szigligeti-öbölhöz húzódó kavicsostesteket is, melyek alatt megjelenik 5–20 m Száki Agyagmárga. Ugyanakkor a közeli Várvolgyi-medence rétegsorában BENEC et al. (1990) és BUDAI et al. (1999a) szerint a Száki Agyagmárga fekvésében települ a Kállai Formáció. A képet tovább színezi, hogy a Tapolcai-medence környékén a Kállai Formáció fedőjében ritkán találunk egyértelműen meghatározható képződményeket; legtöbbször a helyenként faunagazdag Somlói Formációba tartozó aleurit és homok követi (BUDAI et al. 1999a), általában eróziósan, kisebb üledékhézaggal (I. SZTANÓ et al. 2010). Lokálisan édesvízi mészkővel fogazódik össze, illetve ez alkotja a fedőjét (Kapolcsi Mészkő, JÁMBOR 1980).

A fent említett kavicsos képződmények (Kisbéri és Kállai) már JÁMBOR (1989) szerint is „a pannóniai medencében emelkedő szigethegységek” peremén zajló transzgressziót jelzik, abrázios parti kavics és lagunáris homoktestek kialakulásával, miközben a Kállai Kavics feltűnően érett, többszörösen áthalmazott anyagát a Bakony kiemelt szárazulati térszíneiről lepusztult Csatkai Formációból származtatják (JÁMBOR 1980, BENEC & BUDAI 1987). Míg



1. ábra. A vizsgált terület helyzete a dunántúli pannóniai képződmények elterjedéséhez képest (JÁMBOR 1980 alapján), valamint a Tapolcai-medence és környékének vázlatos földtani térképe a tanulmányban felhasznált fúrások és a geoelektromos szelvények helyének megjelölésével (BUDAI et al. 1999b alapján). A térképen feltüntetettük a 3. ábrán látható földtani szelvények nyomvonalát is

Figure 1. Position of the study area in the southern rim of the Transdanubian Range with distribution of Pannonian strata (after JÁMBOR 1980). Simplified geologic map of the Tapolca Basin (based on BUDAI et al. 1999b) with location of wells, geoelectric sections and geological cross-sections shown in Figure 4 and Figure 3, respectively

BIHARI (1984) a Káli-medence köténgereit alkotó kavicsos összetétel folyóvízi képződményként írta le, addig MAGYAR (1988), SZTANÓ in TARI et al. (1995), valamint BUDAI et al. (1999a) szerint a Kállai Formáció képződési környezete erősen mozgatott vízű, sekély tópart és az előtte épülő durva hordalékú delta lehetett.

A fentiek alapján biztosak lehetünk abban, hogy a kiemelt helyzetű Dunántúli-középhegység peremén a Kisbéri és Kállai Kavics Formációk képződése transzgresszióhoz kapcsolódik. Vizsgálatainkkal a kavicsotestek egymáshoz, illetve a *Congerina czjzeki*-s agyagmárgához való települési, rétegtani, ősföldrajzi viszonyát szeretnénk tisztázni a Tapolcai-medencében. Választ keresünk arra a kérdésre,

hogy elkülöníthető-e egy alsó, idősebb és egy felső, fiatalabb kavicsszint, vagyis indokolt-e a Kisbéri és Kállai Formációk megkülönböztetése geokronológiai szempontból? Kérdéseink megválaszolásához kitűnő alapot biztosít a vizsgált területről a Balaton-felvidéki földtani térképezés eredményeként megjelent 1:50 000-es földtani térkép és magyarázója (BUDAI et al. 1999a, b). Néhány éve a környék fúrási rétegsorainak újraértékelésére is sor került a MÁFI és a Mol Rt. közötti együttműködés keretében (GYALOG et al. 2000). A fúrási adatok és a környező feltárások ismeretében a Tapolcai-medencében multielektrodás geoelektromos szelvényezést is végeztünk a közzétettek települési helyzetének tisztázása céljából (1. ábra). A feltárásokban ősmarad-

ványokat gyűjtöttünk, és a korábbi rendelkezésünkre álló biosztratigráfiai adatokkal együtt rétegtani szempontból értékeltük őket.

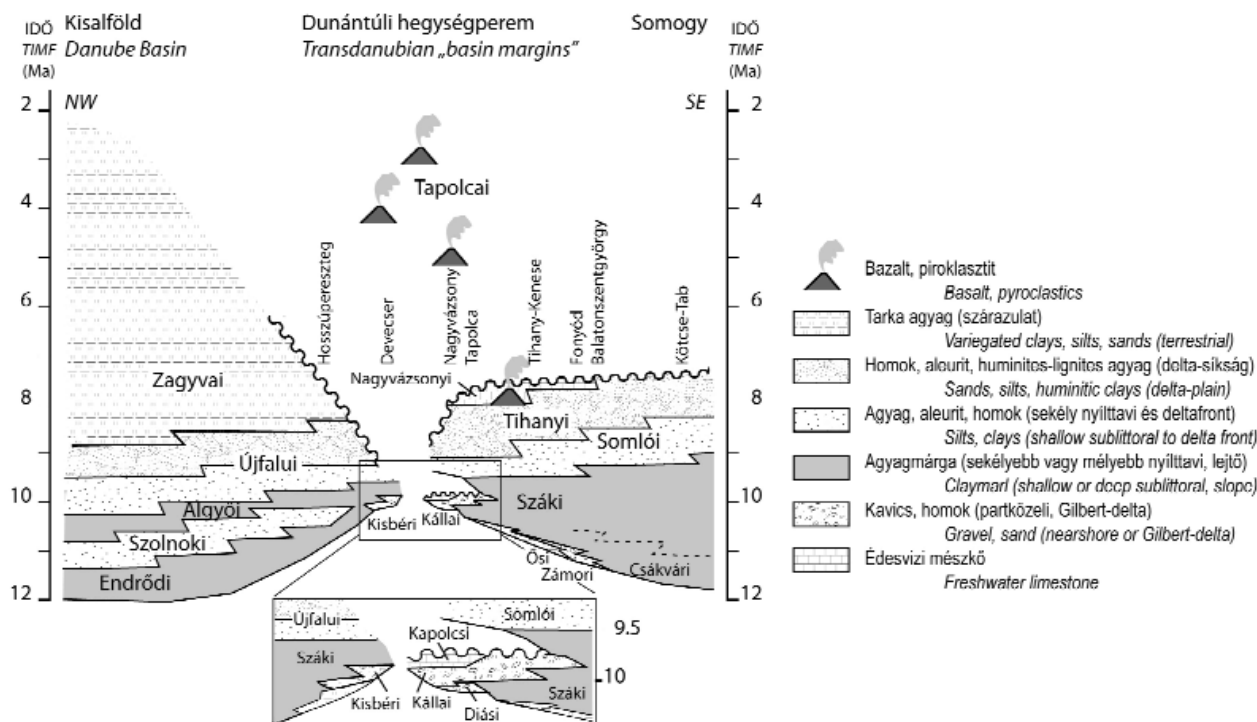
Pannóniai formációk a Dunántúli-középhegység peremén és előterében

A „medenceperemi” vagy „hegységperemi” pannóniai képződmények középhegységeink peremén pásztákban, illetve a hegységekben elszórt, elszigetelt előfordulások képében találhatók. Kisebb transzgressziókhöz-regressziókhöz kötődően kialakult hegyközi medencék, lagúnák üledékének tartották ezeket, melyek a mélymedencék pannóniai rétegeitől ösföldrajzi fejlődésükben és így fáciesükben egyaránt elkülönültek (JÁMBOR 1980, 1989; JÁMBOR et al. 1987). Jelenlegi hegyvidékeink egy része a pannóniai korai szakaszában biztosan szigetet, félszigetet alkothattott. Az azonban, hogy a pannóniai későbbi szakaszában ezek vízzel borított területekké váltak-e, volt-e ott üledékképződés, melynek nyomai a negyedidőszaki kiemelkedés során (DUNKL et al. 1994, HORVÁTH & TARI 1999) lepusztultak, vagy sem, a mai napig vita tárgyát képezi (CSÁSZÁR szerk. 1997; vö. MAGYAR et al. 1999a térképeivel).

A peremi képződmények kora részben bizonytalan, hiszen diszkordánsan triász, kréta, badeni vagy szarmata

üledékekre települnek. Nem tudjuk, hogy a pannóniai elején hol meddig tarthatott a szarmata inverzióból eredeztethető erózió és/vagy üledékképződési hézag. A legelső képződmények lokális megjelenésű szárazulati tarka agyagok, mocsári üledékek (Ósi Formáció), és a transzgressziót jelző parti kavicsok: Kisbéri Kavics a Dunántúli-középhegység északnyugati peremén, Zámori Formáció a keleti, délkeleti előterében, és végül a délnyugati és déli előterben a Kállai Kavics, amely több helyen szintén az aljzatra települ (JÁMBOR 1980, CSÁSZÁR szerk. 1997; 2. ábra).

A Kisbéri Kavicsot és a Zámori Kavicsot agyagmárga fedi, melyet az előfordulás helyétől, valamint a ténylegesen megjelenő litológiától és faunától függően a Száki vagy a Csákvári Formációba soroltak. Véleményünk szerint ezek az agyagmárga kifejlődések a kisebb-nagyobb lokális változatosság, parthoz közelebbi vagy attól távolabbi keletkezésük ellenére az egységes tötükör kialakulását jelzik a középhegység körül. Ósmaradványai alapján (TÓTH 1971, SÜTÖNÉ SZENTAI 1991, SÜTÖNÉ SZENTAI & SELMECZI 2004) a Csákvári Agyagmárga a Pannon-tó kialakulásának korai fázisát képviseli ott, ahol a szarmata inverzió (HORVÁTH & TARI 1999) során kiemeltebb helyzetű aljzat miatt nem alakulhatott ki mély medence (pl. a Dunántúli-középhegység és déli előtere), míg ezzel egyidőben a mély medencékben (pl. a Kisalföldön) az Endrődi Márga képződött. A Csákvári Agyagmárga lagunáris, majd kissé nyíltabb, de sekély tavi kifejlődésű (HAJÓS 1971, JÁMBOR 1980, KÖRPÁSNÉ HÓDI 1998). Ahogy a Pannon-tó mélyült, úgy vált egyre



2. ábra. A Dunántúli-középhegység északi és déli peremének krono- és litosztratigráfiai diagramja a Kisalföld medencéje és a Somogyi-dombság között

Jól látható, hogy míg a Pannon-tó korai szakaszának képződményei – minden hasonlóság ellenére – részmedencénként elkülönülnek egymástól, addig a kései szakasz üledékei egységesen, a delta előrehaladásának megfelelően tagolhatók

Figure 2. Chrono- and lithostratigraphy of Upper Miocene to Pliocene deposits from the Danube Basin, through the northern and southern rim of the Transdanubian Range to the Somogy Hills

Despite their similarity, the early-stage deposits were formed in separate basins. The late-stage infill during deltaic progradation, however, produced an identical division of lithostratigraphic units

hasznosabb a Száki Agyagmárgához, mind litofáciájában, mind ősmaradvány-tartalmában.

A Száki Agyagmárga széles pásztában követhető a Dunántúli-középhegység északnyugati szegélyén, ahol ismert téglagyári agyagfejtőkben tanulmányozható Tatától Kisbérén át Devecserig (JÁMBOR 1980, CZICZER et al. 2009). SÜTŐNÉ SZENTAI (1991) szerint ezen a területen a formáció rétegei ugyanabba a biozónába tartoznak (*Spiniferites paradoxus* zóna, I. táblázat), mint a hegység délkeleti előterében

I. táblázat. A Pannon-tó mikrop plankton és litorális puhatestű zónái (MAGYAR 2009 után)

Table I. The microplankton and lithoral Mollusc zones of the Pannonian Lake (after MAGYAR 2009)

millió év	mikrop plankton zónák	litorális puhatestű zónák
6	<i>Galeacysta etrusca</i>	<i>Prosodacnomya vutskitsi</i>
7		<i>Prosodacnomya dainellii</i>
8		<i>Prosodacnomya carbonifera</i>
9	<i>Spiniferites validus</i>	<i>Lymnocardium decorum</i>
10	<i>Spiniferites paradoxus</i>	<i>Lymnocardium ponticum</i>
		<i>Lymnocardium conjungens</i>
11	<i>P. pecsvaradensis</i>	<i>Congerina hoernesii</i>
	<i>S. b. oblongus</i>	
	<i>S. b. pannonicus</i>	
	<i>Mecsekia ultima</i>	<i>Congerina ornithopsis</i>

a Csákvári Formáció legfiatalabb rétegei. Kisalföldi szeizmikus szelvények tanúsága szerint a Száki Formáció megfelel a negyedidőszaki inverzió révén kiemelt kisalföldi medence-lejtő képződményeknek (vö. Algyői Formáció; SZILAI et al. 1999; 2. ábra). A Száki Formáció tehát a hegységperemi litosztratigráfiai egységek között a parttól legtávolabbi, legmélyebb környezetet képviseli; a medence geometriájától függően néhány 10 m-es mélységtől terjedően akár néhány száz méter mély lejtős térszínen képződhetett (KORPÁSNÉ HÓDI 1983, CZICZER & MAGYAR 2006). A Csákvári és a Száki Formációk földrajzi elterjedési területét JÁMBOR (1980) térképe szerint éppen a Tapolcai-medence választja el egymástól. Magában a Tapolcai-medencében a *Congerina czjzeki*-s agyagmárga nem ér el nagy vastagságot és gyakran homokos kifejlődése sem utal különösebben mély vízre. Mivel gyakran csak vázlatos fúrásleírásokra hagyatkozhatunk, a két formáció megkülönböztetése nem volt lehetséges; a vizsgálati területen a *Congerina czjzeki*-s agyagmárgára — JÁMBOR (1980) gyakorlatát követve — a „Száki Formáció” nevet használjuk.

Helyenként közvetlenül az aljzatra települve, míg másutt az agyagmárga felett jelenik meg a peremeken, így a Kesz-

helyi-hegységben és a hegység körül, a Tapolcai-medencében és a Káli-medencében is a részben delta-képződménynek, részben hullámverés által átdolgozott parti üledéknek tartott Kállai Kavics Formáció (BABINSZKI et al. 2003, SZTANÓ et al. 2010), és a lokális anyagú, abráziós eredetű Diási Formáció (BUDAI et al. 1999a). A Kállai Formáció ősmaradványokban szegény. Kavicsos kifejlődésében gyakorlatilag egyáltalán nem tartalmaz faunát, homokos változata puhatestűek és mediterrán klímára utaló ősnövények maradványait rejt (MAGYAR 1988). Faunája egykorú a Kisalföld nyugati peremén transzgresszív helyzetben települő, általában durvatörmelékű összletek faunájával (pl. Nagy-höflány; LUEGER 1980, MAGYAR et al. 2000), amelyek a *Lymnocardium conjungens* biozóna fiatalabb részébe sorolhatók (I. táblázat).

A Tapolcai-medencétől ÉK-re, a Bakonyba mélyen benyúló öbölben, a Nagyvázsonyi-lagúnában a Kállai Kavics fedőjében, illetve azzal váltakozva az édesvízi és csökkent sós vízi faunájú Kapolcsi Mészke települ, ami a mészke képződési területének elzáródására és általános regresszióra egyaránt utalhat (2. ábra; JÁMBOR 1980). A regresszió jelének tartotta továbbá SACCHI et al. (1998, 1999) a Kállai Formáció korai diagenetikus, a freatikus zónában történő cementációját, mely a ma ismert kötengerek kialakulásához vezethetett. Más vélemények szerint a kovásodás jóval későbbi és a területen ismert utóvulkáni forrástevékenységhez köthető (Jámbor szóbeli közlése), vagy geomorfológiai szintekhez köthető talajvíz általi cementációs folyamatok terméke.

Előbbiek felett a Somlói Formáció gyakorta finomhomokos kifejlődése az anyagbeszállítás megnövekedett voltát, a medencét feltöltő delta megjelenését jelzi. Budapest környéki előfordulásaiból viharüledékek ismertek (MAGYAR et al. 2006). A Somlói Formáció puhatestű faunája az üledéknek megfelelően változik; szublitóralis pelitekben a Száki Formációra jellemző fajok is megjelenhetnek benne, a litorális homokrtegekben viszont az előbbiektől teljesen elütő, sekélyvízi együttesek találhatók (JÁMBOR 1980, KORPÁSNÉ HÓDI 1983). A Dunántúli-középhegység környezetében a Somlói Formáció a *Lymnocardium ponticum*, illetve délen–délkeleten már a *Lymnocardium decorum* litorális puhatestű zónával korrelálható (MAGYAR et al. 1999a, 2000; I. táblázat).

A Somlói Formáció fedőjében a Tihanyi Formáció aleurit, homok, és szenes, huminites agyag tartalmú, ciklikusan ismétlődő, deltasági rétegei következnek (MÜLLER & SZÓNOKY 1990). A Dunántúli-középhegység közvetlen környezetében a formáció képződése a *Lymnocardium ponticum*, *L. decorum* és *Prosodacnomya carbonifera* sekélyvízi puhatestű zónákkal mutat átfedést (I. táblázat).

Kb. 7,9 millió éve kezdődött a tihanyi freatomágmas vulkanizmus (BALOGH & NÉMETH 2005, WIJBRANS et al. 2007). Az utóvulkáni tevékenység hűvforrásaiból származtatják (MARTIN & NÉMETH 2004) a Tihanyi-félsziget kovás-mészkes kúpszerű üledékeit. Ebben az időszakban rakódott le a Dunántúli-középhegységnek a pannon aljzatához képest kiemelt helyzetű, vízzel és üledékkel alig borított rögein a Nagyvázsonyi Mészke Formáció uralkodóan

mésziszap, édesvízi mészkő összelete, a hegységpermi területen helyenként összefogazódva a Tihanyi Formációval. A Kapolcsi Mészkőhöz hasonlóan azonban itt is felmerülhet regresszióhoz kapcsolódó megélnkülő forrásaktivitás a képződés okai között, de ebben az esetben már a tő végleges visszahúzóódásához kötődően.

Maga a vulkáni aktivitás kisebb-nagyobb szünetekkel 2,52 millió évvel ezelőtől folytatódott a Balaton-felvidéken (BALOGH et al. 1986, WIJBRANS et al. 2007: 2. ábra). A tanúhegyeket és platókat alkotó pliocén vulkáni szerkezetek vizsgálata bizonyította, hogy a kitörések az azóta erősen erodált pannóniai rétegek mai felszínénél akár 200 m-rel magasabb térszínre is történhettek (MARTIN & NÉMETH 2004). A tavi üledékképződés vége (Nagyvázsonyi Mészkő) után felhalmozódott rétegek, ha voltak ilyenek, még a pliocén vulkanizmus előtt le is pusztultak, hiszen pl. a Tálodi-erdő 5 millió éves bazaltja a Nagyvázsonyi Mészkőre települ (CSILLAG 2004, vö. 2. ábra)

A Pannon-tó feltöltődését követően a folyóvízi síkságon lerakódott rétegeket (Zagyvai Formáció) a kisalföldi fúrások jelentős vastagságban harántolták. A Dunántúli-középhegység területén ezek a Nagyvázsonyi Mészkőnél is fiatalabb, ártéri és folyóvízi rétegek csak a Vértesben és annak délkeleti előterében ismertek (CSILLAG et al. 2008), ahol a Pannon-tavi rétegsor lenyesett, különböző formációk alkotja felszínére települnek (Vértesacsai Formáció).

A Tapolcai-medence földtani felépítése

A Balaton-felvidéki térképezés és a már említett fúrás-átértékelés során a Tapolcai-medence területén az alaphegységi, valamint a középső-miocén rétegsorok és a felszíni térképezési adatok egységes értelmezése történt meg. Ugyancsak megvalósult a negyedidőszaki képződmények átvértékelése, földtani-geomorfológiai szempontú elemzése.

A Tapolcai-medence aljzatát alkotó perm-mezozoos összetétel mindössze néhány fúrás (Szigliget Szi-1, Hegymagas 78/18, Nyírad HgN-84 [Raposka]; 1. ábra) harántolta. A rendkívül kevés adat alapján elkészült pretercier felszíntérkép szerint a terület ÉNy-i felének felső-triász és DK-i felének alsó- és középső-triász alzata a Szent György-hegy alatt ÉK-DNy csapásban futó Veszprémi-vonal mentén érintkezik (GYALOG et al. 2000).

Az alaphegység fölött, a neogén rétegsor bázisán 10–40 méter vastag bauxitos agyag, vörösgyag települ. A bázisrétegek felett a badenit a Lajtai Mészkő és a Szilágyi Agyagmárga Formáció 8–40 méteres rétegsora képviseli. Erre a szármata Tinnyei Formáció mészkőrétegei, valamint helyenként terresztrikus képződmények települnek. A badeni és szármata mészkövek, valamint a triász képződmények csak a vizsgált terület északi részén, a Tapolcai-medence északkeleti és északi peremén bukkannak a felszínre.

A Keszthelyi-hegység keleti peremének morfológiai elemzésével CSILLAG et al. (2004) kimutatta a hegység peremvetőinek részben a pannóniai képződményekkel egyidős voltát. A hegység peremén a triász és a szármata

mészkövek vetősen érintkeznek, de ezt a vetőt a legfiatalabb pannóniai képződmények már fedik. Ezt legmeggyőzőbben a 3. ábra A–A' és D–D' szelvényén láthatjuk. E vető alkothatta a medence peremét a pannóniai során, dél felé egyre nagyobb topográfiai különbséget és így mélyebb medencét hozva létre.

A fúrásleírások alapján a Tapolcai-medencében a Száki Agyagmárga Formáció szürke, meszes, általában gyengén rétegzett aleuritós homok-, homokos aleurit-, aleuritrétegekből épül fel. Ezek közé viszonylag ritkán agyag-, illetve finomhomokrétegek települnek. Ritkán lemezes elválást említenek a leírások. Egyes rétegei jól osztályozottak, gyakoriak a finoman muszkovitsillámos felületek. A Hegymagas 78/18 fúrás 72 és 99 m közti intervallumból, a Száki Formációból SÜTŐNÉ SZENTAI (1999) a *Spiniferites bentorii oblongus*, *Pontiadinium pecsvaradensis*, és *Spiniferites paradoxus* kora-pannóniai dinoflagelláta-zónákat azonosította (I. táblázat). Érdemes megjegyezni, hogy SÜTŐNÉ SZENTAI (1999) szerint a legidősebb zóna lagunáris kifejlődésű, ami litosztratigráfiai szempontból inkább a Csákvári, mint a Száki Formációra jellemző. A fúrás rétegsorában azonban litológiaiag a két formáció nem különíthető el.

A Kállai Kavics Formáció a tapolcai-medencei fúrások leírásai alapján viszonylag jól elkülöníthető fekvő és fedő képződményeitől. A formáció neve ellenére több homokot, mint kavicsot tartalmaz. Rétegei általában szürke színűek. A homokrétegek uralkodóan apró-középszemű homokból állnak. Általában jól osztályozottak, de előfordulnak gyengébben osztályozott, finomabb és/vagy durvább szemcsékkel kevert rétegei is. A mésztartalom változó. Számos fúrásban mészmentes, másutt meszes homokrétegeket említenek a leírások. Több fúrás dokumentációja is megemlíti szenedett növényi törmelék, lignitszemcsék jelenlétét a homokban. Ez egyébként a Kállai Formációra más területen is jellemző. Változó a homokanyag érettsége is. Előfordulnak muszkovitsillámos és/vagy több-kevesebb színes elegyrészt tartalmazó homokrétegek is a formációra általában jellemző, uralkodóan kvarc anyagú homok mellett.

A Kállai Kavics Formáció kavicsanyaga a Tapolcai-medencében is uralkodóan kvarc, kvarcit. A kavicsok jellemzően jól, kiválóan kerekítettek. A jellemző szemcseméret alapján azonban döntő hányadában darakavicsról-aprókavicsról beszélhetünk. A fúrásokban említett legnagyobb szemcseméret 4–5 cm, az ilyen durva kavicsokat tartalmazó rétegek azonban viszonylag ritkának tűnnek a leírások alapján. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a jellemzően laza, kötetlen kavicsstartalmú rétegek esetében a durva frakció hiányának, alárendelt mennyiségének fúrástechnikai oka is lehet, tehát a leírások nem feltétlenül a valós helyzetet tükrözik. Sem a rétegzettség, sem a szemcseméret ciklikus változása a fúrásokban általában nem figyelhető meg. Utóbira csak a Balatonederics Be-1 fúrás dokumentációjában van utalás: 58,6–52,8 m között egy felfele durvuló ciklus mutatható ki.

A Kállai Formációból egyetlen lelőhelyről, a vizsgált terület közvetlen szomszédságában, Mindszentkállán található egykori homokkőbányából kerültek elő életrétegtani-

lag értelmezhető ősmaradványok (MAGYAR 1988). Ezek revíziója alapján a következő fajok jelenlétét rögzíthetjük: *Congerina pancici*, *Lymnocardium* cf. *schedelianum*, *Lymnocardium* sp., *Unio atavus*, *Melanopsis* cf. *fossilis*. Az együttes a *Lymnocardium conjungens* biozóna fiatalabb részébe sorolható, melynek kora mintegy 10 millió év MAGYAR et al. (2007) szerint (I. táblázat).

A Somlói Formáció rétegeinek színe általában szürke. A szemcseösszetétel igen változatos. Agyag, aleurit és homok váltakozása és ezek átmenete, keveréke alkotja a formáció tapolcai-medencei kifejlődését, hasonlóan a Dunántúli-középhegységben általában megfigyelhető rétegsorokhoz. Jelentősen eltér viszont a Keszthelyi-hegység délnyugati, nyugati peremétől, előterétől, ahol meszes kötőanyagú homokkő az uralkodó a Somlói Formáció rétegsorában. A fúrási naplók rétegzettségét ritkán említik, ilyenkor is inkább lemezes, leveles, hullámos elválás utalt a rétegzetiségre. Ritkán ívelt keresztarétegzettség is megfigyelhető volt (Szigliget Szi-I). Helyenként vékony, 10 cm-t ritkán meghaladó vastagságú homokkő-közbetelepülések is megjelennek (pl. Be-I, 14,5–14,6 m). Jól és gyengén osztályozott rétegek egyaránt előfordulnak. A muszkovitsillamok jelenléte általános.

A fúrásokból ősmaradványok csak elszórtan kerültek elő, pl. *Congerina* héjtöredékek a Be-I fúrásból. Felszíni feltárásokból azonban aránylag jól ismerjük a Somlói Formáció puhatestű faunáját. A raposkai téglagyári fejtő 5 m vastagságban feltárt, vízszintesen rétegzett, aleuritos rétegeiből a következő fajokat gyűjtöttük: *Congerina czjzeki*, *Lymnocardium* cf. *triangulato-costatum*, *Paradacna* sp., *Pisidium* sp. (ezek mind aránylag mélyvízi, a Száki Formációra is jellemző formák), továbbá *Lymnocardium penslii*, és *Melanopsis sturi* (ezek pedig a litorális környezetre jellemző fajok). A fejtőnek az országút felőli sarkában a rétegsort egy 1 m vastag, keresztarétegzett homok zárja. Ez rengeteg rossz megtartású héjtöredéket tartalmaz. Az alábbi fajokat azonosítottuk: *Lymnocardium* cf. *variocostatum*, *Lymnocardium hantkeni*, *Lymnocardium* sp., *Parvidacna* sp., *Dreissena auricularis*, *Unio* sp. Ez a kis együttes exkluzív módon jellemző a Somlói Formáció homokos, litorális rétegeire. Biosztratigráfiai szempontból a feltárás egésze a *Lymnocardium ponticum* zónába sorolható (MAGYAR et al. 1999b, 2000). Raposkán kívül a diszeli Hajagos-hegy oldalában is gyűjtöttünk gyenge megtartású, erősen visszaoldott héjú ősmaradványokat a Kállai Formáció kvarchomokját fedő Somlói Formáció aleurit- és homokrétégeiből. Az alábbi formák kerültek elő: *Lymnocardium* cf. *schedelianum* vagy *variocostatum*, *Caladacna steindachneri*, *Paradacna* sp., *Lymnocardium* sp., *Melanopsis* sp. (nagy). Ennek az együttesnek a biosztratigráfiai besorolása a rossz megtartási állapot miatt egyelőre bizonytalan; vagy a *Lymnocardium conjungens* zóna legfiatalabb részébe, vagy a *Lymnocardium ponticum* zónába tartozik (I. táblázat).

A Tapolcai-medence környéki fúrásokat előfordulási helyük, a pannóniai fekvés kora és a Száki Agyagmárga megjelenése, vastagsága alapján három nagyobb csoportba oszthatjuk:

1. triász aljzat, melyre a Száki Formáció nélkül fiatalabb pannóniai települ;

2. középső-miocén aljzat, melyre a Száki Formáció nélkül fiatalabb pannóniai települ; és

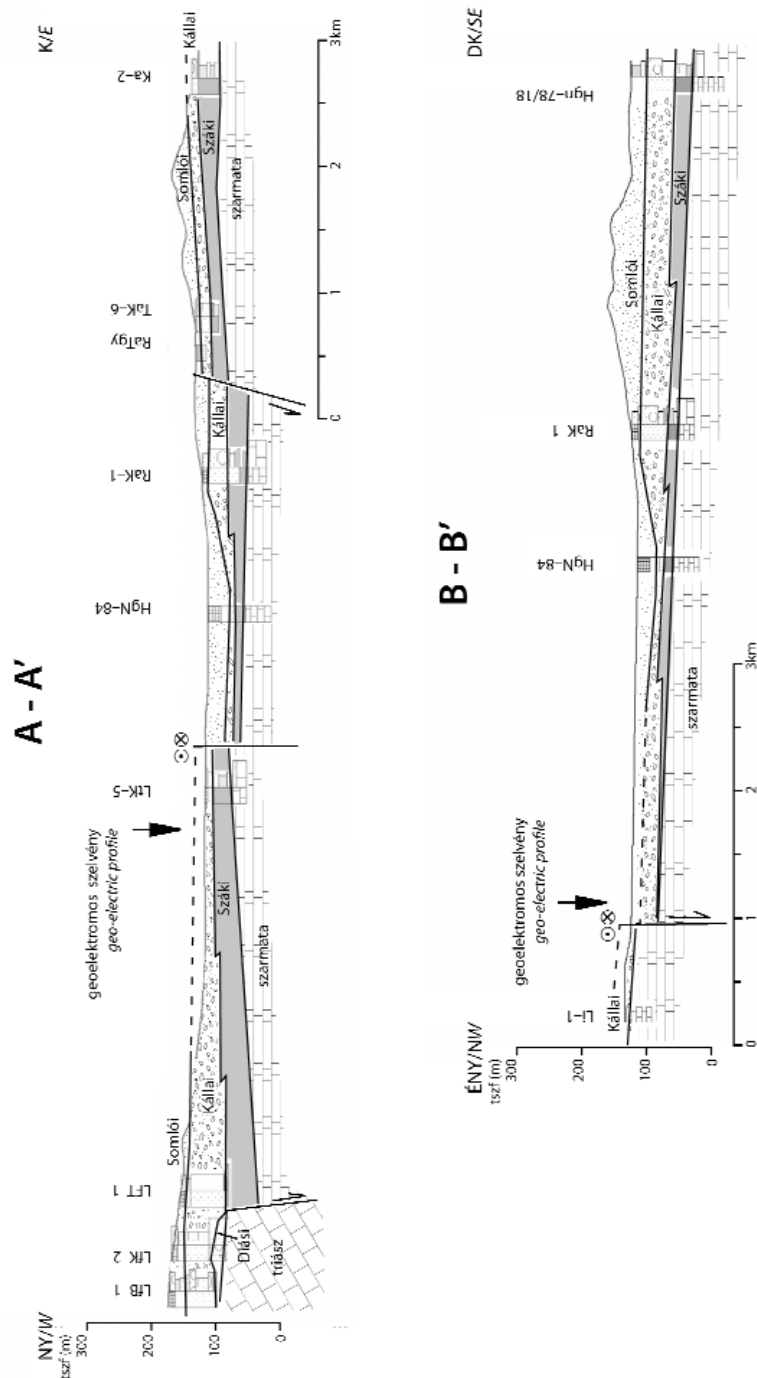
3. középső-miocén aljzat, melyre Száki Agyagmárga és azt fedve fiatalabb pannóniai települ.

A Keszthelyi-hegység keleti és a Tapolcai-medence északi peremén az első és második csoportba sorolható fúrások találhatók. Itt a Száki Formáció hiányzik a rétegsorból és a Kállai Formáció közvetlenül a középső-miocén, vagy idősebb fekvőre települ. A pannóniai rétegsor néha a mintegy 20 m vastag Diási Kavicsal (Lesencefalu K-2), gyakrabban a Kállai Formáció homok- és kavicsrétegeinek váltakozásából álló, kb. 10–50 m vastag rétegsorral kezdődik (Lesencefalu B-1, K-2; 3. ábra, A-A'), amely felett a Somlói Formáció kb. 80 m homok és aleurit (Lesenceistvánd List-1) összelete következik. A vizsgált területen jelentős elterjedésű és vastagságú a Somlói Formáció, ami előfordul a Keszthelyi-hegység és a Szent György-hegy medencére néző lankáin is, valamint a billegei kavicsbányában és a már említett a raposkai téglagyári gödörben is kibukkan. Egy csokor fúrás a Keszthelyi-hegység peremén, meglehetősen magas helyzetben, a Tihanyi Formáció változatos összetételű, huminites rétegeket tartalmazó, 50–70 m vastag összetételt harántolta a Kállai Kavics fedőjeként (Nemesvita Nvt-1, -2, Nv-21; 1. és 3. ábra, D-D').

A Tapolcai-medence egyéb részén — a tanulmányban nem vizsgált keleti perem kivételével — a szarmatára idősebb pannóniai formációk, általában a Száki Agyagmárga települ. Ezen a két területen kívül két szigligeti fúrás szelvényében látszólag a szarmata mészkőre Kállai Kavics következik (Szigliget K-5 és Szi-1), de a dőlésviszonyokból és a tágabb környéken mintegy 40 m vastagságban harántolt agyagmárgából arra következtetünk, hogy a szarmata és a kavics érintkezése vetős (3. ábra, C-C'). Szigliget I (Szi-I) fúrásban Kállai Kavics hiányával a Somlói Formáció rétegei következnek az agyagmárgára.

A formációbeosztásnál részletesebben megnézve a rétegsorokat azt tapasztaljuk, hogy a pannóniai rétegsor bázisán ritkán 20 cm vastag kvarckavicsréteg települ (Balatonederics Be-I; 3. ábra, C-C'), melyet nagyobb vastagság esetén a Zámori Formációba sorolnánk, másutt agyagos homok, homok alkotja a kezdő néhány métert (pl. Lesencetomaj K-2, K-5; 3. ábra, A-A'). E bázisrétegeknek a fedőjében, illetve másutt közvetlenül a szarmata fekvőre települve Száki Agyagmárgát találunk. Az agyagmárga 20–50 méter vastag, dél felé vastagodó rétegsorában több helyen megfigyelhető a szemcseméret növekedése felfelé (pl. Lesencetomaj K-5, Hegy magas 78/18, Balatonederics Be-I; 3. ábra, A-A' és C-C'). E fölött a Kállai Kavics Formáció jelenik meg.

A Keszthelyi-hegység és a Tapolcai-medence egyaránt kibillent enyhén dél felé, vélhetően a pannóniai üledék képződés befejeződését követően (CSILLAG et al. 2004). Ennek következtében a vizsgált terület északi részén a Száki, majd a Kállai, délebbre a Somlói Formáció lenyesett



3. ábra. Földtani szelvények a Tapolcai-medencében

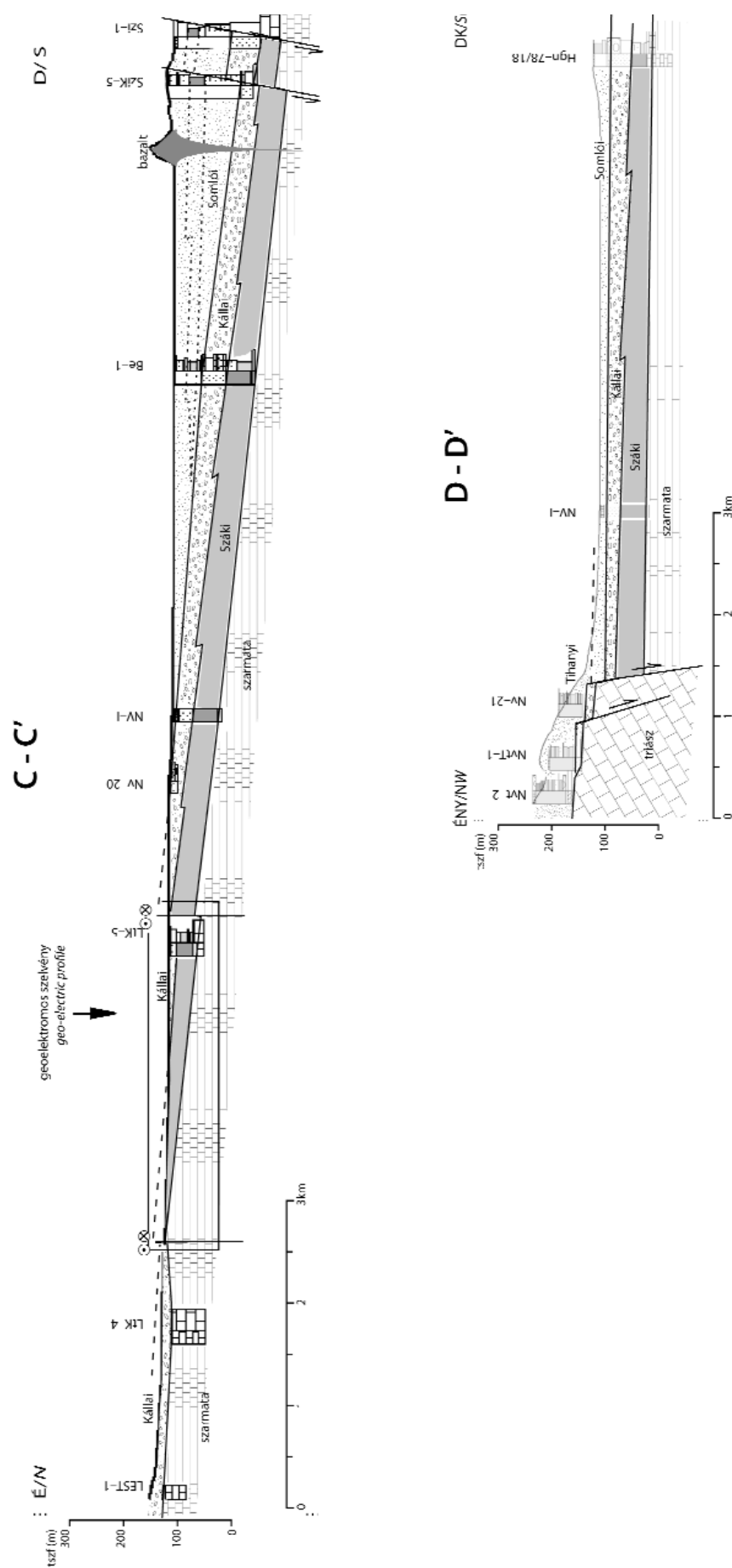
A-A') A kelet-nyugati szelvényen a medence fő törései, a Székely és a Kállai Formáció kb. csapási irányban változó vastagságviszonyai figyelhetők meg. A pannóniai transzgresszió kezdetén előbb a Keszthelyi-hegység triász dolomitján, helyi anyagból abráziós kavics képződött (Díasi Formáció), miközben a medencében agyagmarga ülepedett. Valamivel később elérte a területet az északról prográduló „idegen” anyagu Kállai Kavics deltája, amely a medenceperemi vetőt már lefedte, tehát a vető működése a kora-pannóniaiában (11,5–10 millió éve) zajlott. A kavicsos-homokos delta prográdációját követően egyenletlen lepusztulás mehetett vége, mely után újabb nyíltvízi üledék, a Somló Formáció képződött a terület nagy részén.

B-B') A közel É-D szelvényen megfigyelhető a medence északi (posztpannóniai) peremvetoje, mely látszólag a Székely agyagmarga kielekődését is meghatározta, továbbá láthatjuk az agyagmarga vastagodását DK felé. A szarmata fektével együtt az egész pannóniai rétegsor is ki van billentve dél felé.

Figure 3. Geological cross sections in the Tapolca Basin

A-A') The main faults and variations in thickness of Székely and Kállai Formations in strike direction can be seen on W-E sections. During the early phase of Pannonian transgression abrasional rocky shores of Triassic dolomites were formed at the rim of the Keszthely Hills (Díasi Formation), meanwhile clay-marls were deposited in the basin. The next step was the appearance of coarse-grained deltas (Kállai Gravel) fed from different areas. The basin margin fault was covered by the Kállai Gravel, thus the fault was active in Early Pannonian (11.5–10 Ma). After deposition of gravels and sands an uneven subaerial (?) denudation occurred. The disconformity is overlain by the Somló Formation (offshore silts, deltaic sand) indicating a continued transgression.

B-B') The fault at the northern margin of the basin determined the pinching out of the Székely Claymart, which became thicker to the S. SE. The post-Pannonian activity is also indicated by the southward tilt of the Pannonian succession.



3. ábra. folytatás

C-C') A B-B' szelvényhez hasonlóan északra látszik a Kállai Kavics transzgresszív települése a szarmata mészkőre, a geoelektromos szelvény párhuzamosan a jelenlegi morfológiai peremet adó vető (eltolódás?), mely egyben az agyagmárga-üledék és északi határa is lehetett. A kavicsosteg progradációja egészen a szelvény déli végéig megfigyelhető, ahol a szelvényi fúrásokban vetősen kiválasztódik, illetve látszólag kimerad a fektő agyagmárga. D-D') Ezen a szelvényen látható a legegyszerűbben, hogy a Székely-hegység triászát és a medencealját elválasztó aktív vető alkotja a peremet, és határozta meg az agyagmárga üledékének víznyelőképességét és vastagságát. A szelvény tanulsága, hogy a kiemelt rögzítés a Kállai F. fedője nem Somló F., hanem hezagosan települő Tihanyi Formáció követi. Ez egy újabb bizonyíték a Kállai F. üledékét követő lokális lepusztulásnak vagy hiátusnak, esetleg a későbbi rögzítés kiemelkedésének kezdetét jelzi.

Figure 3. continuation

C-C') Alike on section B-B' the transgressive position of Kálla Gravel on the mid-Miocene (Sarmatian) limestones, as well as the northern basin-margin (strike-slip?) fault bordering the claymarls are seen. The progradation of the gravel had been continued to the southern end of the embayment near Székely. There the claymarl is apparently missing due to volcano-related faults. D-D') It is evident that the western margin fault separating the Triassic of the Keszthely Hills and Sarmatian of the basin existed and its throw determined accommodation (water depth and thickness of sediments) during deposition of the Székely Claymarl. The fault was covered by the Kálla Gravel, and get reactivated later, most likely during the Quaternary. On the rim of the Keszthely Hills the gravel is not overlain by the Somló Formation as in the basin, but by the Tihanyi Formation. This is another proof of non-deposition and/or denudation following the Kálla Gravel, which also may indicate that the fault was reactivated as early as deposition of Somló beds.

felszíne alkotja a mai térszint, mindössze vékony kvarter fedővel takart helyzetben.

Multielektrodás szelvényezési módszer

A módszer — más egyenáramú geoelektromos kutató-módszerekhez hasonlóan — a kőzetek fajlagos ellenállásának különbözőségén alapul. A fajlagos ellenállás nagyságát elsősorban a kötött, illetve szabad víztartalom, másodszorban az ásványos összetétel és a kristályszerkezet határozza meg. Ezen az alapon legtöbbször jól elkülöníthetők a törmelékes üledékek, a karbonátos, magmás, illetve metamorf kőzetek.

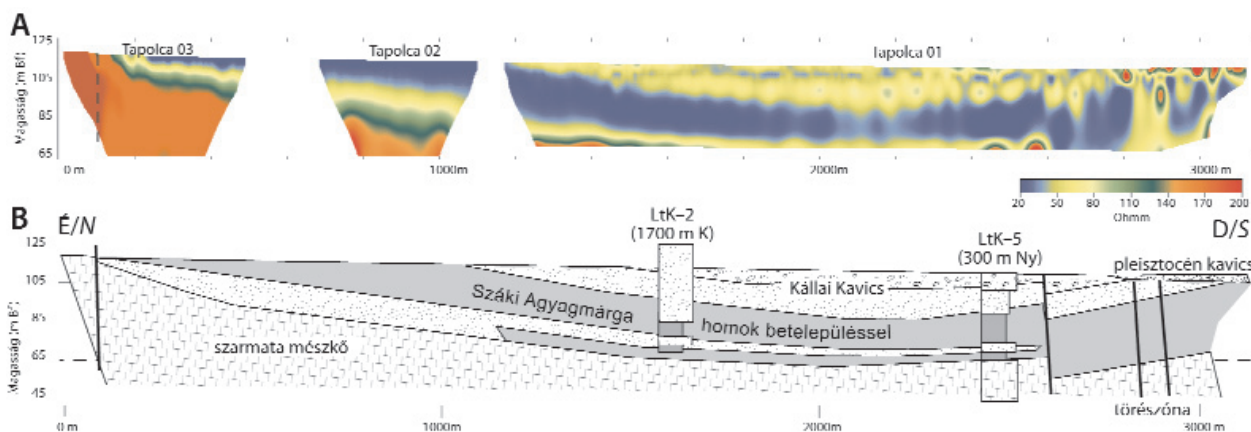
A törmelékes üledékek szemcseméretük alapján osztályozhatók, fajlagos ellenállásuk a finomszemcsés agyagok 5–10 Ohm értékétől a durvaszemcsés homokkövek, kavicsok, konglomerátumok több száz Ohm értékéig terjed. A törmelékes és a karbonátos üledékek geoelektromos paramétereik tekintetében általában nagymértékben különböznek egymástól. Középhegységi területeinken a leggyakoribb feladatok egyike az idősebb (mezozoos) aljzatra települő fiatalabb (neogén, kvarter) törmelékes üledékek vastagságának meghatározása. A két összlet között a fajlagos ellenállás kontrasztja jelentős, az üde, tömör mezozoos mészkövek és dolomitok gyakran 1500–2000 Ohm fajlagos ellenállásúak is lehetnek.

A fedett helyzetű kőzetek fajlagos ellenállását geoelektromos kutatómódszerekkel lehet meghatározni. Az egyenáramú módszerek közül legfejlettebb az ún. multielektrodás egyenáramú szelvényezés. Elve a többi egyenáramú módszeréhez hasonló: különböző helyzetű elektrodapárokon (AB) keresztül egyenáramot vezetünk a földbe és más elektrodapárokon (MN) mérjük a kialakult potenciálkülönbséget. A feszültség arányos lesz az AB elektrodák közti térrész átlagolt, „látszólagos” fajlagos ellenállásával.

Egyre vastagabb rétegösszlet fajlagos ellenállását úgy mérhetjük meg, hogy az áram- és feszültség-elektrodák egymáshoz viszonyított távolságát növeljük. Az eredmények számítógépes feldolgozása során az elektrodátávolságokat mélységekké konvertáljuk és kiszámítjuk az egyes rétegek vastagságát és valódi fajlagos ellenállását.

A multielektrodás szelvényezés során több tucat, kábellel összekötött elektrodát helyezünk el egy szelvény mentén, majd igen sok AB–MN elektrodakonfigurációban megmérjük az AB áramot és MN feszültséget. Így a szelvény mentén nagyon sűrűn nyerünk információt. A közel folyamatos leképezés hatékonyan növeli a felbontóképességet, csökkenti a mérések hibáját, ám legnagyobb előnye az, hogy egy minőségileg új, pontosabb 2D feldolgozási eljárást tesz lehetővé.

A Tapolcai-medencében mért szelvényeket egy ARS-200 jelű „intelligens” elektrodás berendezéssel végeztük. Az „intelligens elektrodák” használata, főleg nehezebb terepi körülmények között, jelentősen megkönnyíti a mérés kivitelezését. A hagyományos multielektrodás eljárás során sokeres kábeleket és csatlakozókat, valamint bonyolult és könnyen meghibásodó elektromechanikus kapcsolóműveket kellett alkalmazni. Elektrodáit a vezérlő ereken kívül csak négy kábelér köti össze („A”, „B”, „M”, és „N” erék) és a vezérlés függvényében az elektrodákba épített mikroelektronika kapcsolja „A”, „B”, „M”, „N” illetve neutrális funkcióba azokat. A mérési elektrodakonfiguráció-sorozatot a konkrét feladathoz illesztettük. A méréshez egy ún. Schlumberger–Wenner (szimmetrikus gradiens) elektroda-elrendezést választottunk, az elektroda távolság 8 m volt. A mérés felbontóképessége a mélységgel csökken, és a szelvényezés a rendelkezésünkre álló berendezéssel és elektrodaelrendezéssel max. 60 m kutatási mélységig hatékony. A felszíni minimális felbontóképesség is limitált, ezért a geoelektromos szelvények a felszín alatt 2,5 méterrel kezdődnek.



4. ábra. A Tapolcai-medencében mért geoelektromos szelvények (A) és földtani értelmezésük (B)

A szelvényen feltüntetjük a legközelebbi két fúrás rétegsorát is. A szelvény északi végén megjelenő vető feltételezését a jelentős ellenállás különbség és a térszín morfológiai változása indokolja. A szelvény végétől néhány méterre már szarmata mészkövet találunk a felszínen, kissé nyugatabbra ugyanez vékony Kállai Kavicsal fedett helyzetben térképezhető. A Tapolca 01–02 szelvényszakaszon világosan látszik az agyagmarga alján települő közepes ellenállású anyag. A szelvény déli végén vertikálisan változó ellenállású pászták újabb vetőzóna jelenlétére utalnak

Figure 4. Geoelectric sections (A) measured in the northern part of the basin and their geological interpretation (B) with projection of nearby wells

The fault at the northern margin is indicated by the increase of resistivity and the change in the topographic relief. In a few metres distance from the end of the section Sarmatian limestones and to the west limestone with a thin veneer of gravels were mapped. In section Tapolca 01–02 it is clear that between the low resistivity clays and high resistivity limestones a unit of intermediate resistivity is found, which is sand and silt according to projected wells. Vertical belts of varying resistivity at the southern end may indicate another fault zone

Multielektródás szelvények a Tapolcai-medencében

Három szelvényt mértünk le közel É–D-i irányítottsággal a medence északi részén, ahol a Száki Agyagmárga kiékelődési zónája volt sejtető. A nyomvonalakat a terület adottságait és morfológiáját figyelembe véve jelöltük ki, alkalmazkodni kellett a terület sűrű vízhálózatához és országutat sem keresztezhetünk. A szelvények elhelyezkedése az 1. ábrán látható. A három szelvényből az első kettő (Tapolca 01, 02) egy vonalba esik. A két szelvény közötti távolság 45 m. Ettől jelentősebb ellépést láthatunk a Tapolca 02, 03 szelvények között. A Tapolca 03-as szelvényt az első két szelvény nyomvonalára merőlegesen vetítettük be. A három szelvényt a 4. ábra, (A) mutatja.

A szelvények értelmezéséhez a fajlagos ellenállás értékekhez egységes színskálát rendeltünk. A kék árnyalatai az alacsony 20–30 Ohm-mal jellemezhető agyagos rétegeket jelölik. A sárga és a zöld világosabb árnyalatai (40–100 Ohm) a homokos, míg a sötétzöld és a piros színekkel a nagyobb ellenállású kavics-, illetve mészkőrétegeket jelöltük. Ezek alapján a teljes szelvény északi végénél (~100 m) egy nagy ellenállású réteget figyelhetünk meg, amit nagy valószínűséggel egy vető határol. Ez a réteg a vetőtől északra a felszínig húzódik. Ettől délre az ellenálláskép megváltozik. A rétegek egyértelműen közel párhuzamosan, déli dőléssel települnek. Legmélyebben egy közepesen nagy ellenállású réteg figyelhető meg. Erre települ egy átmeneti, homokos összetételűnek sejtető összlet, melynek fedője már egy jól vezető — ellenállása alapján egyértelműen agyagos — réteg. A szelvényen jól látható a fekvő homokos réteg fokozatos elvékonyodása, ami ezen réteg kiékelődésére utal. Dél felé haladva az agyagrétegre (~1200 m-től kezdődően) egy újabb homokos réteg települ, amely az agyag fekvésével párhuzamosan mélyül, míg el nem éri maximális vastagságát ~2300 m-es szelvény menti távolságnál. Ettől kezdve a szelvény déli végéig a felső homokos réteg folyamatos elvékonyodik, majd a felszínen felváltja egy nagy ellenállású kavicsos réteg. Ez alatt az eddigi közel vízszintes, párhuzamos pászták helyett függőlegesen sorakozó zónákban változik az ellenállás. Ennek alapján feltételezhetjük, hogy a legdélebbi területet (~2600–3200 m) egy vetőzóna szabdalja.

Eredmények

A geoelektromos szelvény a Lesencefalu K–2, Lesencetomaj K–5 és a Nemesvita Nv–20 fúrások közelében fut. A multielektródás szelvény déli végétől 300 méterre, a Piroscser tanya mellett mélyült a Lesencetomaj K–5 fúrás. Ez három méter negyedidőszakos üledék után 18 m homokot harántolt. Ez alatt 12 m agyag, 6 m agyagos homok és 4 méter újabb agyag, végül 43–65 m között szarmata mészkő következett (4. ábra, B). A fúrás rétegsora kitűnően magyarázza a multielektródás szelvényen tapasztalt ellenállásértékeket, rétegsora tükrében bátran társíthatunk ismert

képződményeket a szelvényhez. E szerint a szelvény legalsó megjelenő nagy ellenállású közet egyértelműen azonosítható a fekvő alkotó szarmata mészkővel. Ezt támasztja alá a monoton délies dőlés, valamint az is, hogy ez a szelvény északi végétől néhány méterre a felszínre is bukkan. E felett a Száki Agyagmárga (kék), és ennek fedőjében a Kállai Formáció tiszta, apró-középszemcsés homokja (sárga) ismerhető fel. A szelvény déli végén megjelenő néhány m vastag, felszíni kavicstakaró már anyagában is különböző pleisztocén képződmény, melyet a Feketecser tanya legelőjén megbízhatóan lehet azonosítani.

A szelvény földtani szempontból legfontosabb eredménye, hogy a Száki Formáció agyagmárga és homok kifejlődési rétegeinek vastagságváltozását is leképezi. A geoelektromos szelvény felbontása nem teszi lehetővé a felszíntől 40 m-re levő legalsó, vékony agyagtest külön réteggé történő kimutatását, viszont „összevontan” az alsó átmeneti ellenállású sávban a fedő homokkal együtt jelen van. Ez a homok a környező fúrásokban (Lesencefalu K–2, Lesencetomaj K–5) kb. 6 m vastag réteget alkot. A szelvény 800–1000 m közti szakaszán viszont ezek együttes vastagsága jelentősen megnő, akár a 15–20 m-t is elérheti, mely vastagság észak felé, ahol az agyagmárga kiékelődik, ismét lecsökken. Ez a homoktest azt jelzi, hogy az agyagmárga ülepedésével egy időben, a transzgresszió részeként, ezen az északi lankás peremen egy homokos fővenypart alakulhatott ki. A relatív vízszintemelkedés következő lépéseként ennek csak vékony roncsa (?) maradt meg, melyet nyíltvízi agyagmárga fed. A szakaszosan bekövetkező transzgresszió ezen második lépcsője idején történhetett az északi szarmata mészkőaljzat elöntése, illetve ott a kavicsos deltatest kiépülésének kezdete. Az uzsá-billegei terület a delta központi zónája lehetett (SZTANÓ et al. 2010), ahol az üledékbehorlás a legintenzívebb volt, így az emelkedő vízszint ellenére is progradáció történt. A Száki Agyagmárga homoktartalmának növekedése, melyet több fúrásban (pl. Lesencetomaj K–5, Hegymagas 78/18, Balatonederics Be–I; 3. ábra, A–A' és C–C') is tapasztalhattunk, már ezt a progradációt jelzi. Tehát az agyagmárga a Kállai Kavicsnak is heteropikus fáciese.

A szelvény déli végén megjelenik egy törészóna, amely az aljzatot kb. 10 méterrel elveti. Ennek jelenlétét nemcsak az ellenállások váltakozó pásztái, hanem az is igazolja, hogy a Kállai Formáció kifejlődése is markánsan eltérő a Lesencetomaj K–5 és a közeli Nv–20 fúrásokban (3. ábra C–C'). Előbbiben homokos, míg utóbbiban a közeli törekpusztai kavicsfejtő rétegsorával megegyezően kavicsos. Ugyanez a törészóna elválaszthatja a K–5 fúrást a 3 km-re keletre levő raposkai fúrásban található vastag, kavicsos Kállai Formációtól is (3. ábra, A–A'). Természetesen az sem zárható ki, hogy csupán fáciesváltozékonyságról van szó, bár ilyen vastag homokbetelepülések a Kállai Kavics nagyméretű uzsai és billegei feltárásaiban nem figyelhetők meg.

A szelvény északi végén feltételezhető törés a medence jelenlegi morfológiáját is megszabó északi peremvetővel azonosítható. Ettől északra Kállai Kavicsal fedett szarmata mészkő található magasabb topográfiai helyzetben, míg

délebbre ugyanezek — immár a Száki Agyagmárgával elválasztva — lezökkenve, vékony negyedidőszaki tőzeges fedő alatt fordulnak elő. Az, hogy a Száki Agyagmárga kiékelődése ilyen közel esik ehhez a töréshez, sőt figyelembe véve azt, hogy a szelvény a legfelső 2,5 métert nem mutatja, felvetődik annak lehetősége, hogy esetleg már a pannóniai idején is lehetett kisebb morfológiai ugrás itt, bár a meglevő adatok ennek bizonyításához nem elegendők.

Diszkusszió és következtetések

A települési- és korviszonyok ismeretében a Tapolcai-medence üledékképződési története a következőképpen rekonstruálható. A Száki Agyagmárga képződésének korai szakaszában, a *Spiniferites bentori oblongus*, *Pontiadinium pecsvaradensis* és a korai *Spiniferites paradoxus* kronok idején (kb. 11–10 millió éve) a Dunántúli-középhegység széles félszigetként emelkedett a Pannon-tó vízszintje fölé. A mai Tapolcai-medence helyén egy délre nyitott öblöt képzelhetünk el, melynek nyugati oldalán aktív törések mentén triász anyagú, valószínűleg ugyancsak törésekkel preformált északi peremén szarmata anyagú tópart állt ki. Az agyagmárga képződési mélysége az öbölben nem haladta meg a néhányszor 10 métert.

A *Lymnocardium conjungens* kron végén, azaz a *Spiniferites paradoxus* kron közepén, mintegy 10 millió évvel ezelőtt keletkeztek a Kállai Formáció kavics- és homoktestjei, amelyek befedték a Tapolcai-medence peremi vetőit is. A Kállai Kavics rátelepülése az agyagmárgára csakis a relatív tőszintemelkedéssel lépést tartó, vagy azt meghaladó mértékű üledékbehordással magyarázható, miközben a Kállai Formáció maga is transzgresszív helyzetű. A Dunántúli-középhegység peremén több elkülönült, közel — de nem feltétlenül pontosan — egyidős kavics- és homoktestet lehetett ebben az intervallumban. Ezek némelyike helyi anyagot felhalmozó, abráziós és erős hullámveréses parti, másik része a félszigetről lefutó kisebb folyók által táplált delta eredetű lehet. Nagy üledékbehordási rátával csak a kavics anyagát közvetlenül szolgáltató delta torkolatához közel kell számolni; az erősen progradáló kavics-homok testektől kevéssel délre már agyag-aleurit halmozódott fel. A viszonylag hirtelen litológiai váltás a Gilbert-típusú delták és azok előttere között jól ismert jelenség. A Kállai Kavicsból álló Gilbert-típusú delta homlokrétegei legalább 20 m-es vízmélységet jeleznek (SZTANÓ et al. 2010), így nem meglepő, hogy a Száki Agyagmárga rétegei már a hullámbázis alatti nyugodt vízben ülepedtek. A sekélyvízi Kállai Kavics Formáció rétegei helyenként és időnként szárazra is kerülhettek, vagy folyóvízi üledékek(?) is képződhettek rajtuk.

A *Lymnocardium ponticum* kron idején, azaz a *Spiniferites paradoxus* kron végén, mintegy 9,5–9 millió éve, nagy változás következett be a terület üledékképződésében. Az addig döntően helyi, vagy közeli forrásokból származó üledékbehordást a Kisalföld feltöltődését követően kezdte felülírni az Alpok felől, északnyugatról érkező üledék-

szállítás. A kavics- és homoktestekre, vagy ahol azok hiányoztak, közvetlenül a Száki Agyagmárgára a Somlói Formáció aleuritos, homokos rétegei települtek. A süllyedés és a vízszint relatív emelkedése tovább folytatódott (l. átmeneti kimélyülés a kavics fölött a raposkai feltárásban), de az üledékbeszállítás nagy mértéke miatt a valószínűleg egyre kisebb mértékben gyarapodó kitölthető tér fokozatosan feltöltődött, az üledékképződési térszín vízmélysége csökkent. A Somlói Formáció után, talán már részben a *Lymnocardium decorum* kronban (9–8 millió éve), így rakódhattak le a Tihanyi Formáció delta síksági–folyóvízi–mocsári rétegei a Tapolcai-medencében. A plio–pleisztocén lepusztulás miatt ezeknek már csak a roncsai találhatók meg a medence nyugati pereme fölött, a nemesvitai fúrásokban.

A Tapolcai-medencében előforduló litosztratigráfiai egységekre vonatkozóan az alábbi megállapításokat tehetjük. A Dunántúli-középhegység peremén kimutatható transzgresszív rétegsorát figyelembe véve a Kállai Kavics és a Kisbéri Kavics lerakódása ugyanahhoz az eseményhez kapcsolódik. A kavics- és homoktestek részben hullámveréssel átdolgozottak, részben delta eredetűek. A kiemelt területet és a partvidék jelentős részét ekkor a Csatkai Formáció kavics-tartalmú, nagy vastagságú összlete alkotta. Ez magyarázza a Kállai és a Kisbéri Kavics közzetani összetételének hasonlóságát. Az uralkodóan kvarc, kvarcit anyagú kavicsösszlet delta- és egyéb, partközeli üledékeinek terepi és térképi elkülönítése — a rétegek geometriáját gyakran látni nem engedő feltártsági viszonyok miatt — nem lehetséges. A két formáció megkülönböztetése geokronológiai szempontból sem indokolt. A Kisbéri Formáció a típusüregén, a Dunántúli-középhegység északnyugati előterében a *Spiniferites paradoxus* dinoflagellata-zónába tartozó Száki Formáció közvetlen fekéjében települ, míg a Tapolcai-medencében a Kállai Kavics az ugyanilyen biosztratigráfiai helyzetű Száki Formáció közvetlen fedőjében. Vizsgálati területünkön, illetve annak közvetlen közelében az előbbi települési helyzetre a Zalaszántó Zszt–3 fúrás, az utóbbról a Hegymagas 78/18 fúrás jó példa (SÜTŐNÉ SZENTAI 1999). A biosztratigráfia nyújtotta felbontáson belül tehát a két kavics formáció egykorúnak tekinthető. Mindezek alapján formáció szintű litosztratigráfiai elkülönítésük indokolatlan. A két litosztratigráfiai egységet javasoljuk Kállai Kavics Formáció néven egy formációba összevonni, ami megfelel a vértesi térképezés eredményeinek is (CSILLAG et al. 2008).

Felmerül a kérdés, indokolt-e a fentiek alapján ezektől a képződményektől a Diási Kavics Formációt elkülöníteni? A Diási Kavics ugyan a Keszthelyi hegység peremén a Kállai képződést közvetlenül megelőzően vagy azzal részben egyidősen alakult ki, másutt azonban többnyire a Somlói és Tihanyi Formációk képződése idején, az akkori szerkezeti mozgások során létrejött vetős peremeken, meredek, sziklás partok előterében halmozódott fel. Kőzetanyaga sokkal vegyesebb, mivel mindenütt a helyi anyagot dolgozta fel, nagyon változatos földtani felépítésű területeken. A térképezhetőség szempontjából egyértelműen elkülöníthető más formációktól, ezért megfontolandó formáció rangú megőrzése (CSILLAG et al. 2008).

A Kállai Formáció és a Száki Agyagmárga a Tapolcai-medencében részben egymás heteropikus fáciesei, részben ugyanannak a transzgressziós eseménynek a termékei; a Kállai Formáció parti környezetben, erős hullámveréssel vagy delták progradációjával képződött, míg a medence hullámbázis alatti részében a Száki Agyagmárga rakódott le. A Száki Formáció értelmezhető a Pannon-tó nagy feltöltődési rendszereinek részeként, mint az Endrődi vagy Algyői Formációk megfelelője, és így időbeli elterjedése a Pannon-medence egészében gondolkodva szinte az egész késő-miocént átfogja; a Kállai Formáció kavics- és kvarchomok rétegei ezzel szemben kifejezetten a Dunántúli-középhegység pereméhez kötődnek, és képződési idejük is behatárolt (kb. 10 millió év).

Köszönetnyilvánítás

A geoelektromos szelvényezésben TÓTH Tamás (Geomaga Kft, Budapest), MAGYARI Árpád (MÁFI) és UHRIN András (ELTE) segített. A kézirat lektorálásáért JÁMBOR Áronnak és POGÁCSÁS Györgynek mondunk köszönetet. Az anyagi forrást a T 037724 számú OTKA pályázat biztosította.

Köszönettel tartozunk továbbá DÖVÉNYI Péternek (†2009) az ELTE volt munkatársának a geoelektromos szelvények kiértékelésében nyújtott segítségéért, mértéktartásra intő tanácsaiért, barátságáért.

Irodalom — References

- BABINSZKI E., SZTANÓ O. & MAGYARI Á. 2003: Epizodikus üledékképződés a Pannon-tó Kállai öblében: a Kállai Homok nyomfossziliái és szedimentológiai bélyegei. — *Földtani Közlemények* **133**, 363–382.
- BALOGH, K., ÁRVA-SÓS, E. & PÉCSKAY, Z. 1986: K/Ar dating of post-Sarmatian alkali basaltic rocks in Hungary. — *Acta Mineralogica-Petrographica* **28**, 75–93.
- BALOGH, K. & NÉMETH, K. 2005: Evidence for the neogene small-volume intracontinental volcanism in western Hungary: K/Ar geochronology of the Tihany Maar volcanic complex. — *Geologica Carpathica* **56**, 91–99.
- BENCE G. & BUDAI T. 1987: A Tapolcai medence és a Balaton felvidék partszegélyi szarmata képződményei. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése* **1985**, 249–260.
- BENCE G., BERNHARDT B., BIHARI D., BÁLINT CS., CSÁSZÁR G., GYALOG L., HAAS J., HORVÁTH I., JÁMBOR Á., KAISER M., KÉRI J., KÓKAY J., KONDA J., LELKESNÉ FELVÁRI GY., MAJOROS GY., PEREGI ZS., RAINCSÁK GY., SOLTÍ G., TÓTH Á. & TÓTH GY. 1990: A Bakony hegység földtani képződményei. Magyarázó a Bakony hegység fedetlen földtani térképéhez 1:50 000. — *A Magyar Állami Földtani Intézet alkalmi kiadványa*, 119 p.
- BIHARI Gy. 1984: Jelentés az 1981–84. évi kvarchomok kutatásról. — *Kézirat*. Magyar Állami Földtani, Bányászati és Geofizikai Adattár, Budapest.
- BUDAI T., CSÁSZÁR G., CSILLAG G., DUDKO A., KOLOSZÁR L. & MAJOROS GY. 1999a: A Balaton-felvidék földtana. Magyarázó a Balaton-felvidék 1:50 000-es földtani térképéhez. — *Magyar Állami Földtani Intézet Alkalmi Kiadványok* **197**, 257 p.
- BUDAI T., CSÁSZÁR G., CSILLAG G., DUDKO A., KOLOSZÁR L. & MAJOROS GY. 1999b: A Balaton-felvidék földtani térképe, M=1:50 000. — *Magyar Állami Földtani Intézet*.
- CZICZER, I. & MAGYAR, I. 2006: Paleoecological and biostratigraphic study of Pannonian molluscs from Tata, NW Hungary. — In: HUM, L., GULYÁS, S. & SÜMEGI, P. (eds): *Environmental historical studies from the Late Tertiary and Quaternary of Hungary*. — Department of Geology and Paleontology, University of Szeged, 45–55.
- CZICZER I., MAGYAR I., PIPÍK R., BÖHME M., ČORIĆ S., BAKRÁČ K., SÜTŐ-SZENTAI M., LANTOS M., BABINSZKI E. & MÜLLER P. 2009: Life in the sublittoral zone of long-lived Lake Pannon: paleontological analysis of the Upper Miocene Szák Formation, Hungary. — *International Journal of Earth Sciences* **98**, 1741–1766.
- CSÁSZÁR G. (szerk.) 1997: Magyarország litosztratógráfiai alapegységei. — Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 114 p.
- CSILLAG G. 2004: Káli-medence és környékének geomorfológiai szintjei. (Geomorphologic levels of the Kál Basin and its vicinity.) — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése* **2002**, 95–110.
- CSILLAG, G., FODOR, L., MÜLLER, P. & BENKŐ K. 2004: Denudation surfaces, development of Pannonian formations and facies distribution indicate Late Miocene to Quaternary deformation of the Transdanubian Range. — *Geolines* **17**, 26–27.
- CSILLAG G., KORDOS L., LANTOS Z. & MAGYAR I. 2008: Felső-miocén. — In: BUDAI T., FODOR L. (szerk.): A Vértes hegység földtana. Magyarázó a Vértes hegység földtani térképéhez, M=1: 50 000. — *Magyar Állami Földtani Intézet, Magyarország tájegységi térképsorozata*, 93–106.
- DUNKL, I., ÁRKAI, P., BALOGH, K., CSONTOS, L. & NAGY, G. 1994: A hő-történet modellezése fission track adatok felhasználásával – a Bükk hegység kiemelkedéstörténete. — *Földtani Közlemények* **124/1**, 1–24.
- GYALOG L., TULLNER T., TURCZI G., BUDAI T., CSÁSZÁR G., CSILLAG G., JOCHÁNÉ EDELÉNYI E., KNAUER J., MÜLLER P., NÁDOR A., SELMECZI I., SZEILER R., TAMÁS G. & TÓTHNÉ MAKK Á. 2000: Jelentés „A szénhidrogénkutatás térinformatikai alapú földtudományi adatbázisrendszerének építése” című szerződés teljesítéséről a Dunántúli-középhegység területén. — *Kézirat*. Magyar Állami Földtani, Bányászati és Geofizikai Adattár, Budapest, 37 p. + függelék
- HAJÓS M. 1971: A csákvári neogén medence alsópannoniai diatomás rétegeinek mikroflórája. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése* **1968**, 33–48.
- HORVÁTH, F. & TARI, G., 1999: IBS Pannonian basin project: a review of the main results and their bearings on hydrocarbon exploration.

- In: DURAND, B., JOLIVET, L., HORVÁTH, F. & SÉRANNE, M. (eds): The Mediterranean basins: Tertiary extension within the Alpine orogen. *Geol. Soc. London Spec. Publ.* **156**, 195–213.
- JÁMBOR, Á. 1980: A Dunántúli-középhegység pannóniai képződményei. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **62**, 259 p.
- JÁMBOR, Á. 1989: Review of the geology of the s.l. Pannonian formations of Hungary; *Acta Geologica Hungarica* **32/3–4**, 269–324.
- JÁMBOR, Á., BALÁZS, E., BALOGH, K., BÉRCZI, I., BÓNA, J., HORVÁTH, F., GAJDOS, I., GEIGER, J., HAJÓS, M., KORDOS, L., KORECZ, A., KORECZ-LAKY, I., KÖRÖS-HÓDI, M., KÖVÁRY, J., MÉSZÁROS, L., NAGY, E., NÉMETH, G., NUSSZER, A., PAP, S., POGÁCSÁS, Gy., RÉVÉSZ, I., RUMPLER, J., SÜTŐ-SZENTAI, M., SZALAY, Á., SZENTGYÖRGYI, K., SZÉLES, M., VÖLGYI, L. 1987: General characteristics of Pannonian deposits in Hungary. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **70**, 155–167.
- KÖRÖS-HÓDI, M. 1983: A Dunántúli-középhegység északi előtere pannóniai mollusca faunájának paleoökológiai és biosztratigráfiai vizsgálata. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **66**, 163 p.
- KÖRÖS-HÓDI, M. 1998: Medenceperemi pannóniai s.l. üldékes formációk rétegtana. — In: BÉRCZI, I. & JÁMBOR, Á. (szerk.): *Magyarország geológiai képződményeinek rétegtana*. — *A Mol Nyr. és a MÁFI kiadványa*, 453–468.
- LUEGER, J. P. 1980: Die Molluskenfauna aus dem Pannon (Obermiozän) des Fölligberges (Eisenstadter Bucht) im Burgenland (Österreich). — *Mitteilungen der österreichischen geologischen Gesellschaft* **73**, 95–134.
- MAGYAR, I. 1988: Mollusc fauna and flora of the Pannonian quartz sandstone at Mindszentkál, Hungary. — *Ann. Univ. Sci. Budapest. Rol. Eötvös, sect. geol.* **28**, 209–222.
- MAGYAR, I., GEARY, D., H. & MÜLLER, P. 1999a: Paleogeographic evolution of the Late Miocene Lake Pannon in Central Europe. — *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **147**, 151–167.
- MAGYAR, I., GEARY, D.H., SÜTŐ-SZENTAI, M., LANTOS, M. & MÜLLER, P. 1999b: Integrated biostratigraphic, magnetostratigraphic and chronostratigraphic correlations of the Late Miocene Lake Pannon deposits. — *Acta Geologica Hungarica* **42**, 5–31.
- MAGYAR, I., MÜLLER, P., GEARY, D. H., SANDERS, H.C. & TARI, G. C. 2000: Diachronous deposits of Lake Pannon in the Kisalföld basin reflect basin and mollusc evolution. — *Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt* **56**, 669–678.
- MAGYAR, I., MÜLLER, P. M., SZTANÓ, O., BABINSZKI, E. & LANTOS, M. 2006: Oxygen-related facies in Lake Pannon deposits (Upper Miocene) at Budapest-Kőbánya. — *Facies* **52**, 209–220.
- MAGYAR, I., LANTOS, M., UJSZÁSI, K. & KORDOS, L. 2007: Magnetostratigraphic, seismic and biostratigraphic correlations of the Upper Miocene sediments in the northwestern Pannonian Basin System. — *Geologica Carpathica* **58**, 277–290.
- MARTIN, U. & NÉMETH, K. 2004: Mio/Pliocene Phreatomagmatic Volcanism in the Western Pannonian Basin. — *Geologica Hungarica*, ser. Geologica **26**, 192 p.
- MÜLLER, P. & SZÓNYOKY, M. 1990: Fasciostratotype the Tihany-Fehérpart (Hungary) ("Balatonica Beds", by Lőrenthey, 1905). — In: STEVANOVIĆ, P.M., NEVESSKAJA L.A., MARINESCU, FL., SOKAČ, A. & JÁMBOR, Á. (eds): *Chronostratigraphie und Neostatotypen. Neogen der Westlichen („Zentrale“) Paratethys VIII, Pontien*. — JAZU & SANU, Zagreb–Beograd, 427–536.
- SACCHI, M., TONIELLI, R., CSERNY, T., DÖVÉNYI, P., HORVÁTH, F., MAGYARI, O., MCGEE, T. M. & MIRABILE, L. 1998: Seismic stratigraphy of the Late Miocene sequence beneath Lake Balaton, Pannonian Basin, Hungary. — *Acta Geologica Hungarica* **41**, 63–88.
- SACCHI, M., HORVÁTH, F. & MAGYARI, O. 1999: Role of unconformity-bounded units in the stratigraphy of the continental record: a case study from the Late Miocene of the western Pannonian Basin, Hungary. — In: DURAND, B., JOLIVET, L., HORVÁTH, F. & SÉRANNE, M. (eds): The Mediterranean Basins: Tertiary Extension within the Alpine Orogen. *Geological Society, London, Special Publication* **156**, 357–390.
- SÜTŐ-SZENTAI, M. 1991: Szervesvázú mikroplankton zónák Magyarország pannóniai rétegösszetételében. Újabb adatok a zónációról és a dinoflagelláták evolúciójáról. — *Őslénytani Viták (Discussiones Palaeontologicae)* **36–37**, 157–200.
- SÜTŐ-SZENTAI, M. 1999: A Dunántúli-középhegység DNY-i részének ősföldrajzi képe a pannóniai (s.l.) emelet idején, szervesvázú mikroplankton (Dinoflagellata etc.) maradványok tükrében. — *Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis* **14**, 21–47.
- SÜTŐ-SZENTAI, M. & SELMECZI, I. 2004: Felszíni alsó-pannóniai előfordulás Felcsúton: szervesvázú mikroplankton és sporomorphamaradványok. — *Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis* **20**, 47–62.
- SZILAJ, R., SZÓNYOKY, M., MÜLLER, P., GEARY, D. H. & MAGYAR, I. 1999: Stratigraphy, paleoecology, and paleogeography of the „*Congerina unguiculaprae* beds” (= *Lymnocardium ponticum* Zone) in NW Hungary: study of the Dáka outcrop. — *Acta Geologica Hungarica* **42**, 33–55.
- SZTANÓ, O., MAGYARI, Á. & TÓTH, P. 2010: Gilbert-típusú delta a Kállai Kavics Tapolca környéki előfordulásaiban. — *Földtani Közöny*, **140/2**, 167–182.
- TARI, G., HORVÁTH, F., BOKOR, Cs. & SZTANÓ, O. 1995: Description of stops. — In: HORVÁTH, F., TARI, G. & BOKOR, Cs. (eds): Extensional collapse of the Alpine orogene and hydrocarbon prospects in the basement and basin fill of the western Pannonian basin. — *AAPG International Conference and Exhibition, Nice, Field trip guide* **6**, 189–204.
- TÓTH, K. 1971: A Vértes hegység délkeleti előterének pannon képződményei. — In: GÓCZÁN, F. & BENKŐ, J. (eds): *A magyarországi pannonkori képződmények kutatásai*. — Akadémia Kiadó, Budapest, 345–361.
- WILBRANS, J., NÉMETH, K., MARTIN, U. & BALOGH, K. 2007: ⁴⁰Ar/³⁹Ar geochronology of Neogene phreatomagmatic volcanism in the western Pannonian Basin, Hungary. — *Journal of Volcanology and Geothermal Research* **164**, 193–204.

Kézirat beérkezett: 2010. 01. 06.



Beszámoló a Föld Bolygó Nemzetközi Éve hazai eredményeiről

A Föld Bolygó Nemzetközi Éve (International Year of Planet Earth) — a világ földtudományának tartó nemzetközi tudományos- és ismeretterjesztő programsorozata — 2007-től 2009 végéig tartott. E hároméves időszakból 2008 tematikus ENSZ-év volt, amely egyrészt arra hívta fel a figyelmet, hogy milyen szoros kapcsolat létezik az emberiség és Földünk között, másrészt azt kívánta bemutatni, hogy a földtudományok milyen sokrétű lehetőségeket kínálnak az emberiség kiegyensúlyozott jövője érdekében. A kezdeményezés legfontosabb társadalmi üzenete az, hogy a természeti környezet és az emberiség léte, tevékenysége között évezredek óta fennállt érzékeny egyensúly felborulni látszik. Ennek oka az emberiség létszámának, valamint fogyasztói szemléletéből fakadó hely- és anyagigényének rohamos növekedésében, másrészt a Föld kincseinek (talaj/termőföld, édesvíz, energiahordozók és egyes nyersanyagok) végességében keresendő.

Ezt a gondolatkört fejtette ki a résztvevők által kibocsátott „Párizsi Nyilatkozat”, amely többek között felhívta a döntéshozók figyelmét arra, hogy tegyék szabadon elérhetővé és hasznosítsák a bolygónkról rendelkezésre álló — a közvélemény számára azonban jórészt ismeretlen — földtudományi ismereteket. Alakítsanak ki olyan új stratégiákat, amelyek mérsékelhetik a természeti katasztrófák következményeit, valamint — a társadalom jelenlegi, és a jövő generációk majdani nyersanyag szükségletei kielégítése érdekében — tartsák szem előtt a fenntarthatóság követelményeit. A nyilatkozat felhívja a figyelmet a Föld természeti szépségének, az élet sokszínűségének, az emberi kultúra megőrzésének szükségességére. A nyilatkozat által ajánlott megoldások között első helyen szerepel a nemzeti oktatási rendszerek felülvizsgálata, ugyanis világszerte javítani kell a föld- és környezettudományi oktatás (köz- és felsőoktatás), valamint a tudományos kutatás feltételein. A második helyen az ismeretterjesztés fontosságának hangsúlyozása szerepel.

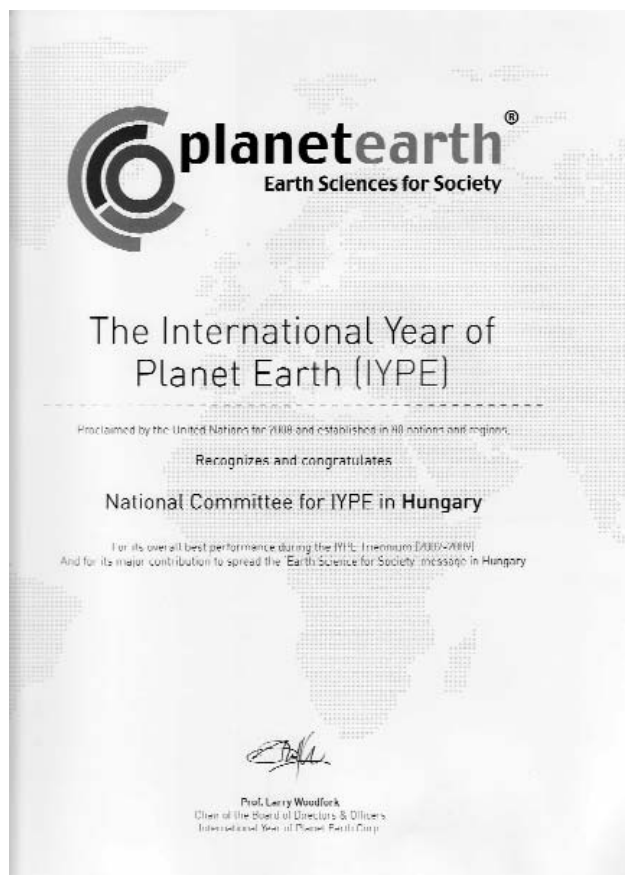
A Föld Bolygó Nemzetközi Éve tudományos és népszerűsítő programja tíz, az emberiség jövője szempontjából meghatározó jelentőségű, tudományágakat összekötő témát ajánl. Ezek: a Föld legjelentősebb ivóvíztartalékát képező felszín alatti vizek; a társadalmakat fenyegető természeti veszélyforrások; a földi környezet és az egészség kapcsolata; a klíma jelenkori és a földtörténeti múltbéli változásai; a természeti erőforrásokkal, nyersanyagokkal való tudatos gazdálkodás; a Föld mélyének kutatása, belső szerkezetének megértése; az óriásvárosok működésének, biztonságos építkezésének megalapozása; a Föld felszínének 2/3-át borító óceánok kutatása; a talajok fenntartható hasznosítása; a bioszféra sokszínűségének védelme.

A Föld Bolygó Nemzetközi Éve tudományos és ismeretterjesztő programjaiban — nemzeti bizottságaik révén — közel

nyolcvan ország vett részt. A Magyar Tudományos Akadémia és a Magyar UNESCO Bizottság a feladatok koordinálása céljából, a földtudományokat művelők széles táborára támaszkodó Magyar Nemzeti Bizottságot hozott létre, mely eredményes tevékenységéről 2010. január 19-én, az MTA Földtudományok Osztálya



BREZSNAYNSZKY Károly elnök és SZARKA László titkár a kitüntető elismeréssel, Lisszabon, 2009. november 20.



A Földév Magyar Nemzeti Bizottságnak szóló elismerés dokumentuma

ülésén tartott összefoglaló értékelést. A Magyar Nemzeti Bizottság a Földév népszerűsítése terén elért eredményéért a lisszaboni Földév-zárórendezvényen (Planet Earth Lisbon Event, 2009. november 19–20.) — 16 más ország nemzeti bizottságával együtt — kitüntetett elismerésben részesült.

A Föld Bolygó Nemzetközi Éve legjelentősebb tudományos sikere az OneGeology nevet viselő nemzetközi program (hazai résztvevője a Magyar Állami Földtani Intézet), amelynek célkitűzése egy világhálón elérhető, egységes geológiai térképrendszer megalkotása (www.onegeology.org). Ugyancsak a Földtani Intézet nevéhez köthető a nagysikerű „Magyarország földtani atlasza országjáróknak” című kiadvány.

A Föld Bolygó Nemzetközi Éve világszerte ráirányította a szakértésadalom figyelmét az ismeretterjesztés fontosságára. Idehaza a Magyarhoni Földtani Társulat koordinálásával 2008 áprilisában megrendezett ún. „Földtudományos Forgató” több száz szakembert és legalább hatezer látogatót mozgatott meg. Ugyanabban az évben a Hungo (a világ magyarságának földtudományi rendezvénye) konferencia is a „Földév” jegyében zajlott. A hazai eseménysorozat csúcspontjának kétségtelenül a Magyar Tudományos Akadémiának a Föld Évéhez kapcsolódó, „A Tudomány az Élhető Földért” rendezvénysorozata (2008) bizonyult, amelynek fő témakörei igazán interdiszciplináris jellegűek voltak. Tudományos eredmények szempontjából is kiemelkedő jelentőségű volt a Nemzetközi Geomágneses és Aeronómiai Egyesület (IAGA) 11. világkongresszusa (Sopron, 2009). Nemzetközileg a 2008. októberi soproni „Föld és Ég (Geológia és Teológia)” című konferencia bizonyult a magyarországi Föld Éve legkülönlegesebb, legérdekesebb rendezvényének, így ennek az angol ismertetője szerepel a Föld Éve lisszaboni záró rendezvényére készült nemzetközi kiadványban.

A Föld Évének hazai eseményeit a Magyar Nemzeti Bizottság honlapja (www.foldev.hu) összegzi. A Föld Bolygó Nemzetközi Éve nemzetközi honlapján (www.yearofplanetearth.org) a program kiemelkedő eseményei között Magyarország neve alatt az MTA tudományünnep mellett a nemzetközi Földév-füzetek magyar változata (a GEO-FIFIKA című ismeretterjesztő füzet-sorozat), valamint a nemzetközi elismerést kiváltó hazai „Föld és Ég” című konferencia ismertetője szerepelt.

Szakmai, tudományos szervezetek számos rendezvénye mellett a különféle egyetemi rendezvények, országos középiskolai földtudományi diákkonferenciák, az interneten is nézhető miskolci Foucault-inga, valamint a minden középiskolába eljutó GEO-FIFIKA füzet-sorozat is hozzájárult ahhoz, hogy a Föld Évéről tudomást szerezzen a szélesebb érdeklődésű közönség, főként a fiatalabb korosztály. A Föld Éve csak néhány alkalommal jelent meg a tömegkommunikációban; a hírek, események az ismeretterjesztő médiába szorultak. Az újszerű szövegszövegek: Élet és Tudomány, Természet Világa, Természet Búvár, MTV Delta, Magyar Tudomány, www.mta.hu mellett a Duna TV-t, a Hír Tv-t, a Magyar ATV-t, és számos helyi médiumot említhetjük pozitív példaként.

A Föld Bolygó Nemzetközi Éve Magyarországon annak ellenére is sikeres volt, hogy a felkért támogatók és védnökök korlátozottak, a szükségessé váló messze elmaradó pénzügyi háttérrel bíztak. Az anyagiak hiánya első sorban a tömegtájékoztató, népszerűsítés terén jelentett hátrányt, annak ellenére, hogy a televíziók népszerű tudományos műsorai és az ismeretterjesztő folyóiratok több alkalommal foglalkoztak a témával, népszerűsítették a programot. Legfontosabb eredménynek talán azt könyvelhetjük el, hogy a programok rávilágítottak arra, hogy a talaj/termőföld, a felszín alatti vizek, a nyersanyagok és az energia sérülékeny-

ségének és szűkösségének a kérdése legalább olyan jelentőséggel bír, mint a közgondolkodásban legfőbb veszélyként tudatosult éghajlatváltozás, a „globális felmelegedés”.

A Föld Bolygó Nemzetközi Éve világméretű sikere után folytatódik annak a keresése, hogyan őrizzük meg a program gondolatát, az ismeretterjesztést, a népszerűsítést lendületét. Kézenfekvő megoldásnak látszik, és a Magyar Nemzeti Bizottság erre tett javaslatot, hogy a nemzetközi tudományos szervezeteket összefogó ICSU (International Consortium of Scientific Unions) egyeztetés alatt levő, tíz évre szóló tudományos programja („Grand Challenges in Global Sustainability Research”) legyen letéteményese a Föld Éve gondolat folytatásának.

A Magyar Nemzeti Bizottság javasolja, hogy a Magyar Tudományos Akadémia biztosítson szervezeti keretet a program eszméjének tovább viteléhez, a földtudományokat népszerűsítő programok koordinálásához.

A Föld Bolygó Nemzetközi Évéhez köthető programok 2010-ben itthon is folytatódnak: elsősorban a Magyarhoni Földtani Társulat és a Magyar Geofizikusok Egyesülete szervezésében; közülük legnagyobb szabásúnak a geoturizmus népszerűsítésére hivatott októberi rendezvény ígérkezik.

Budapest, 2010. február 20.

A Föld Bolygó Nemzetközi Éve Magyar Nemzeti Bizottság részéről:

BREZSNYÁNSZKY Károly
elnök

SZARKA László
titkár

HAAS János
kincstárnok

Események, rendezvények

A Magyarhoni Földtani Társulat 2010. március 24-én megtartotta **158. Rendes Közgyűlését** a MÁFI Dísztermében. Először ítélték oda a „Lóczy Lajos emléklapok a kiemelkedő oktatási munkáért” díjat, ANTAL Sándor oktatói munkásságát ismerték el vele.

2009. március 27–28. között Keszthely adott otthont a **XL. Ifjú Szakemberek Ankétjának**, amelyen hagyományosan fiatal geológus és geofizikus hallgatók és szakemberek vesznek részt. Összesen 35 előadás hangzott el, 18 fiatal pedig poszter előadást mutatott be. A rendezvényen évek óta előadói verseny zajlik elméleti, gyakorlati és poszter szekcióban.

Fiataltársaink helyezései:

Elméleti kategória

1. CZAUNER Brigitta: A Berekfürdői mélyszerkezet és olaj-hidrogeológiai vonatkozásai
2. PETRIK Attila: A Villányi-hegység mezozoos képződményeinek mikrotektonikai mérései és azok értelmezése

Gyakorlati kategória

1. HATVANI István Gábor: Többváltozós és idősoros módszerek alkalmazása a Kis-Balaton Vízüdelmi Rendszer adatsoraira
2. KÁRMÁN Krisztina: Parti szűrésű vízbázis jellemzése fizikai, vízkémiai és ¹⁸O mérések adatai alapján (Szentendre-sziget)

Poszter kategória

1. VIRÁG Attila: Magyarországi Elephantidae (Mammalia, Proboscidea) őrlőfogak morfometriai vizsgálata
2. BODOR Emese Réka: A Spirella genus első magyarországi előfordulásának jelentősége

Különdíjak

LUKOCZKI Georgina: A Hosszúhetényi Mészmarga Formáció repedésrendszerében zajlott szénhidrogén-migráció körülményeinek vizsgálata

BÍRÓ Lóránt: Az úrkúti bányadokumentációs adatok geológiai célú feldolgozása

JANKOVICS Éva: Egy pillantás a mélybe: a Füzes-tó salakkúp bazaltjának petrogenézise

KISS Gabriella: Szubmarin vulkanizmushoz kapcsolódó hidrotermás események jellemzése darnói, szarvaskői és dinári képződmények példáján

GAZDAGNÉ RÓZSA Enikő: Fuzzy koncepció alkalmazása a környezeti és egészségkockázat becslésben a Gyöngyösorsoszi nehézfémzennyezés példáján

HORÁNYI Anna: Mélyvízi törmelékű csatornáinak 3D szeizmikus képe: egy délnyugat-magyarországi példa

ZÁMOLYI András: River reach sinuosity and vertical crustal movements: a case study in the Little Hungarian Plain based on georeferenced historical maps

TÓTH Zsuzsanna: Többszörös szeizmikus mérések a Balaton keleti medencéjében: az adatok feldolgozása és értelmezési lehetőségeinek bemutatása

2010. április 14-én, a malaysiai Langkawi Geoparkban rendezett **4. Globális Geopark Konferencián** — nagy érdeklődéssel kísért előadást követően — a magyar–szlovák Novohrad–Nógrád Geopark képviselői átvették a nemzetközi elismerést jelképező, a Globális Geopark Hálózat tagságát igazoló dokumentumot. Magyarország és Szlovákia első Geoparkja, mely egyúttal a világ ténylegesen első, határon átnyúló geoparkja is, március 27-én vált az Európai Geopark Hálózat tagjává. A komoly sikert sokéves, szervezett és összehangolt szakmai előkészítő munka előzte meg. A földrajzi–földtani adottságokra épülő, az értékvédelmet, a hagyományőrzést és a térségfejlesztést egyaránt szolgáló, az UNESCO által támogatott geopark cím elnyerése iránt óriási az érdeklődés: pillanatnyilag 21 ország 66 geoparkja mondhatja magát a nemzetközi cím birtokosának, s további csaknem száz várja a bebocsátást a geoparkok világhálózatába. A cím elnyerése szigorú nemzetközi követelmények teljesítéséhez kötött, melyet négyévente felülvizsgálunk.

A Novohrad–Nógrád Geopark Nemzetközi Irányító Testülete képviselőitében:

TARDY János, IVONA CIMERMANOVÁ, SZARVAS Imre

Geológus Emlékpark megnyitó volt 2010. április 22-én Seregélyesen a Közép- és Észak-dunántúli Területi Szervezet, valamint a Seregélyesi Általános Iskola Alapítványa szervezésében.

A Seregélyesi Általános Iskola Alapítványa — Sajtos József igazgató kezdeményezésére — a Föld Napja alkalmából így módon kíván emléket állítani a térségben (Velencei-hegység, Vértes Ny-i része, Keleti-Bakony, Balatonfő, Mezőföld) korábban földtani kutatásokat végző neves geológusoknak. Az erdei iskolába érkező diákok, tanárok és más látogatók számára az emlékpark és a hozzá kapcsolódó — idén februárban megjelentetett — kiadvány tájékoztatást nyújt a hazai föld e változatos felépítésű területén végzett munkásságukról. Az előkészítésben közreműködött a Magyar Állami Földtani Intézet és a Magyarhoni Földtani Társulat.

XII. Bányászati-Kohászati és Földtani Konferencia

Az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság (EMT) által szervezett Bányászati-Kohászati és Földtani Konferenciának április 8–11 között a nagy múltú, történelmi és néprajzi értékekben bővelkedő Nagyenyed adott otthont. A rendezvény változatos és érdekes tudományos, valamint kulturális programot kínált az erdélyi és anyaországi vendégek számára és egyben lehetőséget teremtett az Erdélyi-szigethegység, pontosabban a Torockói-hegység keleti részének földtani és történelmi értékeinek megismerésére. Az első napon a regisztrációt követően a résztvevők egész napos szakmai kiránduláson vettek részt a Nyírmező–Kőköz–Torockószentgyörgy–Felvinc–Miriszló–Alsó Orbó–Felső Orbó–Tövis–Remete–Nagyenyed útvonalon. Utunk során megfigyeltük a köztanilag változatos ám kőületszegény mezozoos karbonátos képződményeket, mint például a nyírmezői mészkőfejtőben látott alsó-kréta peritidális mészkövet és a kőközi jura Enyedi Formáció karbonát-platform üledéksorát. Feltárásokban megcsodáltuk az Erdélyi-medence neogén üledékes rétegsorait melyek közül a leglátványosabb a Felvinc környéki Írisztelepi Márga Formáció szilikiklasztos, turbidites, hieroglifás rétegsora és a Miriszló-patak völgyében szépen feltárt Oláhlapádi Formáció alsó-pannóniai üledéksora. A Torockói-hegység középső-kréta flis jellegű üledékeinek majd minden litosztratigráfiai elemét a Remetei-Formáció típusfeltárásánál láthatuk. A megfáradt csapatot a nap végén az enyedi Logosz pincészet borai üdítették.

A második napon a konferencia előadásai az erdélyi értelmiség nagy hagyományú iskolájában a Bethlen Kollégiumban zajlottak, ahol egykor Apáczai Csere János tanított és Kőrösi Csoma Sándor töltötte diákéveit. A díszteremben WANEK Ferenc geológus, egyetemi oktató, a rendezvény főszervezője és elnöke nyitóbeszédével köszöntötte a résztvevőket, majd Bethlen szellemiségét idézve „Nem lehet megtenni mindent, amit kell, de meg kell tenni mindent, amit lehet” — mondta. Beszédében kiemelte, hogy patinás helyen kerül sor a konferenciára, abban az iskolában, amely sokáig meghatározta Erdély kulturális életét. A köszöntőt plenáris előadások követték. Az előadók között volt KORDOS László, a Magyar Állami Földtani Intézet igazgatója aki érdekes előadást tartott *Előttünk a múltunk* címmel, majd gratulált ahhoz, hogy többek között az EMT révén sikerült megőrizni a magyar tudományosságot Erdélyben. A plenáris előadások között hallhattuk BREZSNYÁNSZKY Károlyt a Magyar Állami Földtani Intézet részéről, aki a Föld Bolygó Nemzetközi Éve kapcsán hangsúlyozta a tudományos ismeretterjesztés fontosságát, VOJUCKI Pétert az Auroma Kft.-től *A természeti erőforrások metafizikája és geopolitikája Magyarországon* címmel tartott előadást, BAKÓ Károly pedig a világ öntvénygyártásában várható új kihívásokról beszélt. A plenáris ülések után az Alteregő Irodalmi Előadócsoport szórakoztató bemutatóját valamint HANTZ LÁM Irén kolozsvári író könyvbemutatóját hallhattuk. Ebéd után megkezdődött a szekcióelőadások sorozata, földtan, bányászat és kohászat témakörben, amely négy teremben zajlott párhuzamosan, összesen 44 előadással valamint a poszter szekcióban további négy poszter prezentációjával. Az EMT szervezőinek húszéves tapasztalatának és gyakorlatának, WANEK Ferenc sokrétű tudásának, valamint a résztvevők időszerű és változatos tematikájú előadásainak köszönhetően a XII. Bányászati-Kohászati és Földtani Konferencia magas színvonalról adott tanúbizonyságot. Az előadások magyar nyelvű kivenetű, valamint rövid angol nyelvű összefoglalóik a konferencia kötetében jelentek meg. A programfüzetben megtalálható a kirándulás útvonalja és a látogatott helyszínek is, hasznos információkkal kiegészítve a régió földtanáról és kulturális értékeiről. A konferencia záróbeszéde az utolsó esti fogadáson hangzott el, megünneplelve az

idei sikeres összejövetelt valamint az EMT fennállásának huszadik évfordulóját és „Jó szerencsét!” kívánva a jövő évi találkozóiig.

KÁLDOS Réka
ELTE Kőzettan Geokémia Tanszék

A Magyarhoni Földtani Társulat 2010-es Vándorgyűlése

2010. május 20–22. megrendezésre került a Magyarhoni Földtani Társulat vándorgyűlése „Medencefejlődés és geológiai erőforrások: víz, szénhidrogén, geotermikus energia” címmel, amelynek a Szegedi Tudományegyetem adott otthont.

A 118 résztvevő 45 előadást hallgatott, amelyek közül 19 geotermikus témájú, 8 szénhidrogén és 8 általános szekcióba tartozó volt. Két tengeren túli plenáris előadó is emelte a rendezvény színvonalát. A két előadási napon megtekinthető előadások és poszterek széles keresztmetszetben mutatták be a szénhidrogén és, geotermikus energia jelenleg hazánkban folyó széleskörű kutatását, amely témák napjainkban nem elhanyagolhatóak az energia-gazdálkodás szempontjából.

Az új kutatási eredmények mellett a vándorgyűlés keretében megemlékeztek a 130 éve született Szentpétery Zsigmond petrográfusról, akinek a tiszteletére egy emléktáblát és róla elnevezett új tantermet avattak a Szegedi Ásványtani, Geokémiai, Kőzettani Tanszéken ezzel is elismerve a korábbi Ásvány és Földtan Tanszék tanszékvezetőjének (1924–1940) munkásságát. A gabbró-kutatónak, stílusosan gabbróból készült emléktábláját a tanszékvezető M. Tóth Tivadar leplezte le és a méltatást is ő mondta.

A konferencia első estéjén fogadáson vettek részt a megjelentek, ahol PÁL-MOLNÁR Elemér tanszékcsoport-vezető, mint házigazda köszöntötte a vendégeket. Másnap a konferencia elméleti részét a vacsora zárta, ahol UNGER Zoltán főtitkár beszédében kiemelte a Vándorgyűlés fontosságát. Javasolta, hogy elő kellene készíteni az Eötvös Loránd hagyatékot az UNESCO Világörökség pályázatára, hogy a tavaly listára került Bolyai-hagyaték és Körösi Csoma-hagyaték mellett, mielőbb a Világörökség sorában tisztelessük a magyar és a világ geofizikájának atyját.

Két szponzori díj került kiosztásra, 35 év alatti fiatal előadó díját a Mol NyRt.-től BADICS Balázs, és SIMON Szilvia kapta, a Geo-Log Kft. TARI Csilla előadását díjazta. Mindkét szponzor hangsúlyozta, hogy nehéz feladat volt a színvonalas előadások és poszterek közül választani.

A résztvevők a terepi napon két feltáráshoz látogathattak el. Lehetőség nyílt megismerni a Szemlak mellett húzódó Maros mentén feltárt pleisztocén löszfalat. Itt a nyugalmazott pécskai földrajz tanár TÓTH József és korábban a térség kőolajfúrásainál dolgozó KURUNCZI István ismertette a terület földtani felépítését. Majd PÁL-MOLNÁR Elemér vezetésével Ópálos falu határában fellelhető kőfejtőbe látogattak el. A 24 oldalas kirándulásvezető a megállók földtani ismertetése mellett a térség történeti, műemléki érdekességeit is tartalmazza. A kirándulás záró állomásaként pedig Ópálos egyik borospincéjében bővíthették a résztvevők — már nem szakmai — ismereteiket kellemes baráti társaságban, kóstolgatva a ménesi borvidék különleges nedűit és megismerve a híres ménesi kadarka készítésének titkát.

Külön érdemes megjegyezni, hogy a vándorgyűlésen bemutatott előadások és poszterek rövid összefoglalói, igen színvonalas kötetben jelenhettek meg a GeoLitera kiadónak köszönhetően.

HORVÁTH Janina
SZTE Szeged

Személyi hírek

MAGYAR Imre 2010. március 11-én sikeresen megvédte az MTA doktora címért benyújtott értekezését.

Az értekezés címe: A Pannon-medence ősföldrajza és környezeti viszonyai a késő-miocénben őslénytani és szeizmikus rétegtani adatok alapján.

Opponensek: PÁLFY József, az MTA doktora, POSGAY Károly, a műszaki tudomány doktora, BOHNNÉ HAVAS Margit, a földtudomány kandidátusa.

POLGÁRI Márta 2010. április 20-án sikeresen megvédte az MTA doktora címért benyújtott értekezését.

Az értekezés címe: Az üledékes környezetű mangánérc képződési folyamatai, különös tekintettel a jura időszaki bakonyi mangánércesedés ásványtani-kőzettani-biogeokémiai és genetikai viszonyaira.

Opponensek: NAGY Béla, a földtudomány doktora, PÓSFAL Mihály, az MTA doktora, FÖLDESSY János, a földtudomány kandidátusa.

Díjak

A Lázár Deák Térképészeti Alapítvány és az Országos Széchényi Könyvtár „Szép magyar térkép 2009” pályázatán a tudományos, valamint iskolai térképek és atlaszok kategóriában „A Mórággy-rög északkeleti részének földtana” című mű I. díjat nyert. Versenyre nevezte a Magyar Állami Földtani Intézet.

A Lázár Deák Térképészeti Alapítvány és az Országos Széchényi Könyvtár „Szép magyar térkép 2009” pályázatán az idegenforgalmi térképek és atlaszok kategóriában a „Földtani atlasz országjáróknak” című mű I. díjat nyert. Versenyre nevezte a Magyar Állami Földtani Intézet.

A Lázár Deák Térképészeti Alapítvány és az Országos Széchényi Könyvtár „Szép magyar térkép 2009” pályázatán „A földtani térképezés 140 éve” című mű dícséretben részesült. Versenyre nevezte a Magyar Állami Földtani Intézet.

Gyász hírek

Szomorúan tudatjuk, hogy **SÁG László** (1938–2010) tagtársunk 2010. március 2-án, hosszú betegség után örökre elaludt.

Szomorúan tudatjuk, hogy **Dr. KROLOPP Endre** (1935–2010) tagtársunk életének 75. évében elhunyt.

MÓRÁNY CZABALAY Lenke, a Magyar Állami Földtani Intézet nyugalmazott főmunkatársa életének 83. évében örök nyugalomra tért.

Szomorúan tudatjuk, hogy özv. **Dr. WEIN Györgyné** 2010. április 29-án 89 éves korában elhunyt.

Könyvismertetés

**JOLÁNKAI Géza et al.: Vízkészletvédelem.
A vízminőség-védelem aktuális kérdései**

A közelmúltban hiánypótló szakkönyv jelent meg a Miskolci Egyetem gondozásában.

A szerzők — JOLÁNKAI Géza, KOVÁCS Gábor, MADARÁSZ Tamás, MÁDLNÉ SZŐNYI Judit, MÁNDOKI Mónika, MURÁNSZKYNÉ MOJÓRÓCZKY Mária, SALLAI Ferenc, SZÜCS Péter, TAKÁCS János,

VIRÁG Margit, ZÁKANYI Balázs — igyekeztek a szakterület minél szélesebb spektrumát bemutatni, az általánostól (A víz, mint környezeti elem, A vízminőség-védelem általános feladatai, A vízminőség vizsgálata, A vízbe jutó szennyeződések, Vízminőségi kár-elhárítás) a speciális szakterületekig (Felszín alatti vízkészletek sérülékenységeinek meghatározása, A kármentesítés szerepe a vízkészlet-védelemben, Szennyeződésterjedési (transzport) folyamatok modellezése felszíni és felszín alatti vizekben), nem feledkezve meg az olyan aktuális, legfrissebb kérdésekről sem, mint a Víz Keretirányelv végrehajtása.

A jól szerkesztett, értékes könyvet BÓHM József intézetigazgatónak a könyvborítón olvasható méltatásával lehet ajánlani a vízgazdálkodás, a vízvédelem, illetve a környezettudományok iránt érdeklődő szakember, egyetemi oktató és hallgató számára.

„Régi igazság „A víz az élet”. Mára minden felelősséggel gondolkodó ember számára nyilvánvaló, hogy a világ édesvíz készletei veszélyben vannak és végesek is. Ezt nemzetközi tudományos kutatások eredményei és hazai tapasztalatok egyaránt alátámasztják. Ennek, az emberiség létét fenyegető globális környezeti problémának a kezelése a tudomány és a szakma részéről is integrált megközelítést, holisztikus szemléletet igényel. Az első emberi civilizációk létrejöttét és fennmaradását is alapvetően a víz határozta meg. A XXI. században a föld népességének igen gyors növekedését figyelembe véve emberiség léte még inkább veszélyeztetett. Magyarország a még meglévő jó minőségű vízkészleteinket figyelembe véve, jelenleg kedvező helyzetben van, de ennek hosszú távú megőrzése stratégiai kérdés.

Paradigma-váltásra van szükség a vízkészleteink védelme érdekében. Nincs alternatívája a fenntartható vízkészlet-gazdálkodásnak, a jövőnk iránt érzett felelőségre épülő vízhasználatnak. A fenntartó vízgazdálkodásban az egyik legfontosabb feladat az édesvízkészletek pontos megismerése, a vízkörforgásban lejátszódnó mennyiségi és minőségi folyamatok minél pontosabb megértése. Víz világlejtelések igazolják a folyamatos és növekvő problémák tényét, rámutatva arra, hogy a jelentkező válságok megoldásához szükséges kormányzati intézményrendszer (water governance) kialakításának legfőbb akadálya, „a szándék, a képesség és az információ” hiánya.

A most megjelenő hiánypótló szakkönyv és egyetemi tankönyv a teljesség igénye nélkül igyekszik hozzájárulni a vízzel kapcsolatos ismeretek megértéséhez, az információk átadásával, a képességek fejlesztéséhez, amely jó esetben elvezethet a döntéshozói szándék megváltozásához is.”

A könyv Interneten keresztül megrendelhető a Bíbor Kiadónál (www.biborkiado.hu), illetve megvásárolható a Miskolci Egyetem könyvesboltjában.

RÓNAI András:

Fejezetek a politikai földrajzból

Kráter Kiadó, Pomáz. 2009. 168 p.

RÓNAI András (1906–1991) a Magyar Állami Földtani Intézet munkatársa volt 1950-től 1986-ig, úgy is mondhatjuk, hogy életének második felében volt geológus. A most megjelent, könyv viszont munkássága első szakaszának összefoglalása, annak az időszaknak, amikor a politikai földrajz tudományának művelője volt. Így tehát a könyv inkább szerzője, mint témája miatt tartozik egy földtani folyóirat tárgykörébe.

A Szerző fiatalon Teleki Pál földrajztudós tanítványa és munkatársa lett. Mint az Államtudományi Intézet igazgatója meg szerkesztette, és a háború utolsó pillanataiban, 1945. márciusában

ideiglenes kiadásban meg is jelentette a Közép-Európa Atlaszt. (Itt érdemes megjegyezni, hogy a maga idejében nagyjelentőségű mű folytatásának tekinthető az új Délkelet-Európa atlasz, amelyet 2005-ben az MTA Földrajztudományi Intézete adott ki, és KOCIS Károly szerkesztett.) Térképszerkesztő munkájával párhuzamosan RÓNAI András 1941-től 1949-ig a Közgazdasági Karon egyetemi tanár minőségben politikai és gazdasági földrajzot is tanított. A jelen könyv anyagát annak idején, 1948-ban a Püski Kiadó már megjelentette jegyzet formájában. A mostani kiadás a Kráter Kiadó érdeme. A könyv ízléses kivitelű, de elég gondatlan a szerkesztése. Az alcímek több helyen rossz helyen vannak, a földrajzi nevek esetében különösen zavaró sajtóhibák is előfordulnak.

RÓNAI András tanári tevékenysége történelmünk talán legmozgalmasabb és legtragikusabb évtizedére esik. Ennek alapján úgy gondolná az ember, hogy egy kimondottan politikai tárgyú munka nem tudja magát kivonni az események indulatokat kiváltó hatása alól. Ez azonban egyáltalán nincs így. A könyv nem aktuális politikai jelszavakat vagy panaszokat, hanem valóban tárgyilagos, higgadt hangvételű tudományos ismereteket tartalmaz. Természeti földrajzi tényekre, történelmi összefüggésekre és statisztikai adatokra alapozva az államok kialakulásával, jellemzőivel, fennmaradásuk feltételeivel, egymáshoz való viszonyaival foglalkozik. A politikai földrajz helyét a tudományok között úgy határozza meg, hogy az az emberföldrajz körébe tartozik a gazdasági földrajzzal együtt.

Nagyon érdekes, ahogyan a nagy ősi folyami öntözéses kultúrák kialakulásának, majd a későbbi világbirodalmak fejlődésének és hanyatlásának természeti tényezőit tárgyalja. A természeti földrajzi viszonyok mellett azonban hangsúlyozza az emberi tényező hatását is. Külön részletezi a Rajna-táj és természetesen a Duna-táj politikai földrajzát, Közép-Európa területi problémáit. Tárgyilagos, és méltányos tud lenni a másik fél álláspontja iránt még olyan kényes, és akkor még különösen forrongó kérdésekben is, mint a magyar–szlovák és a magyar–román viszony. Megállapításai éppen emiatt ma is iránymutatóak lehetnek. Elmondható, hogy egy-két jóslata azóta félelmetesen beteljesült.

Humanizmusát mutatja, hogy egy pusztító háború közvetlen közeli hatása alatt is hitet tesz a békés emberi alkotómunka felsőbbrendűsége mellett. Azt írja (63. oldal), hogy a történettudománynak nemcsak „a csaták, hadjáratok sorozatáról, uralkodók és vezetők vetélkedéséről” kell szólnia, hanem szólnia kell...„a csendes békekorszakok történelméről, arról a csodálatos regeneráló erőről is, mely a háborús pusztítások eredményeit oly csodálatos gyorsasággal tudja a Föld felszínéről eltörölni”. „Nagyot, maradandót az a nép épít, amelynek munkásságáról nemcsak a történelemkönyvek számolnak be, hanem a földrajzi leírások is”. A szerző e munkájában is Teleki művét folytatta, aki a saját előadási jegyzeteit őreá hagyta. Ő ezeket a jegyzeteket becses ereklyeként őrizte, és a jelen könyv anyagába beépítette, úgyhogy az itt leírt a gondolatok tulajdonképpen Teleki Pál szellemi örökségének is tekinthetők.

VICZIÁN István

LÓCZY Lajos:

A Balaton földrajzi és társadalmi állapotainak leírása

(CD-ROM, az 1920. évi kiadás betűhív átirata, a képekkel együtt)

Egy máig alapvető mű a Balatonról: földrajzi, vízügyi, biológiai, valamint történelmi és néprajzi tudásanyag rendszerezése.

Összefoglaló egy hatalmas, csaknem 3 évtizedes kutatómunkáról, amely máig a magyar tudomány egyik kiemelkedő vállalkozása.

LÓCZY Lajos könyvének fejezetei:

I. rész: Fizikai földrajz

I. fejezet: A Balaton-tó medenczejének helyzete és felépítése

II. fejezet: A Balaton körüli térszín morfológiája

III. fejezet: A Balaton-tó hidrográfiája

IV. fejezet: A Balatonkörnyék éghajlata

V. fejezet: A Balaton jege

VI. fejezet: A Balaton vizének kémiája

II. rész: A Balaton szerves világa

VII. fejezet: A Balaton-tónak és környékének növényzete

VIII. fejezet: A Balaton állatvilága

III. rész: Az ember a Balaton környékén

IX. fejezet: Óskori, ókori és népvándorláskori telepedés

X. fejezet: Középkori egyházak és várak

XI. fejezet: A balatonmelléki lakosság testi alkotása

XII. fejezet: A balatonmelléki lakosság néprajza

XIII. fejezet: A modern Balaton

Megrendelhető: e-mailen: info@imediaskiado.com, telefonon: 20 494 4126 (LÓCZY István). Ára: 4400- Ft (postaköltséggel együtt, átutalásos számlával). Két példány megrendelése esetén egy harmadikat ajándékba adunk.

További információk:

www.imediaskiado.com/loczy_balaton.html

LÓCZY István
az Imedias Kiadó vezetője

A Magyarhoni Földtani Társulat 2009. évi rendezvényei

Központi rendezvények

Január 8.

Választási Bizottsági ülés

Január 19.

Az elnökség, a területi szervezetek
és a szakosztályok évnnyitó értekezlete

Január 29.

MFT–MGE elnökségi ülés

Február 6.

Választási Bizottsági ülés

Február 19.

Választmányi ülés

Március 20.

157. Rendes, Tisztújító Közgyűlés

Haas János: Elnöki megnyitó, köszöntés

Manuel Regueiro y González-Barros: *European Federation of Geologists and the role of geology in the citizens' life in Europe*Mindszenty Andrea: *Megemlékezés Dr. Végh Sándorné Dr. Neubrandt Erzsébet tiszteleti tagunkról*

A társulati emlékérem bizottságok jelentése és az érmek átadása:

A Szabó József Emlékérem bírálóbizottságának jelentését Császár Géza, a bizottság elnöke mondta el. Az emlékérmet Budai Tamás, és Fodor László nyerte el: „A Vértes-hegység földtana” (2008) c. munkájával.

A bírálóbizottság indoklása:

A Vértes hegység földtana címen megjelent munka a kolofon oldalon hirdeti, hogy tulajdonképpen a Vértes hegység 1:25 000-es méretarányú földtani térképsorozatának 1:50 000-es változatához készült magyarító kíván lenni. A magyarítóba bekötve található a szépen kimunkált földtani térkép is. Majdhogynem véletlennek tekinthető, hogy pontosan egy évszázadot kellett várni Taeger Henrik sokat hivatkozott vértesi monográfiájának megszületése után, hogy nyomtatásban is megjelenjen és ezzel — a 17 szerző és még számos bedolgozó összefogásának köszönhetően — egy modern szemléletű, számos új eredményt magába ötvöző, de egyúttal összefoglaló jellegű munka kerülhessen a terület földtani felépítése iránt érdeklődő szakemberek kezébe.

A kiadvány felépítése lényegében megegyezik a hagyományos magyarítókéval, de ábrával és különösen fényképpel való dokumentáltsága tekintetében első pillantásra is alapvetően különbözik. Mindazonáltal a leglényegesebb különbség a kettő között, hogy jelen kötet súlyt fektet arra, hogy a jelenségek értelmezését minél könnyebbé tegye. Különösen fajsúlyos a Szerkezeti fázisok címet viselő fejezet, ami a magyar nyelvű

magyarázónak mintegy 1/5-ét foglalja el, számos magyarázott ábrát és hasonlóképpen értelmezett fényképet is tartalmaz. Az alaposan átgondolt és értelmezett Szerkezeti fázisok fejezet ezzel a terjedelemmel már alaposan meg is bontja az egyes fejezetek között hagyományosan meglévő arányokat, de szakszerűsége még ezt az aránytalanságot is elfogadhatóvá teszi. A fejlődéstörténet azonban az előbbivel szemben kissé alulreprezentált. Az elismerő szavak mellett nem hallgatható el, hogy a mű egyetlen komoly fogyatéka, hogy hiányzik belőle a Nyersanyag fejezet, amibe a jelenlegi Hidrogeológiai viszonyok fejezet be is épülhetett volna. Az állami tulajdonban lévő, az állam érdekeit alapvetően kiszolgáló kötelezett Magyar Állami Földtani Intézetnek úgy vélem, a jövőben erre nagyobb gondot kell fordítania.

A mű nemzetközi jelentőségét növeli ugyanakkor, hogy a kötet terjedelmének közel 1/3-át teszi ki az angol nyelvű változat.

A szerkesztő szerzőkről szűkszavúan.

Budai Tamás számos publikációjával igazolta, hogy a hazai triász képződményeknek kiváló ismerője, aki egyúttal tájékozott ezen képződményeknek az alpi, kárpáti és dinári rendszeren belüli kapcsolatával is. Ez jutott kifejezésre már a Balaton-felvidéki térképezés eredményeként létrehozott földtani térképkészítés és kapcsolódó magyarázójának megszervezésében és létrehozásában is. Ezt a tevékenységet ismerte el az Akadémia az MTA doktora cím megítélése révén is.

Fodor László rövidnek tekinthető szakmai életútja során hozott komoly döntései egyértelműen jelzik, hogy ezek nem átgondolás nélküliek. Az egyetem után nem sokkal Franciaországban találta meg azokat a szakembereket, akiktől megtanulhatja a szerkezetelemzés modern módszereit. Hazatérve egy pillanatra sem feledte szem elől, hogy ezen a téren sokat kell tennünk, hogy partnerei lehessünk a tárgyban komoly eredményeket felmutató országoknak. Egyetemi hivatalos elfoglaltsága mellett ez töltötte ki idejét. Számos hallgatóban sikerült felkelteni az érdeklődést a korszerű vizsgálati és dokumentációs módszer és a kapcsolódó értelmezési lehetőségek iránt. Több éve aktív résztvevője az e tárgyú nemzetközi szervezeteknek, és egyre gyakrabban lép fel ezeken a területeken szervezőként is. Számos sikeres nemzetközi publikációjához méltó a jelen magyarázóban kimunkált szerkezeti fázisok című fejezet.

A Hantken Miksa Emlékérem bírálóbizottságának jelentését Vörös Attila a bizottság elnöke mondta el. Az emlékérmet Kókay József: „Nonmarine mollusc fauna from the Lower and Middle Miocene, Bakony Mts, W Hungary” c. munkája nyerte el.

A bírálóbizottság indoklása:

Kókay József monográfiája egy igen gazdag, de korábban szinte teljesen ismeretlen ősmaradványgyűjtemést dolgoz fel; a bakonyi kora- és középső-miocén szárazföldi és édesvízi csigafaunát. Az anyag újdonságát jelzi a nagy számú új faj (25) bevezetése. A monográfia alapját képező ősmaradványokat a szerző évtizedeken keresztül gyűjtötte részben felszíni feltárásokból, részben fúrómagokból. A mikroszkopikus méretű vázakat is tartalmazó anyag feldolgozása, beleértve a 41 táblát kitevő, kiváló minőségű fényképek elkészítését is, teljes egészében a szerző önálló, saját munkája. A monográfia széles körű nemzetközi érdeklődést váltott ki.

A **Koch Antal Emlékérem** bírálóbizottságának jelentését Jámbor Áron a bizottság elnöke mondta el. Az emlékérmet *Pelikán Pál, Budai Tamás, Less György*: A Bükk hegység földtani térképe M=1:50 000 és Magyarázó a Bükk hegység földtani térképéhez c. munkája nyerte el.

A bírálóbizottság indoklása:

A bizottság megállapította, hogy a fenti mű a Bükk hegységben az elmúlt negyedszázadban folytatott részletes, új szemléletű földtani térképezés rétegtani és tektonikai eredményeit magas színvonalon, jövőbe mutató módon ismerteti. Sikeresen illeszkedik be a Bükk földtani képződményeit az Alpi–Dinári nagyszerkezeti rendszerbe.

Ez a térképmű és a magyarázó szöveg sokáig megbízható alapja lesz a további földtani kutatásoknak.

A **Vendl Mária Emlékérem** bírálóbizottságának jelentését Weiszbürg Tamás, a bizottság elnöke mondta el. Az emlékérmet *Pósfai, Mihály, Dunin-Borkowski, R. E.* 2006: Sulfides in biosystems. In: Vaughan, D. (ed.): Sulfide mineralogy and geochemistry. Reviews in Mineralogy and Geochemistry, Vol. 61, Mineralogical Society of America and The Geochemical Society, Washington, D. C., 679–714. munkája nyerte el.

A bírálóbizottság indoklása:

Pósfai Mihály a második magyar kutató, aki az ásványtan, kőzetan és geokémia alighanem legnagyobb nemzetközi presztízsű „review” sorozatába szerzőként meghívást kapott. Tanulmánya a modern ásványtan egyik izgalmas határterületének, a biomineralizációnak egyes kérdéseivel foglalkozik. Ismerteti a biogén szulfidásványok azon sajátosságait, melyek révén megkülönböztethetők a szervesetlen kémiai folyamatok során keletkezett megfelelőktől, tárgyalja az egyes ásványok tulajdonságai és biológiai szerepük közötti összefüggést, a biológiailag kiváltott ásványképződés (BIM) néhány aspektusát, röviden érinti a szulfidásványok biológiailag befolyásolt lebomlásának kérdéseit, az élőlények, illetve a szulfidásványok közti kölcsönhatások gyakorlati vonatkozásait, valamint a vas-szulfidoknak az élet kialakulásában játszott szerepére vonatkozó elméleteket. Bár e cikk értelem-szerűen Pósfai Mihály saját kutatásain túlmenően a szakterületen mások által elért eredmények áttekintő jellegű összefoglalása, a felkérés nyilvánvalóan annak folyománya volt, hogy a szerző — a Vendl Mária emlékérem alapszabályát idézve — „önálló vizsgálatokon alapuló, kiemelkedő hazai és nemzetközi értékű és jelentőségű eredményeket ért el”. Ezt tükrözi a cikk irodalomjegyzékében szereplő három első szerzős és négy, nem első szerzős saját cikke is. Megjegyezzük, hogy a biomineralizáció vizsgálatának területén kifejtett, fentebb méltatott publikációs tevékenysége mellett Pósfai Mihály az utóbbi hat évben az atmoszferikus nanorészecskékre vonatkozóan is közzétett több, 30–50 közötti SCI (ISI) idézettségű társszerzős közleményt.

Javaslatának előterjesztése mellett az ajánló bizottság ezúttal is örömmel állapítja meg, hogy az előzetes konzultációk során az emlékéremmel történő jutalmazásra felmerült munkák között a jutalmazottn kívül is számos olyan tanulmány volt, mely elismert nemzetközi folyóiratban jelent meg és kedvező fogadtatásra talált.

A **Pro Geologia Applicata Emlékérem** bírálóbizottság elnöke Császár Géza előterjesztette a bizottság javaslatát, mely szerint *Balla Zoltán, Bóna József, Komlóssy György, Mindszenty Andrea* részesül kitüntetésben alkalmazott földtani munkássága elismeréséül.

A bírálóbizottság indoklása:

Balla Zoltán: Több évtizedes szakmai múltja során nagyon változatos tevékenységi körök kerültek a hátizsákjába, amelyek

között már kezdetektől meghúzódik az alkalmazott földtani tevékenység is, miközben a szerkezetföldtani elemzései és paleogeográfiai rekonstrukciói is mindig a figyelem középpontjába estek. Már a mongóliai térképező expedíciók célja hol kimondva, hol csak a háttérben meghúzódva, új nyersanyag-előfordulások megtalálása volt. Az ELGI-ben eltöltött évek során a geofizikai mérések célja is gyakran a nyersanyagtároló szerkezetek feltárása volt (pl. a börsönyi ércutatás). Mindezeket megkoronázza a veszélyes hulladékok elhelyezésére alkalmas tároló helyek felkutatására irányuló kutatási tevékenység megszervezése, irányítása és sikeres befejezése, mégpedig addig nem használt korszerű módszerek és eszközök bevezetésével. Erről a munkáról most már elmondhatjuk, hogy kemény csatákon keresztül, vezetésével sikerült bizonyítani, hogy a Bátaapáti melletti terület megfelel azoknak a követelményeknek, amelyet ezekkel a potenciális tárolóhelyekkel szemben az előírások támasztanak. Ezzel a tevékenységével alapvetően járult hozzá ahhoz, hogy az intézmény túlélje az eddigi egyik leginkább pénzsűke időszakot.

Összefoglalva tehát az alkalmazott geológia terén végzett hosszú időtartamú hazai és külföldi expedíciós tevékenységéért, kiemelten tektonikai, ércutatási és térképezési munkáiért, valamint a veszélyes hulladék elhelyezésére irányuló, nagy szakértelmet igénylő tevékenységéért.

Bóna József: Közel 50 éve tagja a Magyarhoni Földtani Társulatnak, aktív szerepet vállalt a Dél-dunántúli Területi Szervezet vezetésében.

Biológia-kémia szakos diplomával a zsebében 1958-ban került a Komló Fűrő Vállalathoz, ahol fő feladata a pollenanalitikai vizsgálat volt. Szorgalmas munkája eredményeként a pollenvizsgálatok egyik elismert szakértője lett. Bár a laboratórium bérmentével tartotta fenn magát, vagyis alapvetően alkalmazott-földtani jellegű kutatások igényeit elégítette ki. Ilyen körülmények között is megtalálta a módját, hogy a szerteágazó, sokféle minta vizsgálatából származó eredményeit rendszerezze, tudományosan is feldolgozza és publikálja. A Mecseknek majdnem a közepén, különösen abban az időben, amikor tevékenységének súlypontja esik, természetesnek adódott, hogy vizsgálataival érdemben hozzájáruljon ahhoz, hogy a szerkezeti szempontból bonyolult, takarós és eltolódásos felépítésű területen a terepi geológus tájékozott legyen, hogy a fúrás túljutott-e a Mecseki Köszén Formáción vagy még előtte áll. Személyében tehát a Magyarhoni Földtani Társulat olyan szakembert tüntethet ki a Pro Geologia Applicata Emlékéremmel, aki nem közvetlenül, hanem közvetve működött közre a jelentős kőszénvagyon utánpótlásának biztosításában.

Komlóssy György: Egy rövid kis kitérőtől eltekintve, amikor KFH elnökké lett, Komlóssy György szakmai életútja az alkalmazott földtani tevékenységhez, azon belül is jól körülhatárolhatóan a nyersanyagkutatáshoz kötődik. Ezt az intervallumot tovább szűkítve a bauxitkutatásnál kötünk ki. Az alsó-nyíráderdői, a halimbai, majd iszcaszentgyörgyi terepi geológusból nagyon gyorsan „aluterve” geológus lett. Ez azzal járt, hogy a karsztbauxitos, ezen túlmenően a karbonátból keletkezett bauxitmodell képviselőjéből nagyon gyorsan vált a laterites bauxit, illetve mindenféle bauxit szakértőjévé. Hosszú lenne felsorolni az első igazi szakértői tevékenységétől, amikor az indiai goai timföldgyár tervezéséhez megvalósíthatósági tanulmányt készített, milyen kacsaringós úton járta be a világot, különböző nemzetközi cégek consulting geológusaként. Ennek során már a kezdetektől nem egyszerű tanulmányutasként kereste fel a világ úgyszólván minden fontosabb bauxit-előfordulási területét, hanem nagyon súlyos kérdésekben mondott ki döntést megalapozó véleményt az adott területek kutatási, termelési, sőt ipartelepítési beruházásaihoz. Az utóbbi

egy vagy másfél évtizedben szakértői tevékenysége más, nem érces, és egyéb nem üledékes ércek területére is kiterjedt. Így működött közre egyebek mellett a hazai aranyérckutatásokban külföldi cégek szakértőjeként, majd vállalkozóként elkészítette a recski földalatti kutatás zárójelentését is. Igazán méltó kézbe kerülhet tehát a Pro Geologia Applicata Emlékem.

Mindszenty Andrea: A magyar és nemzetközi bauxitkutatás terén végzett gyakorlati és elméleti tevékenységéért, valamint az alkalmazott földtani oktatás korszerűsítésében való aktív közreműködéséért.

A fentiek dokumentálására életútjának ebbe a tárgykörbe tartozó tevékenységéből az alábbi projektekből való részvételét látjuk kiemelendőnek:

1971: közreműködött A II. Magyar Őnkutató Expedíció munkájában, Mongóliában,

1973: részt vett Nigéria bauxitpotenciáljának előzetes terepi értékelésében, melynek célja annak megállapítása volt, hogy érdemes-e ott bauxitot kutatni,

1974/75: Az Aluterv által szervezett bauxitkutató expedíciók munkájának célja a részletes-előzetes kutatási fázis lefolytatása és a zárójelentés elkészítése Vietnámban

1976: A Geominco szervezésében piackutatási jelleggel szervezett pakisztáni kiküldetést a Salt Range bauxitpotenciál értékelésére, valamint a Mianwali üveghomokról döntés-előkészítést szolgáló anyag és információ begyűjtését.

Ezt követően kóstol bele itthon a napi bauxitkutató feladatokba osztályvezető-helyettesként a Bauxitkutató Vállaltnál Bala-tonalmádiban.

Az Alkalmazott- és Környezetföldtani Tanszék vezetése és megújítása:

Mindszenty Andrea erős elméleti és gyakorlati ásványtani, ércteleptani ismeretek birtokában (Sztróka Kálmán professzor tanársegédje volt korábban) csatlakozott a Bauxit Kutató Vállalat szakembercsoportjához. Számos hazai és külföldi kutatási és termelési projektnek volt cselekvő résztvevője majd felelős szakmai vezetője. Visszaigazolván az Eötvös Loránd Tudomány Egyetem oktatói karához igen eredményesen kamatoztatta az alkalmazott földtani tárgyak oktatásában a gyakorlati vállalati kutatásban szerzett sok-sok tapasztalatot. Másfél évtizede vezet a tanszék, ahol új környezetföldtani iskolát hozott létre, tehetséges fiatal oktatógárdával, akik az ő keze alatt váltak e szakterület elhivatott kutatóivá. Szakmaszeretete, az előadásából sugárzó poézis, terepgyakorlatainak lebilincselő érdekessége minden geológus évfolyamot megragad.

A **Szepesházi-díj** bírálóbizottságának elnöke Budai Tamás ismertette a bizottság javaslatát: *Lelkesné Felvári Gyöngyi és Wolfgang Frank: „Geochronology of the metamorphic basement, Transdanubian part of the Tisza Mega-Unit”* (Acta Geologica Hungarica, 2006, 49/3, 189–206.), illetve

Lelkesné Felvári Gyöngyi, Wolfgang Frank és Ralf Schuster: „Geochronological constraints of the Variscan, Permian-Triassic, and Eo-Alpine (Cretaceous) evolution of the Great Hungarian Plain basement” (Geologica Carpathica, 2003, 54/5, 299–315.) c. műve részesül elismerésben.

A bizottság indoklása:

A fent nevezett munkák két részletben a *Tiszai-egység teljes hazai területén* vizsgálták a mélyfúrásokban feltárt metamorf aljzatképződményeket modern geokronológiai módszerekkel (Ar/Ar, K/Ar, Rb/Sr és Sm/Nd), nemzetközi együttműködésben. A vizsgálatok eredményeként gondos és alapos petrográfiai elemzésekkel alátámasztott, minden elemében megbízható és meg-

határozó jelentőségű geokronológiai adatbázist hoztak létre a szerzők, amely a témával foglalkozó hazai és külföldi kutatók számára kiemelkedő szakmai értéket képvisel.

Megállapítást nyert, hogy a variszkuszi regionális amfibolit fáciesű metamorfózist követően a hűlés a Tiszai-egység teljes magyarországi területén egységesen kb. 315–300 millió éve ment végbe a csillámkorok (muskovit, biotit) alapján.

A vizsgálatok adatokkal alátámasztva első ízben világítottak rá az Alpok területén a közelmúlt során kimutatott perm-triász nagy hőmérsékletű/kis nyomású metamorf esemény hazai jelenlétére. Mindezt ráadásul az alpi régiótól meglehetősen távol eső területen (Dél-Alföld, Algyő) sikerült igazolni, ami a metamorf esemény regionális korrelációja és a Tiszai-egység alpi szerkezetfejlődése szempontjából is igen fontos tényező.

Ugyancsak alapvető jelentőségű az eoalpi (kréta), amfibolit fáciesű (gránát, kyanit, staurolit indexásványokkal jellemezhető), regionális metamorf esemény kimutatása a dél-alföldi régióból. Az új adatok egyértelműen bizonyítják, hogy a Tiszai-egység egyes részei az alpi szerkezetalakulás során legalább olyan bonyolult tektonometamorf fejlődést mutatnak, mint a Pannon-medencét övező hegységkoszorú kristályos szerkezeti egységei. Ez, számos egyéb adat mellett, újfent rávilágít a Tiszai-egység korábbi fixista („köztes tömeg”) koncepciójának tarthatatlanságára, és jelzi az egység komplex tektonometamorf fejlődését és összetett belső szerkezetét.

Az eredményeket a fenti munkákban a szerzők regionális kontextusban is elemzik, összehasonlítva a környező pretercier szerkezeti egységek metamorf fejlődéstörténetével.

A **Tiszletei Tagokat** ajánló bizottság elnöke, Kecskeméti Tibor előterjesztette a bizottság javaslatát. Ezután a Közgyűlés Tiszletei Taggá választotta: *Császár Gézát, Madai Lászlót, Révész Istvánt, Hugh S. Torrenst*

A **Semsey Andor Ifjúsági Emlékem** bírálóbizottsága megküldött javaslatát az elnök ismertette. Az emlékérmét *Mikes Tamás: Provenance of the Bosnian Flysch* című műve nyerte el.

A bírálóbizottság indoklása:

2009-ben a Semsey Andor Ifjúsági Emlékem odaítélésére 2 pályázat érkezett be:

Breitner Dániel: Multidisciplinary analysis of Finnish esker sediment in radon source identification;

Mikes Tamás: Provenance of the Bosnian Flysch

A Semsey Andor Ifjúsági Emlékem adományozásáról döntő bizottság tagjai e-mailben küldték el véleményüket a bizottság elnökének. A javaslatok a következőkben összegezhetők:

Mikes Tamás pályaműve tektonikai, szerkezetföldtani problémát, míg Breitner Dániel környezetföldtani kérdéseket dolgoz fel, a jelenleg elérhető legmagasabb fejlettségű eszközök és a klasszikus földtani módszerek alkalmazásával.

Breitner Dániel publikációja a „Science of the Total Environment” c. lapban jelent meg, amelynek 2007. évi impakt faktora 2.182, Mikes Tamás cikke pedig, amely a „Swiss Journal of Geosciences” c. lapban jelent meg, 0.677 impakt faktorral rendelkezik. Itt kell megjegyeznünk, hogy mindkét szám igen magas színvonalú.

A benyújtott két pályamű között több hasonlóság mutatkozik. Mindkettő esetében népes szerzői gárda és több kutatóhely együttműködésének eredményeként keletkezett a publikáció, és mindkét esetben a pályázó az első szerző. Mindkét kutatásra jellemző, hogy konkrét és saját maguk által kivitelezett anyagvizsgálati adatok és eredmények képezik az alapját az elemzéseknek és következtetéseknek. Mindkét pályamű tudományos színvonala igen magas.

A két cikk közötti alapvető különbségek a kutatás léptékére vezethetők vissza. Az egyik cikk finn fluvioglaciális üledékek radonkibocsátását vizsgálja (két db kutatóakna szelvénye alapján), amely igen fontos környezetföldtani–környezetgeokémiai téma, de meglehetősen szűk szakterületet fed le, illetve lokális vonatkozású. A másik cikk egészen más dimenziókat ölel fel. Ebben a boszniai flis lepusztulási területének igen sokoldalú (ásvány–kőzettani, geokémiai, őslénytani, geokronológiai stb.) vizsgálata során, széles regionális földtani bázisról indulva jutnak el a szerzők olyan ősföldrajzi és lemeztektonikai következtetésekre, amelyek a Nyugati-Tethys fiatal mezozoos fejlődéstörténetének megítélését alapvetően fogják meghatározni. Ez a cikk az Alp–Kárpát–Dinári régió szerkezetalakulásának egyik nagy formátumú új szintézise, nemzetközi hatását tekintve nagyságrenddel jelentősebb a másikonál.

A **Kriván Pál Alapítványi Emlékérem** bírálóbizottságának elnöke Földvári Mária ismertette a bizottság javaslatát: *Czauner Brigitta*: Vetők hidraulikai viselkedésének komplex vizsgálata Berekfürdő térségében.

A bírálóbizottság indoklása:

A dolgozat hidrogeológiai szempontból igen fontos témát választott, s különösen értékelendő, hogy a kiválasztott terület problematikája és mérete alapján alkalmas arra, hogy a dolgozat kellő mélységben tanulmányozza és meg is válaszolja a felvetett kérdéseket.

Szerző igen alaposan mutatja be a téma hidrogeológiai és földtani vonatkozásait és a választott módszereket. A geofizikai, első-sorban a szeizmikus szelvények értelmezésével igen komoly szakmai munkát végzett, s külön értékelendő, hogy bemutatja a szelvényeket értelmezés nélküli is, ami lehetőséget nyújt a kontrollra.

Következtetései megalapozottak és új, gyakorlati jelentőségűek is bíró eredmények születtek.

A dolgozat igényes kivitelű, jól tagolt, igen jól dokumentált. Külön kiemelendő, hogy megadja a további kutatások irányát és témakörét.

60 éves társulati tagsága alkalmából díszoklevélben részesült: Alföldi László, Dank Viktor, Dobos Irma, Vitális György

50 éves társulati tagsága alkalmából díszoklevélben részesült: Albert Eszter, Balla Kálmán, Barabás Andorné Stuhl Ágnes, Bóna József, Csilling László, Hegyi József, Horváth Lajos, Höriszt György, Kleb Béla, Kozma Károly, Márton Péterné, Matus Lászlóné, Süli Mihályné, Szederkényi Tibor, Tóth Miklós, Vető István, Viczián István, Zentay Tibor

A **2008. évben ezredik tagként** belépő Olasz Angélat emléklappal köszöntötte az elnök.

Unger Zoltán: *Főitkári–közhasznúsági jelentés a Társulat 2008. évi tevékenységéről*

Baksa Csaba: *A Gazdasági Bizottság jelentése*

Földessy János: *Az Ellenőrző Bizottság jelentése*

Baksa Csaba: *A Magyar Földtanért Alapítvány éves jelentése*

A Társulat tisztségviselőinek megválasztása

A szavazatszámlálások ideje alatt elhangzott előadások:

Uhrin András: *Üledékképződési ciklusok és kialakulásuk okai a Pannon-tó egyes részmedencéiben*

Tóth Judit: *Gazolin típusú szénhidrogén illékonysági és szorpciós tulajdonságainak vizsgálata*

A **40. Magyar Filmszemle** tudományos-ismeretterjesztő kategória megosztott fődíjas filmjének bemutatása: *iff. Kollányi*

Ágoston: Korhadó múlt, porladó jövő? — szerkesztő: Babinszki Edit.

Résztevők száma: 110 fő.

Március 27–28.

Ifjú Szakemberek Ankétja

UDVARDI Beatrix (ELTE FFI, Kőzettan-Geokémiai Tanszék, Litoszféra Fluidum Kutató Labor), SZABÓ Katalin Zsuzsanna (ELTE, Atomfizikai Tanszék): ¹³⁷Cs eloszlása Pest megyében talajminták vizsgálata alapján

NAGY Ágnes (SZTE, Ásványtani, Geokémiai, és Kőzettani Tanszék): A Baksai Komplexum korai metamorf fejlődése

KÓKAY Rita (ELTE FFI, Kőzettani és Geokémiai Tanszék): A Barrier vulkáni komplexum (Észak-Kenya) legkisebb gyermeke: a Teleki-vulkán

CZAUNER Brigitta (ELTE FFI, Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék): A Berekfürdői mélyszerkezet és olajhidrogeológiai vonatkozásai

MÓRICZ Ferenc (ME, Műszaki Földtudományi Kar, Ásvány- és Kőzettani Intézeti Tanszék): A bolíviai Oruro Sn-Ag lelőhely bányászati hulladékgazdálkodásának geokémiai elemzése

NAGY Sándor (Work-it Kft.): A Budai-hegység hidrotermás folyamatainak szerepe a Bátor-barlang és a Ferenc-hegyi-barlang kialakulásában

HASILLO Gergely, NAGY Péter (ME, Geofizikai Intézeti Tanszék): A Cserépváralján található XIII. századi részben feltárt középkori várrom és a Bükk-szentlászló-Nagysáncan feltételezett kelta fellelővár archeogeofizikai kutatása

LUKOCZKI Georgina (SZTE TTIK Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszék): A Hosszúhetényi Mészmarga Formáció repedésrendszerében zajlott szénhidrogén-migráció körülményeinek vizsgálata

PINTÉR Zsanett (ELTE FFI, Kőzettan-Geokémiai Tanszék, Litoszféra Fluidum Kutató Labor), TENE, Joelle (University of Yaounde I., Department of Earth Sciences, Yaounde, Kamerun): A Kamerun-törésvonal ultrabázisos zárványainak petrográfiai vizsgálata

ORBÁN Richárd (ELTE FFI, Ásványtani Tanszék): A kaolinit-típusú szerkezeti rétegek rétegződési lehetőségei és az egyrétegű módosulatok jellemzése

CSORBA Ádám (ELTE FFI, Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék), KERESZTÚRI Ákos (Collegium Budapest): A marsi Terby-kráter litológiai elemzése multi és hiperspektrális adatok felhasználásával

JAKUSCH Pál (G.I.C. Ipari Szolgáltató és Kereskedelmi Kft.): A *nehézfémek növényi vízháztartásra gyakorolt hatásának vizsgálata mágneses rezonancia készülékkel*

BODOR Emese Réka (ELTE FFI, Őslénytani Tanszék): A *Spirella* genus első magyarországi előfordulásának jelentősége

BOROS Ákos (ELTE FFI, Kőzettan-Geokémiai Tanszék, Litoszféra Fluidum Kutató Labor), SZABÓ Zsuzsanna (ELTE, Atomfizikai Tanszék): A térinformatika alkalmazási lehetőségei a Nagy-Kopasz hegyi tórium-anomália tanulmányozásához

PETRIK Attila (Pécsi Tudományegyetem): A Villányi-hegység mezozoos képződményeinek mikrotektonikai mérései és azok értelmezése

PETROVSZKI Judit (ELTE FFI, Geofizikai és Űrtudományi Tanszék): Adalékok a Kárpát-medence neotektonikájához, meanderező folyók morfometriai vizsgálata alapján

GYÓRI Orsolya, SZABÓ Richárd, POROS Zsófia (ELTE FFI, Ásványtani Tanszék): Ásványtani és szerkezetföldtani vizsgálatok három budai-hegységi lelőhely kalcitteleire

BODOR Sarolta (ELTE FFI, Közettan-Geokémiai Tanszék): Az Ibafa–4 fúrás felső-perm–alsó-triász sziliciklasztos képződményeinek előzetes közettani és geokémiai vizsgálati eredményei

BÍRÓ Lóránt (SZTE Ásványtani, Geokémiai és Közettani Tanszék): Az úrkúti bányadokumentációs adatok geológiai célú feldolgozása

JANKOVICS Éva (ELTE FFI, Közettan-Geokémiai Tanszék): Egy pillantás a mélybe: a Füzes-tó salakkúp bazaltjának petrogenézise

NÉMETH Bianca (ELTE FFI, Közettani és Geokémiai Tanszék, Litoszféra Fluidum Kutató Labor): Egy új granulitlélőhelyen gyűjtött xenolitok közettani és geokémiai vizsgálata (Beistein, Ausztria)

NOVÁK Brigitta (MÁFI/NYME-EMK, Kitaibel Pál Környezettudományi Doktori Iskola): Felszín alatti víztestek állapotértékelése

DÖMÖTÖR Evelin Viktória (ELTE FFI, Közettan-Geokémiai Tanszék, Litoszféra Fluidum Kutató Labor): Fluidumzárványok Ladakh Himalája riolitjában (India)

dr. GAZDAGNÉ RÓZSA Enikő (ELTE FFI, Általános és Alkalmazott Földtan Tanszék): Fuzzy koncepció alkalmazása a környezeti és egészségkockázat becslésben a Gyöngyösorszi nehézfém-szennyezés példáján

VÖLGYESI Péter (ELTE FFI, Közettan-Geokémiai Tanszék, Litoszféra Fluidum Kutató Labor): Gázszilikát és salakbeton építőanyagok fizikai és kémiai tulajdonságai

HORVÁTH Janina (SZTE, Földtani és Őslénytani Tanszék): Genetikai szemléletű statisztikai módszerek és nem ellenőrzött tanítású neurális hálók alkalmazási lehetősége a paleontológiában (A pannóniai korú Viviparus fauna példáján keresztül)

KATONA Tímea (ELTE FFI, Geofizikai és Űrtudományi Tanszék): Gyapjaslepke fertőzés területi kiterjedésének elemzése Észak-Magyarországon MODIS úrfelvételek felhasználásával

ZÁKÁNYI Balázs (ME, Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Intézet Tanszék): Hidraulikai modellezés alkalmazása víztározó gátjának vizsgálatára

HAVANCSÁK Izabella (Magyar Tudományos Akadémia, Geokémiai Kutatóintézet): Kelta korú grafitos kerámiák archeometriai célú vizsgálata Dunaszentgyörgy régészeti lelőhelyről

KAMRÁS Ádám (GES Kft.): Közetfizikai vizsgálatok számítógépes mérőrendszerrel

BARTA Veronika (ELTE FFI, Csillagászati Tanszék): Légköri elektromos jelenségek Naprendszerünk égitestjein

HORÁNYI Anna (ELTE FFI, Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék): Mélyvízi törmelékű csatornáinak 3D szeizmikus képe: egy délnyugat-magyarországi példa

SZABÓ Ábel (ELTE FFI, Közettani és Geokémiai Tanszék, Litoszféra Fluidum Kutató Labor – Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Biológia-Geológia Kar, Ásványtani Tanszék): Metaszomatózis nyomai a Kelet-Erdélyi-medence alatt — amfibolok a felső köpeny eredetű xenolitokban

KAMERA Rita (SZTE, Ásványtani, Geokémiai és Közettani Tanszék): Milonitosodáshoz kapcsolódó elemobilizációs folyamatok a Mecsek-alja-zónában

Snjezana MIKULCIC PAVLAKOVIC, Marta CRNJAKOVIC, Marin SOUFEEK (Croatian Natural History Museum, Department of Mineralogy and Petrography, Croatia), Lara WACHA (Leibniz Institute for Applied Geophysics, Geochronology and Isotope Hydrology Section, Germany, Croatian Geological Survey, Croatia), Manfred FRECHEN (Leibniz Institute for Applied Geophysics Geochronology and Isotope Hydrology Section, Germany): Morphology of volcanic particles from Quaternary loess deposits of Susak Island, Croatia

SZÁNTÓ Éva (ELTE FFI, Geofizikai és Űrtudományi Tanszék): Multielektrodás geoelektromos mérések Dunaszentgyörgy közelében

KUDÓ István, DEÁK Attila (ELTE FFI, Geofizikai és Űrtudományi Tanszék): Nagyfelbontású szeizmikus szelvényezés a Dunán: adatfelvételtől az előzetes értelmezésig

SOÓS Dániel (ME, Geodéziai és Bányamérési Intézet Tanszék): Neurális hálózat térinformatikai alkalmazhatóságának a vizsgálat

KIRÁLY Eszter, KÓBOR Miklós, KOCIS Gábor, PÁL Lénárd (ELTE FFI, Geofizikai és Űrtudományi Tanszék): Ortorektifikált digitális légifényképek készítése hobbicélú fényképezőgép és GPS alkalmazásával

SZABÓ Barbara, DABI Gergely, VASS István (SZTE, Ásványtani, Geokémiai és Közettani Tanszék): Paleo-hidrogeológiai vizsgálatok repedezett közettestekben

KÁRMÁN Krisztina (ELTE FFI, Közettani és Geokémiai Tanszék, Litoszféra Fluidum Kutató Labor): Parti szűrésű vízbázis jellemzése fizikai, vízkémiai és $\delta^{18}\text{O}$ adatok alapján (Szentendrei-sziget)

MAROSVÖLGYI Krisztina (ELTE FFI, Közettan-Geokémiai Tanszék, Litoszféra Fluidum Kutató Labor), Hrefna KRISTMANNSDOTTIR (University of Akureyri, Faculty of Business and Science): Retrograde alteration of basaltic rocks in the Teistareykir Geothermal Field, North-Iceland

András ZÁMOLYI (Space Research Group, Department of Geophysics and Space Sciences, Institute of Geography and Earth Sciences, ELTE, Hungary, Department of Geodynamics and Sedimentology, University of Vienna, Austria), Balázs SZÉKELY (Institute of Photogrammetry and Remote Sensing, Vienna University of Technology, Austria, Space Research Group, Department of Geophysics and Space Sciences, Institute of Geography and Earth Sciences, ELTE, Hungary), Erich DRAGANITS (Institute for Engineering Geology, Vienna University of Technology, Austria), Gábor TIMÁR (Space Research Group, Department of Geophysics and Space Sciences, Institute of Geography and Earth Sciences, ELTE, Hungary): River reach sinuosity and vertical crustal movements: a case study in the Little Hungarian Plain based on georeferenced historical maps

HERCZEG Ádám (ME, Geofizikai Intézet Tanszék): Számítógépes felületillesztési módszerek vizsgálata

SZÁNTÓ Judit, Zákányi Balázs (ME, Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Intézet Tanszék): Szennyeződés lehatárolás hidrodinamikai modellezés és geofizikai mérések segítségével

KELEVITZ Krisztina (ELTE FFI, Geofizikai és Űrtudományi Tanszék): Szerkezetföldtani vizsgálatok geoelektromos tomográfia módszerével a Fertő-tó környékén

KISS Gabriella (ELTE FFI, Ásványtani Tanszék): Szubmarin vulkanizmushoz kapcsolódó hidrotermás események jellemzése darnói, szarvaskői és dinári képződmények példáján

TÓTH Zsuzsanna (ELTE FFI, Geofizikai és Űrtudományi Tanszék): Többcsatornás szeizmikus mérések a Balaton keleti medencéjében: az adatok feldolgozása és értelmezési lehetőségeinek bemutatása

HATVANI István Gábor (ELTE FFI): Többváltozós és idősoros módszerek alkalmazása a Kis-Balaton Vízügyi Rendszer adataira

ZÁKÁNYI Balázs (ME, Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Intézet Tanszék): Víznél nehezebb sűrűségű szénhidrogén szennyezések transzportmodellezése

Posztterek:

Sóron András Szabolcs (ELTE FFI, Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék): Adatok a Kiscelli Agyag Formáció alsó részének képződéséhez agglutinált foraminiferák alapján

Irena JURINA (Center for Marine and Environmental Research, Ruđer Bošković Institute, Croatia), Kristina PIKELJ (Department of Geology, Faculty of Science, University of Zagreb, Croatia): Comparison of Sedimentological and Geochemical Characteristics of Sediments from the Raša River Estuary and the Plomin Bay (Adriatic Sea): Evidence for Anthropogenic Influences

VIRÁG Attila (ELTE FFI, Őslénytani Tanszék): Magyarországi Elephantidae (Mammalia, Proboscidea) őrlőfogak morfometriai vizsgálata

Díjazottak

Elméleti kategória

1. A Berekfürdői mélyszerkezet és olajhidrogeológiai vonatkozásai. CZAUNER Brigitta (ELTE FFI, Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék)

2. A Villányi-hegység mezozoós képződményeinek mikrotektonikai mérései és azok értelmezése. PETRIK Attila (Pécsi Tudományegyetem)

Gyakorlati kategória

1. Többváltozós és idősoros módszerek alkalmazása a Kis-Balaton Vízvédelmi Rendszer adatsoraira. HATVANI István Gábor (ELTE FFI, Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék)

2. Parti szűrővíz vízbázis jellemzése fizikai, vízkémiai és $\delta^{18}\text{O}$ adatok alapján. (Szentendrei-sziget) KÁRMÁN Krisztina (ELTE FFI, Közettani és Geokémiai Tanszék)

Poszter kategória

1. Magyarországi Elephantidae (Mammalia, Proboscidea) őrlőfogak morfometriai vizsgálata. VIRÁG Attila (ELTE FFI, Őslénytani Tanszék)

1. A Spirellea genus első magyarországi előfordulásának jelentősége. BODOR Emese Réka (ELTE FFI, Őslénytani Tanszék)

Különdíjak

MÁFI

A Hosszúhetényi Mészmárga Formáció repedésrendszerében zajlott szénhidrogén-migráció körülményeinek vizsgálata. LUKOCZKI Georgina (SZTE TTIK Ásványtani, Geokémiai és Közettani Tanszék)

MBFH

Az úrkúti bányadokumentációs adatok geológiai célú feldolgozása. BÍRÓ Lóránt (Szegedi Tudományegyetem Ásványtani, Geokémiai, és Közettani Tanszék)

Szilárd József-díj

A Cserépváralfján található XIII. századi részben feltárt középkori várrom és a Bükkzentlászló-Nagysáncon feltételezett kelta fellegrvár archeogeofizikai kutatása. HASILLO Gergely, NAGY Péter (ME Geofizikai Tanszék)

MFT Első előadó

Egy pillantás a mélybe: a Füzes-tó salakkúp bazaltjának petrogenézise. JANKOVICS Éva (ELTE FFI, Közzettan-Geokémiai Tanszék)

MFT Különdíj

Szubmarin vulkanizmusához kapcsolódó hidrotermás események jellemzése darnói, szarvaskői és dinári képződmények példáján. Kiss Gabriella (ELTE FFI, Ásványtani Tanszék)

Mecsekérc Zrt.

Fuzzy koncepció alkalmazása a környezeti és egészségkárosító becsülésben a Gyöngyösorszi nehézfém-szennyezés példáján. dr. GAZDAGNÉ RÓZSA Enikő (ELTE FFI, Általános és Alkalmazott Földtan Tanszék)

MOL NyRt.

Mélyvízi törmelék-kúpok csatornáinak 3D szeizmikus képe: egy délnyugat-magyarországi példa. HORÁNYI Anna (ELTE FFI, Általános és Alkalmazott Földtan Tanszék)

MTA GGKI

Légköri elektromos jelenségek Naprendszerünk égitestjein. BARTA Veronika (ELTE FFI, Csillagászati Tanszék)

Szerkezetföldtani vizsgálatok geoelektromos tomográfia módszerével a Fertő-tó környékén. KELEVITZ Krisztina (ELTE FFI, Geofizikai és Űrtudományi Tanszék)

TXM Kft.

River reach sinuosity and vertical crustal movements: a case study in the Little Hungarian Plain based on georeferenced historical maps. ZÁMOLYI András (ELTE FFI, Geofizikai és Űrtudományi Tanszék/Department of Geodynamics and Sedimentology, University of Vienna)

Magyar Horizont Energia Kft.

Többszornás szeizmikus mérések a Balaton keleti medencéjében: az adatok feldolgozása és értelmezései lehetőségeinek bemutatása. TÓTH Zsuzsanna (ELTE FFI, Geofizikai és Űrtudományi Tanszék)

Közönségdíj

A Berekfürdői mélyszerkezet és olajhidrogeológiai vonatkozásai. Czauner Brigitta (ELTE FFI, Általános és Alkalmazott Földtan Tanszék)

Résztvevők száma: 87 fő.

Június 10–12.

VII. Földtani Veszélyforrás Konferencia

Közös rendezvény a Magyar Bányászati és Földtani Hivatallal
A konferencia védnöke: Dr. TATÁR Attila altábornagy Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság

A konferencia támogatói: AliscaBau Kft., GeoTeam Kft., Magyar Bányászati és Földtani Hivatal, NK Építő Kft., Sycons Kft.

Június 11.

SZABADOS Gábor Magyar Bányászati és Földtani Hivatal, Dr. HOFFMANN Imre Országos Katasztrófavédelmi Igazgatóság, HAAS János Magyarhoni Földtani Társulat, MADARAS Attila Nemzeti Fejlesztési és Gazdasági Minisztérium: *megnyitó, üdvözlések*

Madaras Attila: Felszínmozgások veszélyelhárítása 2007–2008.

HOFFMANN Imre: Földtani veszélyek ellen a katasztrófavédelem igazgatási rendszerében

OSZVALD Tamás: Az elmúlt két évben történt...

OLTVÖLGYI Eszter: Közép-Dunántúli Operatív Program nyújtotta pályázati lehetőségek, korábban benyújtott pályázatok tapasztalatai

GÁLOS Miklós: Pergő sziklafalak állékonysága

KNEIFEL Ferenc: Rejtett veszélyek a felszín közelében

Levezető elnök: OSZVALD Tamás (MBFH)

KRAFT János: A dunaszekcsői magaspárt 2008. évi mozgásának rövid áttekintése

MENTES Gyula, ÚJVÁRI Gábor, BÁNYAI László, GYIMÓTHY Attila, HOLLER Ildikó: A dunaszekcsői földcsuszamlás mozgásvizsgálata

ZILÁHI-SEBESS László, KOVÁCS Attila Csaba, GÚTHY Tibor, HEGEDŰS Endre, CSABAFI Róbert: Komplex geofizikai vizsgálatok a megcsúszott dunaszekcsői löszfal környezetében

PRAKHALVI Péter: Észak-magyarországi földtani veszélyforrások esettanulmányai a jogszabályi háttér tükrében

Mentes Gyula: A dunaföldvári partfal mozgásainak kapcsolata különböző hidrológiai folyamatokkal

Június 12.

SZEMESY István: Fúrt-injektált, merev magrudas talajhorgonyok alkalmazása felszínmozgások stabilizálásánál

VENDREI Mária: Urbanizáció kontra pincerendszer Egerben a Szépasszony-völgyben

ILLYÉS Tamás: Folyamatos ároknyitási technológia rövid bemutatása alkalmazásának lehetőségei rézsúcsúszásos területeken

LEÉL-ŐSSY Szabolcs: Az építkezések hatása a termálkarsztos barlangok feltárására a Rózsadombon.

TRAUER Norbert: Hollóháza, Ady Endre utcai földcsuszamlás

HUZELLA Gábor: Lejtőmozgás monitoring a SolData gyakorlatában

MADARAS Attila, OSZVALD Tamás: Hozzászólások — Zárszó

Október 9.

Geoturizmus ankét

HAAS János: A Magyarhoni Földtani Társulat geoturizmus koncepciója

HARANGI Szabolcs: a Geoturizmus EXPO 2010: koncepció, lehetőségek.

Amit Neked is látnod kell! – Magyarország földtani szépségei fotópályázat bemutatása, a nyertes ismertetése

KECSKEMÉTI Tibor, PÁLFY József: A természettudományi gyűjtemények szerepe a geoturizmusban

LEÉL-ŐSSY Szabolcs, TÖRÖK Ákos: Budapest és környéke – nemcsak lát képi, műemléki érték, de földtani különlegesség is!

KOPEK Annamária: A megszelídült vulkánok és dinoszauruszok földje: a szerveződő Bakony–Balaton Geopark geoturisztikai potenciálja

BUDAI Tamás: A Vértes és a Gerecse

TARDY János: Az Európai és Globális Geopark Hálózat „előszobájában” a Novohrad–Nógrád Geopark

HARANGI Szabolcs: A Kemenes Vulkán Park projekt: tervek, előkészítés — és a megvalósítás?

KONRÁD Gyula: Dél-Dunántúl földtani látványosságai

BALÁZS Réka: A Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság működési területén található földtani- és vízföldtani értékek vázlata (A geoturizmus lehetőségei a “Két víz közén”, tervek és feladatok)

HARTAI Éva: Nagy északi vulkántúra

OSZVALD Tamás: Bányaturizmus

JOCHÁNÉ EDELENYI Emőke: Termálvizeink

Résztevők száma: 69 fő.

November 20.

Választmányi ülés

Szakosztályok rendezvényei

Agyagásványtani Szakosztály

Március 24.

Dr. BIDLÓ Gábor emlékülés, születésének 85. évfordulója alkalmából

Társszervezők: MFT Ásványtan-Geokémiai, Mérnökgeológiai és Környezetföldtani, és Tudománytörténeti Szakosztály, MTT Talajásványtani Szakosztály, BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék

DUDICH Endre: Bidló Gábor a földtudományok oktatója, művelője és krónikása

KLEB Béla: Bidló Gábor élete az Ásvány- és Földtani Tanszéken

BIDLÓ András: Bidló Gábor talajtani munkássága

VICZIÁN István, FÖLDVÁRI Mária: Bidló Gábor agyagásványtani tevékenysége

POKOL György: Bidló Gábor munkássága a vegyész-mérnök oktatásban és gyógyszerkutatásban

Bidló Gábor sírjának megkoszorúzása a Farkasréti temetőben.

Résztevők száma: 31 fő.

Június 8.

Beszámoló a 2006–2009 időszakról, vezetőségválasztás a 2009–2012 időszakra.

„Agyagok a Föld jelenében: mezőgazdasági jelentőségük”

Társszervező: MTT Talajásványtani Szakosztály

NEMECZ Ernő, HARTYÁNI Zsuzsanna: Agyagásványok hazai talajainkban

STEFANOVITS Pál: Különlegességek a talajok agyagásvány összetételében

NÉMETH Tibor, SIPOS Péter: Agyagásványok szerepe a talajok nehézfém-adszorpciójában

ZSUPPOSNÉ OLÁH Ágnes, KÁTAI János: Agyagásványok jelentősége a talajok termékenységében

KÁTAI János, ZSUPPOSNÉ OLÁH Ágnes, TALLAI Magdolna: A zeolit és bentonit hatása a talaj tulajdonságaira

JANKY Ferenc: A bentonitok alkalmazása a borászatban

Résztevők száma: 13 fő.

Október 10.

Előadói ülés

Társszervező: Ásványtan-Geokémiai Szakosztály

MENYHÁRT Adrienn: Új ásványtani adatok a Mád környéki vulkanitokból

ORBÁN Richárd: Kaolinit politípiája, polimorfiaja

DROTÁR Eszter: Zeolitosodás kaolinitből, földtani és cementipari vonatkozások

Résztevők száma: 24 fő.

November 9.

„Agyagok a Föld jelenében és jövőjében: környezet és egészségvédelmi jelentőségük

M. NAGY Noémi, KÓNYA József: Környezetszennyező ionok szorpciójának termodinamikai kezelése

SIPOS Péter, NÉMETH Tibor, MÁTHÉ Zoltán: Agyagásványok és analcim a Bodai Aleurolitban. II. Adsorpció, kioldás, környezetvédelmi jelentőség

SZABÓ Imre: Agyagok környezetvédelmi alkalmazásai

MAROSI György: Agyagásványok gyógyszerkészítményekben

JANOVÁK László, VARGA János, DÉKÁNY Imre, KEMÉNY Lajos: Agyagásvány alapú gélek szintézise, minősítése és bőrgyógyászati alkalmazása

Résztevők száma: 13 fő.

December 14.

„2009-es őszi konferencia levelek — avagy merre haladt a világ 2009-ben?”

Ásványtan-Geokémiai Szakosztállyal közös rendezvény. Adatokat lásd ott.

Általános Földtani Szakosztály és a Budapesti Területi Szervezet közös rendezvényei

Március 2.

Szepesházy Kálmán-émléknep

Tudománytörténeti Szakosztállyal közös rendezvény. Adatokat lásd ott.

Március 26–28.

Terepbejárás a Fruška Gora-ban (Szerbia)

Vezetők: Nenad BANJAC, a Szerb Földtani Társulat elnöke, Ivan DULIĆ és Radmilo JOVANOVIĆ a Naftagas geológusai és Milan SUDAR a Belgrádi Egyetem professzorai voltak az állandó kísérők. A szervezők angol nyelvű, térképekkel és fényképekkel illusztrált kirándulásvetítőt készítettek. A kirándulás fő célja a Fruška Gora mezozoos képződményeinek megismerése és összevetése egyes észak-magyarországi (Bükk, Rudabányai-hg.) egységekkel.

Résztvevők száma: 15 fő, ebből 7 magyar.

Április 15.

Előadói ülés, tisztújítás

BUDAI Tamás: Az előző ciklus (2005–2008) szakosztályi tevékenységének rövid áttekintése

BUDAI Tamás: A Vértes földtani kutatása

FODOR L., CSILLAG G., LANTOS Z., BUDAI T., KERCSMÁR Zs., PEREGI Zs., SELMECZI I., TURCZI G., VIKOR Zs.: Új megközelítések a Vértes térképezésében

FODOR L., BUDAI T., CSÁSZÁR G., CSILLAG G., KERCSMÁR Zs., KISZELY M., KORDOS L., LANTOS Z., MAGYAR I., MÁRTON E., PÁLFALVI S., SELMECZI I., SZTANÓ O., THAMÓNÉ BOZSÓ E.: Fejezetek a Vértes fejlődéstörténetéből

Résztvevők száma: 20 fő.

Május 14–16.

A Dunántúli-középhegység kréta üledékei -

Földtani kirándulás

Közös szervezésben az MTA Szedimentológiai Bizottságával

Résztvevők száma: 22 fő, ebből 6 külföldi.

December 17.

*Évzáró klubnap, Vetített képes élménybeszámoló
a Szakosztály 2009. évi terepbejárásairól*

KOROKNAI Balázs: Fruška Gora

KERCSMÁR Zsolt, LANTOS Zoltán: A dunántúli-középhegységi kréta

Résztvevők száma összesen: 12 fő.

Ásványtan-Geokémiai Szakosztály

Január 16–17.

4. Téli Ásványtudományi Iskola: Környezeti ásványtan

Társrendező: Az MTA Geokémiai és Ásvány-Kőzettani Tudományos Bizottságának Nanoásványtani Munkabizottsága

Január 16.

PÓSFALVI Mihály: Ásványok légköri jelentősége

TÖRÖK Ákos: Ásványtani és fizikai változások mészkő műemlékek mállási kéréiben

SZABÓ Csaba: Radon a környezetünkben

MÁRTON Emő, MÁRTON Péter, Zajzon NORBERT: Környezeti mágnesség: ülepedő por mágneses és ásványtani vizsgálata Kárpát-medencei mintákon

NÉMETH Tibor: Talajok agyagásványainak szerepe fémionok megkötésében

SIPOS Péter: Talajalkotó ásványszemcsék hozzájárulása a talaj nehézfémek megkötő képességéhez

SZENDREI Géza, TÓTH Tibor, KOVÁCS Pálffy Péter, SZAKÁLL Sándor: Talajfelszíni sókivirágzások elterjedése hazánkban és meghatározó környezeti tényezői

CSERNY Tibor: A Balaton üledékeinek szedimentológiai, ásványtani és geokémiai tulajdonságai

BARNA Gabriella, DEMÉNY Attila, SÜMEGI Pál, SERLEGI Gábor, FÓRIZS István: A kagylóhéj biomineralizációja és geokémiai jellegzetességei

KELE Sándor: Édesvízi mészkövek stabilizotóp-geokémiai vizsgálatának alkalmazhatósága a paleokörnyezet és paleoklíma rekonstrukciójában

SIKLÓSY Zoltán, DEMÉNY Attila, PILET, Sebastian, LEÉL-ŐSSY Szabolcs, SHEN, Chuan-Chou: A hazai uránbányászat nyomai a Trió-barlang cseppkővének geokémiai vizsgálatával

CSUHANICS Balázs, GABURI Imre, SZAKÁLL Sándor, ZAJZON Norbert: A parádsasvári érces terület ásványtani környezetgeokémiai vizsgálata

Január 17.

DÓDONY István, KOVÁCS Kis Viktória, NÉMETH Péter: Csillám-szerkezetek elektronsugaras vizsgálata

DÓDONY István, ORBÁN Richárd: A lehetséges egyrétegű kaolinit politípek jellemzése

NÉMETH Péter: Szénmódosulások a Gujba meteoritból és a grafit-gyémánt átalakulás

KÓSA Ilona: Nanokristályos vas-oxidok elektron-energiavesztési spektroszkópiás vizsgálata

FARKAS Izabella Melinda, VÁCZI Tamás, PEKKER Péter, WEISZBURG Tamás: Rejtőzködő vas-szulfátok

PEKKER Péter: STEM alkalmazásai ásványok vizsgálatában

CORA Ildikó: Mikro-röntgendiffrakció és alkalmazása glaukonitokon és úrkúti karbonátos mangánércen

ENGI Ágnes, POLGÁRI Márta, M. TÓTH Tivadar, SHUBERT Félix, DABI Gergely, BÍRÓ Lóránt: Mn-karbonátos telep alatti Fe-Mn ércesedés legújabb vizsgálati eredményei (Úrkút)

POLGÁRI Márta, TÓTH Attila Lajos, TÓTH Mária, NÉMETH Tibor, VIGH Tamás, BÍRÓ Lóránt: Fe-Mn-oxid sztramatolit előfordulás Csárdahegyről

MÜLLER Alexandra, POLGÁRI Márta, PÁL-MOLNÁR Elemér, CSERHÁTI Csaba, HÁMORNÉ VIDÓ Mária, NÉMETH Tibor: „Élő kőzetek” — biomineralizáció andezitüregyekben

VICZIÁN István: Karbonátásványok stabilitási viszonyai vizes oldatokban

BAJNÓCZI Bernadett: Márvány műtárgyak és építőkövek archeometriája: eredet és eredetiség nyomozása

Résztvevők száma január 16-án: 39 fő, január 17-én: 30 fő.

Május 11.

Tisztújító szakülés

PÜSPÖKI Zoltán, KOZÁK Miklós, KOVÁCS-PÁLFFY Péter, SZEPESI János, MCINTOSH Richard W., KÓNYA Péter, VINCZE László, GYULA Gergő: Egy transzgresszív rendszer egységhez kapcsolódó szarmata tufogén bentonittelep (Sajóbábony) geokémiai jellemzői, a vulkáni szedimentációs ráta változásainak kimutatása

DOBOSI Gábor: Gyémántkristályosodás az ősi kontinentális litoszféra mélyén

FEHÉR Béla: Az úrkúti szepiolit ásványtani vizsgálata

Résztvevők száma: 20 fő.

Szeptember 7–11.

MinPet 2009 & 4th Mineral Sciences in the Carpathians Conference

Társrendezők: Österreichische Mineralogische Gesellschaft, ELTE TTK

Lásd a csatolt MinPet2009_4thMSCC_eloadások.pdf fájlt

Résztvevők száma: 159 regisztrált résztvevő.

Október 10.

Előadói ülés

Lásd az Agyagásványtani Szakosztály jelentésében

December 14.

2009-es őszi konferencialevelek — avagy merre haladt a világ 2009-ben?

Társrendező: Agyagásványtani Szakosztály

TÓTH Erzsébet: 14th ICC (International Clay Conference): július 14–20., Castellana Marina, Olaszország

POLGÁRI Márta: „Manganese in the XXIst Century” Short course: szeptember 5–9., Veszprém

KISS Gabriella: 2nd European SEG Student Chapters Conference: szeptember 3–5., Budapest

FÖLDESSY János: 8th ICARD (International Conference on Acid Rock Drainage) 2009 „Securing the Future”: június 23–26., Skellefteå, Svédország

SZILÁGYI Veronika: From Craft to Science: EMAC’09 (10th European Meeting on Ancient Ceramics): szeptember 10–13., London, Nagy-Britannia

KERN Zoltán: Eurodendro 2009: október 26–31., Mallorca, Spanyolország

KOVÁCS István: Goldschmidt 2009: június 21–26., Davos, Svájc

BERKESI Márta: EURISPET (European Intensive Seminars on Petrology): High-pressure metamorphism and subduction zones: június 27 – július 5., Granada és XXth ECROFI (European Current Research on Fluid Inclusions) Meeting: szeptember 23–25., Granada, Spanyolország

GMÉLING Katalin: 3rd International Maar Conference: április 14–17., Malargüe, Argentina

FÓRIZS István: Xth Isotope Workshop: június 22–26., Żłotniki Lubańskie, Lengyelország

DOBOSI Gábor, PAPP Gábor: MinPet2009 & 4thMSCC (Mineral Sciences in the Carpathians): szeptember 7–11., Budapest

Papp Gábor: IMA 2010 előzetes

Résztvevők száma: 23 fő.

Geomatematikai és Számítástechnikai Szakosztály**Május 21–23.**

XIII. Congress of Hungarian Geomathematics and second Congress of Croatian and Hungarian Geomathematics

Megnyitó

GEIGER János chairman, Tomislav MALVIC co-chairman, NÓGRÁDI Zoltán major of Mórahalom

Tomislav MALVIC Application of stochastic approach in deterministic calculation of geological risk; Case study from Drava depression

GEIGER János: Handling uncertainty in geology

Marko CVETKOVIC, Marija BOSNIAK: Successfulness of different neural network algorithms for missing well log data prediction — Example from the Sava Depression

ZAHUCZKI Péter: Probabilistic AVO interpretation of seismic Data

TARI Csilla, SZANYI János, KOVÁCS Balázs: Modelling of heat transfer process in low and medium low enthalpy geothermal systems

VASS István, SZANYI János, KOVÁCS Balázs: Optimization schemes for allocating well doublets in a geothermal system

MIKITA Viktória, KOVÁCS Balázs, Czinkota Imre: Evaluation of CT images of loose, agricultural soils

MUCSI László, HENITS László: Investigation of urban land use change using spectral mixture analysis

TANÁCS Eszter: Temporal characteristics of temperature and rainfall data measured between 1958 and 2008 at Aggtelek region, NE Hungary

SÓRÉS László, PRÁCSEK Ernő: Results of Geophysical Inversions in the Bátaapáti Project Area

DETKY Gergely, GULYÁS Ágnes, SÓRÉS László, FEURER Viktor: Information Management Support in Complex Geophysical Prospecting Projects by Data Structures and Tools of the KINGA Portal

FEDOR Ferenc, FEURER Viktor, GEIGER János: Theoretical sketch of a data base management system in case of radioactive waste disposal to geological environments

BAKÓ Károly, FEURER Viktor, GEOSITS Lajos: Knowledge management theory and practice

MENYHEI László, SZIKSZAI Zsolt, SCHÖN Roland: Application of a 3D model called “Barangoló” in case of Bátaapáti

FÜST Antal: Setting up monitoring networks using geostatistics

ZILÁHI-SEBESS László, LENDVAY Pál: Estimation of Thermal Parameters Based on Porosity-follower Logs

M. TÓTH Tivadar, SCHUBERT Félix, MOLNÁR László: The genetic examination of Dorozsma breccia zone

UNGER János, GÁL Tamás, RAKONCZAI János, MUCSI László, SZATMÁRI József: Applied statistical methods in the modelling of the urban heat island pattern based on remotely sensed surface temperatures

SAMU Andrea, KEVEINÉ BÁRÁNY Ilona: Characterization of some lakes on the Gömör–Torna karst

SZALAI József, KOVÁCS József, MAGINECZ János, DEÁK József: Examination of the groundwater supply system of the Szigetköz using numeric modelling

BARCZA Márton, KOVÁCS József, SZALAI József: Application of dynamic factor analysis for groundwater level changes of Northern Tisza-tul

SZEDLACSEK Barbara, PAPP Márton: Ground level sinking near Medgyesbodzás

KAMERA Rita: Element mobilisation processes related to mylonitisation in the Mecsek-alja zone (SW Hungary)

SZABÓ Tímea: Pebble shapes: classical and new categories

JÁNOSI Zsolt: Image analysis of sutured quartz grain boundaries and its application for geothermometry

BATA Teodóra: Geoinformational support of a thermal water project

DOLLESCHALL János: Geostatistical analysis of a reservoir

HATVANI István Gábor: The examination of time series of the Kis-Balaton Water Protection System (KBWPS) applying state of the art statistical methods

SZÁNTÓ Gábor: The analysis of spatial distribution of traffic accidents using GIS methods

UNGER Zoltán, TIMÁR Gábor, PRODÁN Tímea Hajnal: The importance of remote sensing in the Morpho-tectonic interpretation of Maramureş region

KÁNTOR Noémi, GULYÁS Ágnes, UNGER János: Investigation of the thermal comfort conditions of an urban green area

DAVORIN BALIC, Tomislav MALVIC: Advantages of Ordinary Kriging approach compared by Simple Kriging applied on the same porosity dataset

DETZKY Gergely, KIS Márta: Correction improvement for a geophysical extensometric monitoring system using finite element modeling

GULYÁS Sándor, SÜMEGI Pál: Multivariable paleoecological and multivariate statistical analysis of mollusks retrieved from archeological sites and refuse pits: methods and results on some Hungarian examples

UROS BARUDZIJA: Statistical analysis and graphical displays of geochemical mapping results around former „Zrinski (Zrinyi) mine” (Mt. Medvednica, Croatia)

LIDIJA GALOVIC, ZORAN PEH: Loess/Paleosols Sections in Eastern Croatia

GORAN JOVIC: Palinspastic reconstruction of the Miocene sediments in western part of Sava depression using kriging interpolation method

HORVÁTH Janina (Student Chapter Szeged): Potential application of non-controlled learning neural networks in geology

KRISTINA NOVAK ZELENKA, Tomislav MALVIC: Transformation of porosity into indicator dataset and interpretation of facies; Case study from Lower Pontian sandstone, Sava depression

NÁFRÁDI Katalin (Student Chapter, Szeged): Paleoecological and chronological reconstruction of archeological sites on the basis of anthracotomy in Southwestern-Hungary

SÁNDOR Renáta: Palaeoecological investigations on the coresequence of the Vörös Marsh at Császártöltés

TOMISLAV MALVIC, IGOR RUSAN, KRISTINA ZELENKA NOVAK: Geomathematical section of the Croatian geological society

Résztevők száma: 80 fő.

Május 27.

A Geomatikai Szakosztály bemutató előadásai, a Nyugat-Magyarországi Egyetem, Savaria Egyetemi Központjában

Megnyitó: GEIGER János (SZTE TTK), VERESS Márton (NymE TTMK)

HORVÁTH Janina (SZTE TTK): Nem ellenőrzött tanítású hálózatok alkalmazási lehetőségei a geológiában

BATA Teodóra (SZTE TTK): Egy geotermikus projekt geoinformatikai vonatkozásai

GEIGER János (SZTE TTK): A bizonytalanság kezelési lehetőségei a földtanban

ZSUGYEL Márton (ELTE TTK), KOVÁCS József (ELTE TTK): Geomatikai módszerek alkalmazása a meteorológiában, troposzférikus ózon adatok példáján

HATVANI István (ELTE TTK), KOVÁCS József (ELTE TTK), KORPONAI János (NymE TTMK): Többváltozós adat- és idősoros elemzés a Kis Balaton Vízügyi Rendszer vízminőségi adatain

KOVÁCS József (ELTE TTK), SZALAI József (Vtuki), MÁRKUS László (ELTE TTK), SZÉKELY Ilona (BGF): Idősoros vizsgálatok a Szigetközben, különös tekintettel a Bős-Nagymaros vízlépcső-rendszer megvalósult elemeinek hatására

VERESS Márton (NymE TTMK), ZENTAI Zoltán (NymE TTMK), PÉNTÉK Kálmán (NymE TTMK), EÖRY Mónika (NymE TTMK), MITRE Zoltán (NymE TTMK): Vályúfejlődés csupasz lejtőkön

PÉNTÉK Kálmán (NymE TTMK): A karsztos oldás általános egyenletrendszerének felállítása és megoldása

GUCSIK Arnold (NymE TTMK): Sokk-hullám fizikai paraméterek egy földi meteoritkráter esetében

Résztevők száma: 25 fő.

Mérnökgeológiai és Környezetföldtani Szakosztály

Március 24.

Dr. Bidló Gábor emlékülés, születésének 85. évfordulója alkalmából

Társszervezők: Agyagásványtani, Ásványtan-Geokémiai, Mérnökgeológiai és Környezet-földtani, és Tudománytörténeti Szakosztály, MTT Talajásványtani Szakosztály, BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék. Lásd Agyagásványtani Szakosztály

Június 4.

VI. Díszítőkő Konferencia

Szilikátipari Tudományos Egyesület Kő- és Kavics Szakosztálya, Magyar Köszövétség, közös rendezvény

Résztevők száma: 126 fő, ebből társulati tag 8 fő.

November 25.

A talajtani és agrogeológiai adatbázisok összehangolása

Talajtani Társaság Talajfizikai Szakosztállyal közös rendezvény

RAJKAI Kálmán, FODOR Nándor: A Hunsoda adatbázis és a Hypress adatbázis bemutatás

MAKÓ András, FARKAS Csilla, MARTH Péter, TÓTH Brigitta: A Martha adatbázis fejlesztési lehetőségei

VATAI József, MÜLLER Tamás, KUTI László: A sekélyfúrás adatbázis komplex hasznosíthatósága

FÜGEDI Ubul, JORDÁN Győző: Talaj és felszínközeli üledékek geokémiai adatbázisai a MÁFI-ban

Résztevők száma: 26 fő, ebből társulati tag 5 fő.

Április 6.

Előadóülés

GÖRÖG Péter: Budai eocén és oligocén korú agyagtartalmú kőzetek mérnökgeológiai értékelése

Résztevők száma: 17 fő.

Május 19.

Előadóülés

GYURICZA György: Környezetföldtani minősítési problémák
SCHAREK Péter: 1:100 000-es digitális mérnökgeológiai térképek bemutatása

Szurkos Gábor, Zsámbok István: Településgeológiai térképezés Budapest XI. kerületében

Résztevők száma: 14 fő.

Június 8.

Előadóülés

SCHAREK Péter: A geológus szakma elismertsége az EU-ban

Résztevők száma: 9 fő.

Október 5.

Előadóülés, vezetőségválasztó ülés

SZLABÓCZKY Pál: A IV-es metró vonalának mérnökgeológiai kutatási eredményei

Résztevők száma: 23 fő.

December 8.*Előadói ülés*

KÜRTI István: Mozaikok a Dolomitokból

Résztevők száma: 12 fő.

Oktatási és Közművelődési Szakosztály**November 6–7.***III. Országos Középiskolai Földtudományi Diákkonferencia**Plenáris előadások*

TIHANYI László: Dékáni köszöntő

HAAS János: Utazás a múltba — geoturizmus

BREZSNYÁNSZKY Károly: Darwin nyomában az Andokban

SZARKA László: Geo-elektromosság és geomágnesség a föld- és környezettudományban

VISSY Károly: A globális éghajlatváltozás és az időjárás

A szekció: Energia, környezetvédelem

ANDA Géza Pál, MADARÁSZ Emese (Bibó István Gimnázium, Kiskunhalas): A fényszennyezés hatásai

BERKI Borbála, KASZPER Blanka, VALKONY Csenge (Karolina Óvoda, Általános Iskola, Gimnázium, Alapfokú Művészetoktatási Intézmény és Diákotthon, Szeged): Napenergia népszerűsítése a Karolina Iskolában

BÓDI Dorina, NÉMETH Veronika (Tinódi Sebestyén Gimnázium és Idegenforgalmi Vendéglátói Szakképző Iskola, Sárvár): Sárvár megújuló energiaforrásai

DALLOS Zsolt (Fényi Gyula Jezsuita Gimnázium és Kollégium, Miskolc): Alternatív energiaforrások jellemzői, az iskolai példák bemutatása

NAGYHÁZI Ádám (Eötvös József Gimnázium, Tata): Megújuló energiaforrások

ORBÁN Livia, SÁGI Kitti (I. Béla Gimnázium és Informatikai Szakközépiskola, Szekszárd): A paksi atomerőmű

SZAKÁL Eszter (Bibó István Gimnázium, Kiskunhalas): Víz-energia-hasznosítás Magyarországon

ZSÓLYOMI Gergő (Varga Katalin Gimnázium, Szolnok): A geotermikus energia hasznosítása

B szekció: Közzétan, földtan, csillagászat

BLUM Diána Blanka, RÁCZ Tamás, MOLNÁR Dániel (Pécsi Tudományegyetem Babits Mihály Gyakorló Gimnázium és Szakközépiskola, Pécs): A hidrovulkanizmus bizonyítékai a Bakony–Balaton-felvidék területén

FARSANG István (Selye János Gimnázium, Révkomárom): A cseres-hegységbeli Bucsony–Bolgáromi vulkanikus komplexum ásványtani jellemzése

FRANK Mónika (Nagykárolyi Elméleti Líceum, Nagykároly): Az avasi szfinx — Szatmár megye andezittornya

ZSÓKA Szilárd (Madách Imre Gimnázium és Szakközépiskola, Salgótarján): A szilvás-kői bazalt

November 7.*B szekció: Közzétan, földtan, csillagászat*

KÁNTOR Zsófia (Eötvös József Gimnázium, Tata): Tatai Geológus Kert

PAPP Enikő Ivett (Madách Imre Gimnázium és Szakközépiskola, Salgótarján): Üregek (fatörzslenyomatok) az Ipoly mentén

SINKA Anikó, TAMICS Beatrix (Tinódi Sebestyén Gimnázium

és Idegenforgalmi Vendéglátói Szakképző Iskola, Sárvár): Alginit, a sokarcú olajpala

ARATÓ Éva, DEUTSCHMANN Zsolt, GUGORA Alexandra, SZENTES Kata (Pécsi Tudományegyetem Babits Mihály Gyakorló Gimnázium és Szakközépiskola, Pécs): Vízfolyások felszínformáló hatása — térinformatikai vizsgálatok a Marson

HORVÁTH Bernadett (Tatay Sándor Alapítványi Gimnázium, Szakközépiskola és Szakiskola, Székesfehérvár): Holdvadászaton — az Apollo program

JUHÁSZ Ákos, SURÁNYI Dániel (Varga Katalin Gimnázium, Szolnok): Napfoltok és a Földre gyakorolt hatásuk

C szekció: Meteorológia, hidrológia, hidrogeológia

BODROGI Cinnia, JÓNÁS Csaba, PERENCZ Andrea (Pécsi Tudományegyetem Babits Mihály Gyakorló Gimnázium és Szakközépiskola, Pécs): A magyarországi viharok alakulása a globális felmelegedés tükrében

HÖRNYÉKI Szabin (I. Béla Gimnázium és Informatikai Szakközépiskola, Szekszárd): Energiaforrásaink és a globális felmelegedés

MARSCHALL Bence (Eötvös József Gimnázium, Tata): Ciklonok fizikája

WEISZ Ambrus (Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium, Budapest): A klímaváltozás és hatásai — az egyén felelőssége

FAZEKAS Márton (Eötvös József Gimnázium, Tata): Egy vértessaljai község vizei

FIDRICH Ramóna (Táncsics Mihály Gimnázium, Mór): Gajapatak

OTTMÁR Bálint (Madách Imre Gimnázium és Szakközépiskola, Salgótarján): Kutak az Ipoly mentén

Résztevők száma: 92 fő.

Őslénytani-Rétegtani Szakosztály**Március 5.***Előadói ülés*

Magyar Természettudományi Múzeum és a Szakosztály közös szervezésében

PÁLFY József: Haditudósítás a pliocén/pleisztocén határról, a neogén–kvarter ütközetről

Résztevők száma: 22 fő.

Május 28–30.*12. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés – Sopron,**Tisztújítás*

BUCZKÓ Krisztina, MAGYARI Enikő, BRAUN Mihály, BÁLINT Miklós: Negyedidőszaki kovaalga kutatások a Kárpáti régióban

MAGYARI Enikő, MAJOR Ágnes, BÁLINT Miklós, NÉDLI Judit, TUSCHEK Mária: DNS-be zárt populációtörténet, avagy egy refúgium kimutatása 11 ezer éves lucfenyő (*Picea abies*) maradványok genetikai elemzésével

VIRÁG Attila: Magyarországi Elephantidae őrlőfogak morfológiai vizsgálata

HAJDU Zsófia, CSÉFÁN Tünde: A Vaskapu-barlang kételtű faunája

MAGYAR Imre: A miocén/pliocén határ az Alföldön

DULAI Alfréd: Középső-Paratethys-i miocén brachiopodák a leideni Naturalis Múzeum gyűjteményében

MARTIN ZUSCHIN, Mathias HARZHAUSER, Oleg MANDIC: Local and regional scale palaeocommunity dynamics across the Lower to Middle Miocene boundary of the Central Paratethys

TAMÁS Júlia, HABLY Lilla: A Bükk és a Budai-hegység klímaeltérése a korai-oligocénben — morfológiai mérések levélfossziliákon

LESS György, ERCAN ÖZCAN: Törökországi paleogén és alsó-miocén nagyforaminifera-együttesek paleobiogeográfiai vonatkozásai

FÖZY István, NICO M. M. JANSSEN, GREGORY PRICE, KNAUER József, PÁLFY József: Hárskút revisited — egy fontos alsó-kréta szelvény integrált sztratiográfiai eredményei

PRONDAI Edina, DAVID W. E. HONE: „Félautomata pteroszauruszok”: új modell a repülő hullók szárnyextenziójának mechanizmusára

ÓSI Attila: Táplálkozással kapcsolatos jegyek evolúciója primitív pteroszauruszoknál: következtetések a fogazat funkcióra, az állkapocsmechanizmusra, és a fogyasztott táplálékra

SZEITZ Péter: A bakonyi triász/jura határszelvények foraminifera faunái

DULAI Alfréd: Nyilvános előadás: Lajtamészke — egy jellegzetes 15 millió éves osztrák–magyar kőzettípus

BODOR Emese: Domináns növényi mezofosszília-fajok a felső-santoni Csehbányai Formáció iharkúti feltárásából

BOTFALVAI Gábor: Az iharkúti késő-kréta (santoni) kontinentális gerinces lelőhelyről előkerült leletanyag részletes tafonómiai vizsgálata

GULYÁS Péter: Az iharkúti gerinces lelőhely halfaunája

RABI Márton: Közép-Európa késő-kréta teknős- és krokodilfaunájának áttekintése

SZENTESI Zoltán: Iharkút mint felső-kréta (santoni) mikrogerinces lelőhely (Csehbányai Formáció, Bakony hegység)

JULIO COMPANY, SZENTESI Zoltán, MAKÁDI László: Kételtűek és gyíkok a Valencia (Spanyolország) környéki felső-kréta Chera és La Solana lelőhelyekről

GÖRÖG Ágnes: Foraminifera vizsgálatok az észak-magyarországi mezozoos képződményekből

DOMBOVITS Anita: Bajóci foraminiferák a mecseki Hidasivölgy rétegsorából

MONOSTORI Miklós: Ostracoda faunák vizsgálata a Gerecse és Mecsek hegységek plienbach-i-toarci rétegeiben

SZABÓ János: A kora-jura Mediterrán faunaprovincia benépesedése; diverzifikáció a csigák körében

SZINGER Balázs: A Felső-Indus-medence triász-eocén képződményeinek mikrofauna vizsgálata (Tal kutatási blokk, Pakisztán, Mol Nyrt.)

OZSVÁRT Péter, HEINZ KOZUR, PATRICE MOIX: Az eddig ismert leggazdagabb karni radiolária fauna a törökországi Mersin Médangéból: a Capnuchochaetidae De Wever, 1979 család revíziója

VÖRÖS Attila, BUDAI Tamás, SZABÓ Imre: „Aranyszög” nélkül — a latin emelet bázisa Felsőörsön

Posztterek:

BARANYAI Dóra: Otolithok a lapugyi (Lapugiu de Sus, Románia) középső-miocénből

BARBACKA Mária, ANNETTE GÖTZ, KATRIN RUCKWIED: A rhaeti/hettangi Mecseki Kőszén Formáció flórájának vizsgálata: paleo-ökológia és őskörnyezet

BÉRDI Laura: Kora-kréta aptychusok a Bersek-hegyről (Gerecse hegység)

CZICZER István: Újabb adatok a bátahegyi uránkutató fúrások pannóniai korú képződményeinek vizsgálatából

DÁVID Árpád: Az Entobia ichnogenus előfordulása dudari késő-eocén gasztropodák vázmaradványain

DÁVID Árpád, CSEH Szilvia: Bioeróziós nyomok késő-oligocén (egri) korú Glycymeris vázmaradványokon

ERDEI Boglárka, MAGYARI ENIKŐ, HABLY Lilla: A bükkábrányi miocén erdő: a flóra- és vegetációvizsgálatok eddigi eredményei

FODOR Rozália: A dédestaplócányi késő-kréta bioherma korallfaunájának revíziója

GASPARIK Mihály, KELE Sándor: A tokodi édesvízi mészkő szedimentológiai vizsgálata, U/Th sorozatos kormeghatározása és faunavizsgálata

HABLY Lilla, SELMECZI Ildikó: Új felső-oligocén ősnövény-lelőhely Tatabányán

HANKÓ Eszter Pirooska: A magyarországi neogén és kvarter kádfogú macskafélék revíziója

HÍR János, VENCZEL Márton: Összefoglaló a felsőtárkányi őslénytani ásatások eredményeiről

HORVÁTH Janina: Neurális hálók alkalmazási lehetősége a paleontológiában

JUHÁSZ Tamás: Porcoshal-maradványok az Eszterházy Károly Főiskola Földrajz Tanszékének ősmaradvány-gyűjteményében

KARLIK Andrea: Ragadozócsigák fúrásnyomai badeni korú gasztropodák mészvázain (Hidas, Mecsek hegység)

KEREKES Rita, DÁVID Árpád: Bioturbációs nyomok az Alacska (Borsodi-medence) környéki kora-miocénből

KISS Ákos, KÁZMÉR Miklós: A bükkábrányi ősfák szövetvizsgálata

SZEGŐ Éva, LANTOS Miklós, BOHNNÉ HAVAS Margit, SELMECZI Ildikó, NAGYMAROSY András: Kisalföldi badeni rétegsorok kapcsolata a Baden-Sooss szelvényrel

SZUROMINÉ KÖRECSZ Andrea, BOHNNÉ HAVAS Margit: Miocén mikrofauna (Foraminifera, Ostracoda, Pteropoda) a szíriai Al-Amal-1 fúrásból

TOMPA Krisztina: Egy Bér környéki szarmata feltárás Mollusca faunája

ZELEI Zoltán: Kora-miocén (kárpati) korú ősmaradványok Sajólászlófalváról

ZELEI Zoltán: Tafonómiai megfigyelések sajólászlófalvi, kora-miocén (kárpati) korú ősmaradványokon

Résztevők száma: 62 fő.

November 26.

Eladólás

BÁLDI Tamás: A kainozoos jégkorszak nyomai a Paratethys dokumentumaiban

PÁLFY József, VÖRÖS Attila: Mi újság az Őslénytárban?

Résztevők száma: 33 fő.

Tudománytörténeti Szakosztály

Január 26.

Megemlékezés évfordulókról

VITÁLIS György: 100 éve jelent meg Böckh Hugó: Geológia című művének II. kötete (Sztratiográfia)

DOBOS Irma: 150 éve jelent meg David Wachtel: Ungarns Kurorte und Mineralquellen c. műve

SZAKÁLL Sándor: 150 éve jelent meg Victor von Zepharovich az Osztrák Császárság területének ásványait bemutató monográfiája

TÓTH Álmos: 100 éve halt meg Sztérenyi Hugó, a földtani ismeretterjesztés elfeledett kiválósága

Résztevők száma: 14 fő.

Március 2. és március 8.

Szepesházy Kálmán-émléknep

BREZSNYÁNSZKY Károly: Megnyitó és emlékfá-táblaállítás

JUHÁSZ Árpád, SZEDERKÉNYI Tibor: Az alföldi flis felismerése, szerkezeti kutatások

KERTÉSZ Róbert, SZALÓKI István: SZEPESHÁZY Kálmán – a „Rotary” Mecénás-díjasa

KÁRPÁTI László: A HOM Szepesházy Kálmán-adományozta szőnyeggyűjteménye

KUN Ferenc: Így láttuk Kálmán bácsit

CSORBA-SIMON László: „Csak a vége sikerülne...” — az utolsó hónap beszélgetéseiből-émlékeiből

BUDAI Tamás: Előzetes tájékoztató a Szepesházy Kálmán-alapította kutatói ösztöndíj rendszeréről

NAGY Béla: Beszélgetés a Mauritz-tanítványok találkozásánál Szepesházy Kálmánnal — a DVD-változat vetítése

B. KOVÁCS István: Szepesházy Kálmán emléke a „Gömör-ország” hasábjain

Résztevők száma: 75 + 9 fő.

Március 24.

Dr. Bidló Gábor emlékülés, születésének 85. évfordulója alkalmából

Társszervezők: Agyagásványtani, Ásványtan-Geokémiai, Mérnökgeológiai és Környezet-földtani, és Tudománytörténeti Szakosztály, MTT Talajásványtani Szakosztály, BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék. Lásd Agyagásványtani Szakosztály

Résztevők száma: 39 + 12 fő.

Április 28.

V. Szent György-napi Bauxittalálkozó

Megnyitó és előbeszéd: KOVÁCS Istvánné, TÓTH Álmos

Üdvözlések:

HARRACH Walter ny. főmérnök, MAT-Hungalu Központ

PÓKA Terézia elnök, MFT Tudománytörténeti Szakosztály

SZABADOS Gábor elnök, Magyar Bányászati és Földtani Hivatal

Előadások:

BÁRDOSSY György, Mindszenty Andrea: A bauxitképződés, mint globális klímaváltozást szabályozó visszacsatolási mechanizmusok egyike. A „Halimba II/DNy” É-i teleprészének vizsgálata

BÍRÓ Lóránt: A térinformatika és a geo-statisztika eszköztárával

PANDÚR Krisztina: A szedimentológia eszköztárával

KUNHALMI Gábor: A szlovák alumínium története

ZSADÁNYI Éva: A magyar bauxitgeofizika nevezetes dokumentumai

ZAMBÓ János: Vietnami–magyar alumíniumipari együttműködés

BÁNVÖLGYI György: Magyar timföldesként a világban

NYERGES Lajos és szerzőtársai: A magyar bauxitgeofizika történetének áttekintése

KOVÁCSICS Árpád: Az elmúlt 20 esztendő magyarországi bauxit-történetei, aktualitások

BARTHA András, BERTALAN Éva, BALLÓK Istvánné, Nguyen Van DINH, Nguyen Thi HIEP, T. Van TUOI, V. Minh TANH: Kétoldalú Tét együttműködés a MÁFI és a Dél-vietnami Geológiai Térképező Intézet laboratóriumai között. ICP-AES és AAS módszerek fejlesztése bauxit és egyéb kőzetminták fő- és nyom-elemeinek meghatározására

Kiállítás megnyitó az Alumíniumipari Múzeumban 60 WATT – a háztartási gépek nagy generációja

KAKAS Kristóf: Az iharkúti bauxitkutatás apropóján

VÖRÖS István: A bazalt bauxitosodásának mikroszkópi megfigyelése Bao Loc – Tan Rai-i mintákon (Dél-Vietnam)

TÓTH Álmos: Kéziratok dicsérete

Résztevők száma: 54 fő.

Május 5.

Bányászat–geológia–turizmus-konferencia, Miskolc-Lillafüred

Magyar Állami Földtani Intézet, Magyarhoni Földtani Társulat, Miskolc Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatala, Miskolci Egyetem, a Diósgyőriért „Diósgyőri Vár Térségének Fejlesztéséért” Közhasznú Alapítvány közös rendezvénye

Koszorúzás Prof. Dr. Balogh Kálmán geológus emléktáblájánál (István-cseppkőbarlang)

Koszorúzás Dr. Pávai Vajna Ferenc geológus emlékhelyénél (autóparkoló)

Sajtótájékoztató

DOBROKA Mihály (rektorhelyettes, Miskolci Egyetem): Köszöntő

BENKE László, (MTA-TKI, Miskolci Egyetem): Bányászati emlékhelyek a Kárpát-medencében

HADOBÁS Sándor (B-A-Z Megyei Bányásztörténeti Múzeum, Rudabánya): Észak-magyarországi bányahelyek

KORDOS László (Magyar Állami Földtani Intézet), STAAR Gyula (Természet Világa): 140 éves a Magyar Állami Földtani Intézet és a Természet Világa folyóirat

BESZNYEI Lajos (Miskolci Egyetem): Utazás a „Föld-úrhajón” — veszélyek és remények

HAAS János (Magyarhoni Földtani Társulat): „Utazás a múltba — geoturizmus”

DÁVID Lóránt (Károly Róbert Főiskola): Ásványok és kőzetek szerepe a turisztikai fejlesztésben

NÉMETH Norbert (Miskolci Egyetem): Fazola sétány — Ómasától a Hámori-tóig

BAY Judit (Miskolc Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatal): „Természetesen szép” — Ökoturizmus a Bükkben

CSERÉP János (Északerdő Zrt.): A Lillafüredi Állami Erdei Vasút Ökoturisztikai fejlesztése

BIHALL Tamás (B-A-Z Megyei Kereskedelmi és Iparkamara): A vállalkozások szerepe a Geo- és az Ökoturizmusban

Résztevők száma: 53 fő.

Május 11.

Száz éve született ifj. Noszky Jenő

KORDOS László: Noszky Jenő, a Földtani Intézet igazgatója

JÁMBOR Áron: Az ember

CSÁSZÁR Géza: A földtani térképező, térképszerkesztő és paleontológus

KNAUER József: Noszky és a Harsány-hegyi bauxit

TÓTH Álmos: A bauxitkutató

KUTI László: Kútadatok, vizes szakvélemények

HÁLA József: Noszky Jenő szakdolgozatáról (1930)

Résztevők száma: 35 fő.

Május 18.

Póka Teréz, Papp Péter:

Szakosztályelnöki és titkári beszámoló

Vezetőségválasztás

Résztevők száma: 18 fő.

Június 8.

Az ICHS09-re benevezett tagjaink előadásainak előzetes magyar nyelvű bemutatói

DOBOS Irma: Az ásványvíz-elemzés 1864-ben bevezetett Than Károly-féle új módszere.

PÓKA Teréz: A geonómiai elmélet története és a magyar geonómiai iskola a XX. század második felében.

PAPP Péter: A hegyek természetközeli látásmódja a középkori Európában — ahogy azt a Magyar Királyságban élő német bányászoknál L. F. Marsigli följegyezhetette.

VICZIÁN István: A jénai Ásványtani Társaság megalakulásának körülményei Teleki Domokoshoz írt levelek tükrében (1796–98).

Résztevők száma: 12 fő.

Szeptember 21.

„Kéziratok dicsérete”

BIRCHER Erzsébet: Központi Bányászati Múzeum

RÓZSA Péter: Debreceni Egyetem

TÓTH János: Magyar Olajipari Múzeum

KORDOS László: MÁFI

HÁLA József: MÁFI Tudománytörténeti Tár

RADNAI József: A néhai MAT Adattára

ZSADÁNYI Éva: Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár

KOVÁCS Istvánné és munkatársai: Alumíniumipari Múzeum

PELIKÁN Pál: MÁFI

TÓTH Álmos: A néhai Aluérc Adattára

Résztevők száma: 37 fő.

Október 8.

A 80 éves Dr. Vitális György
aranydiplomás geológus köszöntése

A Magyar Hidrológiai Társaság, a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat közös rendezvénye

Levezető elnök: TÓTH Álmos (MFT Tudománytörténeti Szakosztály elnöke)

Előadások:

DUDICH Endre (MÁFI–MFT): A Fasortól a Stefániáig

DOBOS Irma (MHT): Vitális György a hidrológus

GÁLOS Miklós (BME–SZTE): Építőkövek Budapest építészetében

KECSKEMÉTI Tibor (MFT): Vitális György a szakmai kirándulások atyja

SZLABÓCZKY Pál: Vitális György irányításával végzett szilikátipari kutatások az OFKFKV Észak-Magyarországi Üzemzetőségénél

Köszöntések:

Magyarhoni Földtani Társulat elnöksége (HAAS János elnök)

Magyar Hidrológiai Társaság (PAPP Ferenc)

MFT Tudománytörténeti Szakosztály (PÓKA Teréz)

Szabó József Geológiai Technikum tanítványai (BOGNÁR László)

Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület (CSATH Béla)

Magyar Karszt- és Barlangkutató Társaság (LEÉL-ŐSSY Szabolcs)

Fasori Evangélikus Gimnázium „Fasori Öreg Diákok” (BOYTHA György)

PAP Sándor geológus köszönti egykori osztályfőnökét

Szót kap az ünnepelt

Ünnepi ebéd a Thököly Étteremben.

Résztevők száma: 80 fő.

Október 19.

Negyven éve „született meg” Rudi

KORDOS László: Visszaemlékezés a rudabányai őslénytani kutatások legutóbbi évtizedeire és e négy évtized eredményeinek vázlatos áttekintése

Résztevők száma: 21 fő.

November 19.

Előadóülés

BUDA György, HÁLA József, PAPP Péter, TÓTH Álmos: Angliai utazók Magyarországon a XIX. században; konferencia-részvételeink 2009-ben

Résztevők száma: 11 fő.

December 7.

„Kerek születésnapos” kollégáknak „maguk mentsége” — és szakosztályi köszöntésük, még Karácsony előtt...

Résztevők száma: 19 fő.

Területi szervezetek rendezvényei**Alföldi Területi Szervezet****Március 19–20.**

V. Kisteleki Termál konferencia „Fórum a geotermiáért”

Szervezők: INNO-GEO Kft. (a Jedlik kutatásfejlesztési pályázat támogatásával), Magyar Termálenergia Társaság, Geotermikus Innovációs és Koordinációs Alapítvány, MFT Alföldi Területi Szervezete közreműködésével került megrendezésre.

Résztevők száma: 190 fő.

Május 12.

Tisztújítás, és nyilvános előadóülés

SZANYI János: Az előző ciklus (2005–2008) szakosztályi tevékenységének rövid áttekintése

TARI Csilla, BÍRÓ Lóránt, SZANYI János: Geotermikus Kutatások a Szegedi Tudományegyetemen

Résztevők száma: 45 fő.

Május 28.

Nemzetközi Geotermikus Konferencia – Szeged

Szervezők: Alföldi Területi Szervezet, Geotermikus Koordinációs és Innovációs Alapítvány

A Baross Gábor program keretében felkért előadók számoltak be:

— a geotermikus projektek gazdasági lehetőségeiről;

— a használt termásvíz elhelyezés legújabb tudományos eredményeiről;

— a termoelemekkel folytatott kísérletekről;

— a geotermiát érintő jogszabályváltozásokról

Résztevők száma: 140 fő.

Október 12.

GeoTEA program

A Szegedi Tudományegyetem Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszékekkel közös előadássorozat

Michaela BACH: Wind erosion processes in agroecosystems and the impact of land use change

BÁRDOSY György: A fosszilis energiahordozók szerepe a jövő energiaellátásában

PÓSFALAI György (Szegedi Biológiai Kutatóközpont): Szintetikus biológia: élőlények rendelkezésre

FEKETE Ferenc (Aquaplus Kft.): A recski rézérc-bányászathoz kapcsolódó környezeti problémák és azok lehetséges elhárítási lehetőségei

November 16.

Allow KHOMINE: Szíria története a karbontól a Shám autógyárig

November 30.

SZAKÁCS Sándor: A Kárpát–Pannon régió neogén vulkánosságának tér-időbeli fejlődéstörténete, regionális geodinamikai vonatkozásai

KISS Balázs: A kettős porozitású szénhidrogén tárolók modellezésének nehézségei, különös tekintettel a metamorf tárolókra

Résztvevők száma: 40 fő.

December 4.

Előadói ülés

Szegedi Tudományegyetem Ásványtani, Geokémiai és Kőzet-tani Tanszékkal közös szervezésben

POSGAY Károly, FALUS György, KOVÁCS István, KOVÁCS Attila Csaba, BODOKY Tamás, HEGEDŰS Endre: A Tiszai nagyszerkezeti egység takaróinak litoszféra méretű vázlata

NÉDLI Zsuzsanna, M. TÓTH Tivadar, SZABÓ Csaba: A Villányi-hegység felső-kréta lamprofirtelei

FINTOR Krisztián, M. TÓTH Tivadar, SCHUBERT Félix: A Baksai Komplexum posztmetamorf fluidum evolúciója

Résztvevők száma: 35 fő.

Dél-Dunántúli Területi Szervezet

November 26.

VIII. Földtudományi Ankét – Nagykanizsa

Megnyitó, gyermekrajzpályázat díjkiosztó

ÁDÁM Béla, okl.bányamérnök (HGD Kft. Sopron): A földhő és hidrogeológiai modellezés, monitoringozás szerepe a hatékony hőszivattyús rendszerek működésénél

ZILAHY-SEBESS László, SZONGOTH Gábor (ELGI-GEO-Log Kft.): IP mérés a KTB-n (megemlékezés Dankházi Gyula bácsiról és a mérés 20-ik évfordulójáról)

SÁRI Zsófia (ELTE TTK): Környezetgeofizikai kutatások a Lenti melletti katonai bázison

SASVÁRI Ágoston (Mol Nyrt.): Nyíráshoz kapcsolt blokkrotáció a Gerecsében — Ördögáti-kőfejtő

HORÁNYI Anna (ELTE TTK): Mélyvízi törmelék-kúpok csatornáinak térképezése 3D szeimikus adattömbön: egy délnyugat-magyarországi példa

TÓTH János (Magyar Olajipari Múzeum): Különleges tárgyak, dokumentumok a Magyar Olajipari Múzeumban

CSONTOS László, SASVÁRI Ágoston, POCSAI Tamás, KÓSA László (Mol Nyrt.): Kurdisztán, Észak Irak szerkezeti fejlődése terepi észlelések alapján

POCSAI Tamás, CSONTOS László, SASVÁRI Ágoston, KÓSA László, CSIKI Izabella (Mol Nyrt.): A Himalája pakisztáni előterének szerkezetalakulása terepi észlelések alapján

Id. ŐSZ Árpád (MOL Nyrt.), GALICZ Gergely (Geoinform Kft.): Magfúrási tapasztalatok a Paleogén-medencében

KATONA Tímea (ELTE TTK): Délnyugat-zalai kavics előfordulások felkutatása

SÍKHEGYI Ferenc (MÁFI): Zala és Somogy morfológiájának neotektonikai alapú értelmezése

HORVÁTH Éva, JORDÁN Győző, FÜGEDI Ubul, BARTHA András, BALLÓK Istvánné, KUTI László, HELTAI György, KALMÁR János, ST. VALDMAN, I. NAPRADEAN, G. DAMIAN: Nehézfém-szennyezések vizsgálata felhagyott bányaterületeken — erdélyi esettanulmány

SZLÁVIK Tibor (Rotary Zrt.), TÓTH János (MOIM): Három bányászgeneráció válogatott iratai és emlékezései c. könyvsorozat legújabb köteteinek bemutatása: Dobsinától Brennbergbányáig, Szén és olaj

Poszter:

SASVÁRI Ágoston, CSONTOS László, PALOTAI Márton (Mol Nyrt.): Táguláshoz kapcsolt blokkrotáció a gerecei Tölgyháti kőfejtőben.

CHIKÁN Géza (MÁFI): Megvédhetjük-e a természeti értékeket a természettől?

KAMERA Rita, FINTOR Krisztián, M. TÓTH Tivadar (Szegedi Tudományegyetem): Az elem mobilizáció jelentősége repedés-rendszerek és nyírási zónák mentén a hazai radioaktív hulladéklerakók földtani környezetében.

FINTOR Krisztián, SCHUBERT Félix, M. TÓTH Tivadar (Szegedi Tudományegyetem): Paleohidrologiai kommunikáció nyomai a Baksa Gneisz Komplexum és a fedő törmeléken karbon üledékek között.

KERÉK Barbara, FÜGEDI Ubul, KUTI László, VATAI József (MÁFI): Spatio-temporal changes of the nitrate-ion concentration in the groundwater.

SIMONCSICS Gábor (Mecsekérc Zrt, Pro Natura Karszt- és Barlangkutató Egyesület): Barlangok és bányák hőtechnikai hasznosíthatósága.

SIMONCSICS Gábor: MikroDrén talajvíz- és talajtisztítási technológia

HORVÁTH Anita, SZAFIÁN Péter, BADA Gábor, WALLIS, Robert (Falcon/TXM Kft) SZTANÓ Orsolya (ELTE Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék): Fúrómagok vizsgálata a nem hagyományos szénhidrogén-kutatásban: a megoldás kulcsa?

Résztvevők száma: 90 fő.

Észak-magyarországi Területi Szervezet

Március 6.

„Van új a nap alatt — Új felfedezések küszöbén Rudabánya”

Közös rendezvény a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kara Ásványtani-Földtani Intézetével és az MTA Miskolci Területi Bizottsága Bányászati, Földtudományi, Környezettudományi Szakbizottságával. Az előadásorozat Mérnöki Kamara kreditpontos rendezvénye volt.

FÖLDESSY János: Új felfedezések küszöbén Rudabánya — a kutatások célja

HADOBÁS Sándor: Rudabánya — a múlt és történelem

LESS György: Rudabánya nagyszerkezeti helye és kárpáti kapcsolatai

NÉMETH Norbert (előadta FÖLDESSY János): Új földtani és szerkezeti adatok a felszíni térképezés eredményei alapján

KUPI László, FÖLDESSY János, NÉMETH Norbert: Érc típusok és ércesedési szakaszok, lehetséges ércesedési modell

GERGES Anita, FUCHS Péter, FÖLDESSY János, NÉMETH Norbert: Kutatások geokémiai módszerekkel — előzetes eredmények

NÉMETH Norbert, FÖLDESSY János, LUX Marcell: Új érc-típusok, új kimutatási módszerek

SZAKÁLL Sándor, KRISTÁLY Ferenc, ZAJZON Norbert, LUKÁCS Adrienn: Ezüst jelenléte és eloszlása

MAROS Gyula, ANDRÁSSY László, ZILAHY László, FÖLDESSY János: Imageo magzkennner – LIPS adatgyűjtés Rudabányán
VARGA István: Baritból nehézbeton — technológiai fejlesztések Rudabányán
Résztevők száma: 140 fő.

Április 4.

Terepbejárás Rudabányán

Résztevők száma: 21 fő.

Április 22.

Tisztújítás

KISS Péter: titkári beszámoló 2006–2008. évről
NÉMEDI VARGA Zoltán: jelölőbizottsági jelentés, titkos választás
HOLLÓ Sándor: A bükkábrányi mocsárciprusok megmentése és utóélete
Résztevők száma: 12 fő.

Június 24.

Szent Iván-napi vacsoraest

A területi szervezet jubiláns tagjainak KÓKAI István, HARNOS János, SOMFAI Attila, SZEPESSY András köszöntése.
Résztevők száma: 25 fő.

Október 8.

Kőolajkutatás és egyetemi oktatásunk konferencia;

A 75 éves SOMFAI Attila professzor emeritusz köszöntése
ME MFK Ásványtani-Földtani Intézete, Mol Nyrt, az MTA MAB Bányászati, Föld- és Környezettudományi Szakbizottsága közös rendezvény
FÖLDESSY János: Somfai Attila professzor életútja
BÉRCZI István: Az olajipar helyzete a világban
TIHANYI László: Alternatív energiaforrások — valódi alternatíva?
SÖREG Viktor: Hazai kőolajtermelésünk kilátásai
FÖLDESSY János: Az Ásványtani-Földtani Intézet szerepe a földtudományi mérnökképzésben
Résztevők száma: 50 fő.

Október 22.

„Éleslövészet-4” — gyakorlat az iparban

KISS Anett, SZABÓ Erika: Beszámoló a krétai Erasmus tanulmányútról
LUX Marcell: A Szalonta Homokkő elterjedésének vizsgálata a Darvas-Vésetői árokban
CZEGLEDI Balázs: Gyakorlat a Gyöngyösoroszi Károly-táróban
BENKŐ Rita: Mol-gyakorlat 2009-ben
BOROS Andrea: Felszíni geokémiai mintavételek adatainak összefoglaló értékelése Rudabánya környezetében
SEREGI Ferenc: Nagymányok földtani térképezése
GABURI Imre: Gyakorlat a Mátrai Erőműnél
MÓRICZ Ferenc: Irány ismét Norvégia
Résztevők száma: 17 fő.

Október 26.

A CO₂-elnyelés problémái

ME Műszaki Földtudományi Kar Ásványtani-Földtani Intézete, az MTA Miskolci Akadémiai Bizottsága Bányászati-, Föld- és Környezettudományi Szakbizottsága, RWE Power AG
John KALDI: (University of Adelaide, Australia): Carbon capture and geological storage: What are the big issues and

opportunities? (Széndioxid befogása és tározása földtani közegben — mik a fő kérdések és lehetőségek?)

Résztevők száma: 65 fő.

November 6–7.

III. Országos Középiskolai Földtudományi Diákkonferencia

A Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kara, MFT Oktatási és Közművelődési Szakosztálya, Magyar Földrajzi Társaság, Magyar Geofizikusok Egyesülete, Magyar Meteorológiai Társaság, Magyar Csillagászati Egyesület, Magyar Talajtani Társaság közös rendezvénye
Az adatokat lásd az oktatási és Közművelődési Szakosztálynál

November 9.

Jorge Loredó PEREZ: (University of Oviedo, Spain): CO₂ sequestration research — activities and results in Spain (Széndioxid betározás kutatása — spanyolországi kutatási tevékenység és eredmények)
Résztevők száma: 70 fő.

November 17.

Thomas THIELEMANN: (RWE Power AG): CO₂ sequestration R+D — CCS capacity of Europe (Széndioxid betározás kutatás-fejlesztése — Európa széndioxid-tárolási kapacitása)
Résztevők száma: 42 fő.

Közép- és Észak-dunántúli Területi Szervezet

Március 12.

Előadói ülés

BUDAI Tamás: A Magyar Állami Földtani Intézet új 100 000-es földtani térképsorozata
BARANYI Viktória, BODOR Emese Réka: Növényi mezo- és mikrofoszforok sztratifráciái szerepe a Csehbányai Formációban
RABI Márton: Szárazföldi krokodil a Csehbányai Formációból — rokonság és paleobiogeográfia
GULYÁS Péter: A lelőhely halfaunája
Résztevők száma: 12 fő.

Május 7.

„Hétköznapi geológia”

Közös rendezvény a Városlőd önkormányzatával az ENSz Föld Bolygó Éve program keretében
CEKÉNYI István, Városlőd polgármestere: köszöntő
BREZSNYÁNSZKY Károly, a Föld Bolygó Éve Magyar Nemzeti Bizottságának elnöke: megnyitó
VERESS Márton, ZENTAI Zoltán (Nyugat-magyarországi Egyetem, Szombathely): Egy település határa természetföldrajzi adottságának felmérése
FARKASNÉ DARÁNYI Ida (hidrogeológus): Mélységi (termál) vizek felhasználása — illúziók és lehetőségek
LAKOTÁR Katalin (Nyugat-magyarországi Egyetem, Szombathely): Lakóhelyünk természeti erőforrásai az oktatásban
BIHARI György (Magyar Bányászati és Földtani Hivatal): Külföldi rekultivációja: védelme és értéktérmentés
OSZVALD Tamás (Magyar Bányászati és Földtani Hivatal): Felszíni, felszínközeli földtani veszélyforrások térségünkben — mérjük fel településünk kényes pontjait!
KNEIFEL Ferenc (Magyar Bányászati és Földtani Hivatal): Geológia a közigazgatásban — tanulságos esetek

Knauer József (MTA–VEAB Földtani-Bányászati Munkabizottság): Zárzó

Résztevők száma: 32 fő.

Június 18.

Tisztújítás

Résztevők száma: 20 fő.

November 19.

Előadói ülés

FÖLDVÁRI József Koppány: Medrek a balatoni pannóniaiban, ultra-nagy felbontású szeizmikus felvételeken

KLÉBESZ Rita: A balatonmáriai trachandezit kőzettana és geokémiája

PANDUR Krisztina: Szedimentológiai vizsgálatok a halimbai bauxittelep Halimba-II/Ny teleprészén

RÓKA József: A Cserszegtomaji-kútbarlang morfológiája, ásványai, genetikája

RAUCSIK Béla, VARGA Andrea: A kora-jura óceáni anoxikus esemény megnyilvánulása a mecseki alsó-toarci rétegsorban

VÍGH Tamás: Beszámoló a „Mangán a 21. században” című nemzetközi konferenciáról

Résztevők száma: 15 fő.

December 10.

Előadói ülés

FUTÓ János: Bretagne-i kalandozás (A 2008-as társulati kirándulás)

BALÁZS Endre: Dolomitok (A 2009-es társulati kirándulás)

Résztevők száma: 14 fő.