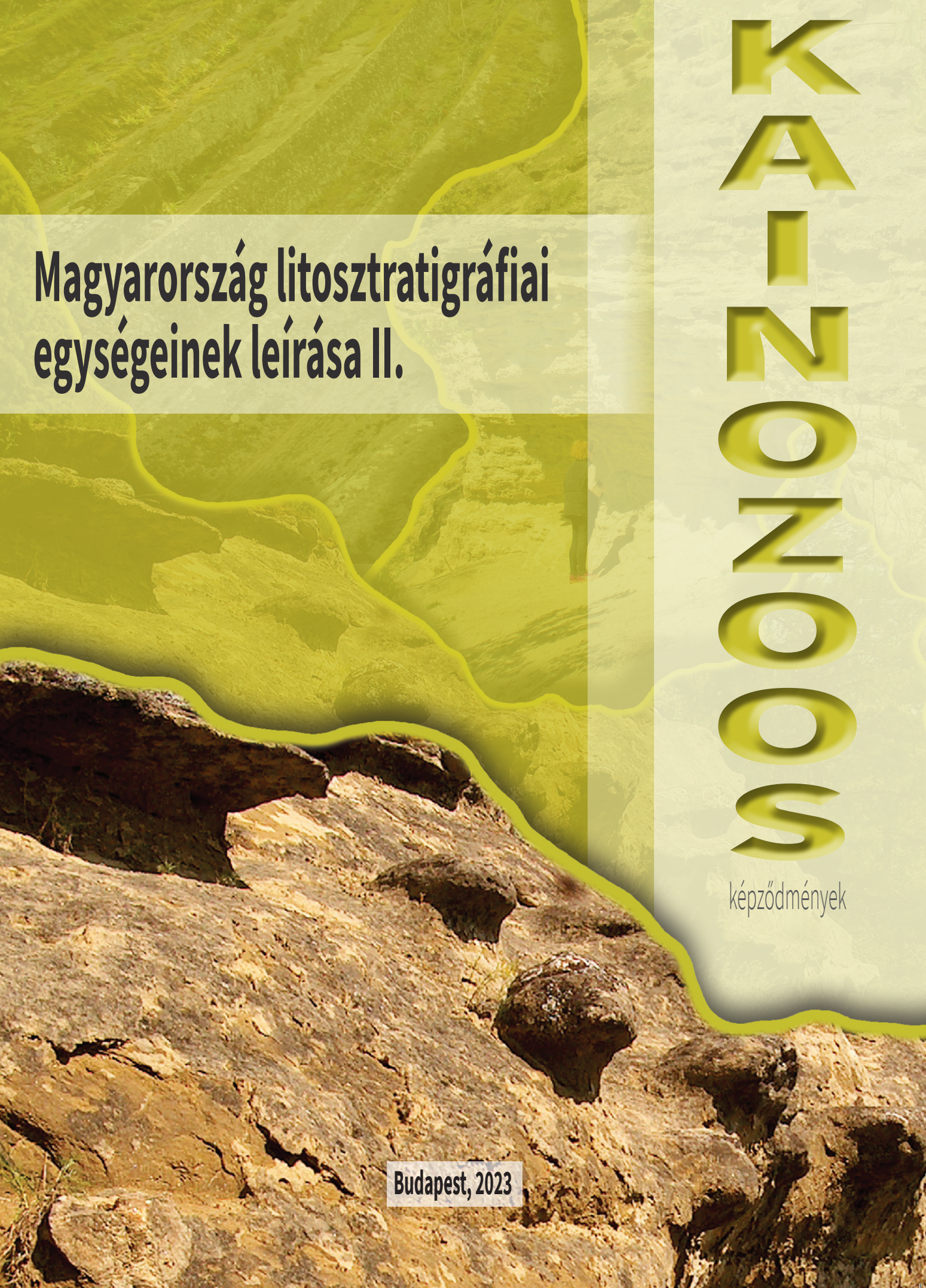




# Magyarország litosztratigráfiai egységeinek leírása II.

K  
A  
I  
N  
O  
N  
O  
N  
S

képződmények

Budapest, 2023



Magyarország litosztratigráfiai  
egységeinek leírása II.  
**Kainozoos képződmények**

**Szerkesztette:**

BABINSZKI Edit, PIROS Olga, CSILLAG Gábor, FODOR László, GYALOG László,  
KERCSMÁR Zsolt, LESS György, LUKÁCS Réka, SEBE Krisztina, SELMECZI Ildikó,  
SZEPESI János, SZTANÓ Orsolya

Budapest, 2023



© Copyright Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága, 2023  
Minden jog fenntartva!

Készült az SZTFH és az MTA Földtani Tudományos Bizottság Rétegtani Albizottsága együttműködésében

*Írták:*

ARATÓ Róbert  
BABINSZKI Edit  
BAKACSI Zsófia  
BÁLDI Katalin  
†BÁLDI Tamás  
BENCE Géza  
BENEDEK Kálmán  
BENKÓ Zsolt  
BORDY M. Emese  
†BÖRÖCZKY Tamás  
CSÁMER Árpád  
CSILLAG Gábor  
†DARIDÁNÉ TICHY Mária  
DÁVID Árpád  
FODOR László  
GÁL Péter  
GYALOG László  
HARANGI Szabolcs  
†HÁMOR Géza  
Hír János  
HORVÁTH Erzsébet  
IVANCICS Jenő  
JÁMBOR Áron  
JÓZSA Sándor

JUHÁSZ Györgyi  
KAISER Miklós  
KARÁTSZON Dávid  
KATONA Lajos  
KELEMEN Péter  
KERCSMÁR Zsolt  
KNAUER József  
†KORPÁS László  
†KÓKAY József  
LANTOS Zoltán  
LELKES György  
LEMBERKOVICS Viktor  
LESS György  
LUKÁCS Réka  
MAGYAR Imre  
MINDSZENTY Andrea  
†MÜLLER Pál Mihály  
†NAGYMAROSY András  
NÉMETH Alexandra  
†NÉMETH András  
NOVOTHNY Ágnes  
NYÍRI Dániel  
PALOTÁS Klára  
PAZONYI Piroska

PRAKFAI PÉTER  
PEREGI Zsolt  
RADÓCZ Gyula  
RÓZSA Péter  
RUSZKICZAY-RÜDIGER Zsófia  
SÁGI Tamás  
SEBE Krisztina  
SELMECZI Ildikó  
†SZENTGYÖRGYI Károly  
SZENTPÉTERY Ildikó  
SZEPESI János  
SZTANÓ Orsolya  
SZUROMINÉ KORECZ Andrea  
TÓTH Kálmán  
TÓTHNÉ MAKK Ágnes  
UHRIN András  
ÚJVÁRI Gábor  
VARGA Andrea  
VETŐ István  
VIRÁG Attila  
ZADRAVECZ Csilla  
ZELENKA Tibor

*Lektor:*

HAAS János

*Műszaki szerkesztő és DTP:*

PIROS Olga

*Olvasószerkesztő:*

GYALOG László

*Borítóterv:*

PALOTÁS Klára

Kiadja a Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága

*Felelős kiadó:*

BIRÓ Marcell  
elnök

ISBN 978-963-671-329-4



## Tartalom

|                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Ajánlás .....                                                                                                           | 7  |
| Előszó.....                                                                                                             | 9  |
| Válogatott, összefoglaló rétegtani munkák jegyzéke .....                                                                | 10 |
| Bevezetés.....                                                                                                          | 11 |
| Magmás képződmények rétegtani besorolása .....                                                                          | 12 |
| A földtani index képzésének elvei .....                                                                                 | 14 |
| <b>PALEOGÉN (szerk.: LESS Gy., SZTANÓ O., KERCSMÁR Zs., FODOR L., LUKÁCS R.)</b> .....                                  | 15 |
| <b>Bevezetés</b> .....                                                                                                  | 17 |
| <b>Paleogén (táblázat)</b> .....                                                                                        | 19 |
| <b>Paleogén képződmények</b> .....                                                                                      | 20 |
| Gánti Bauxit Formáció, <sup>8</sup> E <sub>1-3</sub> .....                                                              | 21 |
| Darvastói Formáció, <sup>dt</sup> E <sub>1-2</sub> .....                                                                | 22 |
| Dorogi Formáció, <sup>d</sup> E <sub>2</sub> .....                                                                      | 23 |
| Csernyei Formáció, <sup>cs</sup> E <sub>2</sub> .....                                                                   | 24 |
| Csolnoki Formáció, <sup>c</sup> E <sub>2</sub> .....                                                                    | 25 |
| Tokodi Formáció, <sup>t</sup> E <sub>2</sub> .....                                                                      | 26 |
| Szőci Mészko Formáció, <sup>s</sup> E <sub>2-3</sub> .....                                                              | 27 |
| Padragi Márga Formáció, <sup>p</sup> E <sub>2-3</sub> .....                                                             | 28 |
| Zalaszentmihályi Andezittufa Formáció, <sup>z</sup> E <sub>2-3</sub> .....                                              | 29 |
| Kosdi Formáció, <sup>k</sup> E <sub>2-3</sub> .....                                                                     | 29 |
| Szépvölgyi Mészko Formáció, <sup>sz</sup> E <sub>2-3</sub> .....                                                        | 30 |
| Nadapi Andezit Komplexum, <sup>n</sup> E <sub>2</sub> -Ol <sub>1</sub> .....                                            | 31 |
| Budai Márga Formáció <sup>b</sup> E <sub>3</sub> -Ol <sub>1</sub> .....                                                 | 32 |
| Gelsei Komplexum, <sup>g</sup> E <sub>3</sub> -Ol <sub>1</sub> .....                                                    | 33 |
| Recski Andezit Komplexum, <sup>r</sup> Ol <sub>1</sub> .....                                                            | 34 |
| Tardi Agyag Formáció, <sup>t</sup> Ol <sub>1</sub> .....                                                                | 35 |
| Óbaroki Bauxit Formáció, <sup>o</sup> Ol <sub>1</sub> .....                                                             | 36 |
| Lahócai Formáció, <sup>l</sup> Ol <sub>1-2</sub> .....                                                                  | 36 |
| Kiscelli Agyag Formáció, <sup>k</sup> Ol <sub>1-2</sub> .....                                                           | 37 |
| Hárshegyi Homokkő Formáció, <sup>h</sup> Ol <sub>1-2</sub> .....                                                        | 38 |
| Csatkai Formáció, <sup>cs</sup> Ol <sub>1-2</sub> .....                                                                 | 39 |
| Törökbálinti Formáció, <sup>t</sup> Ol <sub>1-2</sub> .....                                                             | 40 |
| Novaji Formáció, <sup>n</sup> Ol <sub>2</sub> .....                                                                     | 41 |
| Egri Formáció, <sup>e</sup> Ol <sub>2</sub> .....                                                                       | 41 |
| Szécsényi Slír Formáció, <sup>s</sup> Ol <sub>2</sub> -M <sub>1</sub> .....                                             | 42 |
| Nádudvari Komplexum, <sup>n</sup> Pc-Ol <sub>2</sub> .....                                                              | 43 |
| Szentlőrinci Formáció, <sup>sl</sup> E <sub>2-3</sub> .....                                                             | 44 |
| <b>Irodalom</b> .....                                                                                                   | 45 |
| <b>NEOGÉN</b> .....                                                                                                     | 51 |
| <b>ALSÓ ÉS KÖZÉPSŐ MIOCÉN (szerk.: SELMECZI I., FODOR L., LUKÁCS R., SZEPESI J., SEBE K., PRAKFAI P., SZTANÓ O.)...</b> |    |
| <b>Bevezetés</b> .....                                                                                                  | 52 |
| <b>Alsó és középső miocén (táblázat)</b> .....                                                                          | 54 |
| <b>Alsó és középső miocén képződmények</b> .....                                                                        | 56 |
| Bretkai Formáció, <sup>b</sup> M <sub>1</sub> .....                                                                     | 59 |
| Szuhogyi Formáció, <sup>sh</sup> M <sub>1</sub> .....                                                                   | 59 |

|                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Pétervásárai Formáció, <sup>p</sup> M <sub>1</sub> .....                                              | 60  |
| Darnói Konglomerátum Formáció, <sup>d</sup> M <sub>1</sub> .....                                      | 61  |
| Felsőnyárádi Formáció, <sup>fn</sup> M <sub>1</sub> .....                                             | 61  |
| Budafoki Homok Formáció, <sup>b</sup> M <sub>1</sub> .....                                            | 62  |
| Zagyvapálfalvai Formáció, <sup>z</sup> M <sub>1</sub> .....                                           | 63  |
| Tihaméri Riolit Lapillitufa Formáció, <sup>ti</sup> M <sub>1</sub> .....                              | 63  |
| Bogácsi Dácit Lapillitufa Formáció, <sup>bo</sup> M <sub>1</sub> .....                                | 64  |
| Egyházasgergei Formáció, <sup>e</sup> M <sub>1</sub> .....                                            | 65  |
| Komlói Andezit Formáció, <sup>ko</sup> M <sub>1</sub> .....                                           | 66  |
| Madocsa Andezit Komplexum, <sup>MA</sup> M <sub>1</sub> .....                                         | 67  |
| Brennbergi Barnaköszén Formáció, <sup>bb</sup> M <sub>1</sub> .....                                   | 67  |
| Salgótarjáni Barnaköszén Formáció, <sup>st</sup> M <sub>1-2</sub> .....                               | 68  |
| Garábi Slir Formáció, <sup>g</sup> M <sub>1-2</sub> .....                                             | 69  |
| Fóti Formáció, <sup>f</sup> M <sub>1-2</sub> .....                                                    | 69  |
| Nagyoroszi Kavics Formáció, <sup>no</sup> M <sub>1-2</sub> .....                                      | 70  |
| Szászvári Formáció, <sup>sz</sup> M <sub>1-2</sub> .....                                              | 71  |
| Somlóvásárhelyi Formáció, <sup>sv</sup> M <sub>1-2</sub> .....                                        | 72  |
| Ligeterdői Kavics Formáció, <sup>le</sup> M <sub>1-2</sub> .....                                      | 73  |
| Kiskunhalasi Formáció, <sup>kh</sup> M <sub>1-2</sub> .....                                           | 73  |
| Abonyi Formáció, <sup>a</sup> M <sub>1-2</sub> .....                                                  | 74  |
| Tari Dácit Lapillitufa Formáció, <sup>ta</sup> M <sub>2</sub> .....                                   | 75  |
| Mogyoródi Konglomerátum Formáció, <sup>mo</sup> M <sub>2</sub> .....                                  | 76  |
| Budafai Formáció, <sup>bd</sup> M <sub>2</sub> .....                                                  | 77  |
| Pusztamiskei Formáció, <sup>pm</sup> M <sub>2</sub> .....                                             | 77  |
| Herendi Formáció, <sup>he</sup> M <sub>2</sub> .....                                                  | 78  |
| Badeni Formáció, <sup>b</sup> M <sub>2</sub> .....                                                    | 79  |
| Harsányi Riolit Lapillitufa Formáció, <sup>ha</sup> M <sub>2</sub> .....                              | 80  |
| Mátrai Andezit Komplexum, <sup>M</sup> M <sub>2</sub> .....                                           | 81  |
| Wieliczka Evaporit Formáció, <sup>w</sup> M <sub>2</sub> .....                                        | 83  |
| Lajtai Mészke Formáció, <sup>l</sup> M <sub>2</sub> .....                                             | 84  |
| Balatonmáriai Trachandezit Formáció, <sup>bm</sup> M <sub>2</sub> .....                               | 85  |
| Börzsönyi Andezit Komplexum, <sup>B</sup> M <sub>2</sub> .....                                        | 85  |
| Karancsi Andezit, <sup>KA</sup> M <sub>2</sub> .....                                                  | 88  |
| Lysec Formáció, <sup>ly</sup> M <sub>2</sub> .....                                                    | 89  |
| Szurdokpuszti Formáció, <sup>sp</sup> M <sub>2</sub> .....                                            | 90  |
| Sátoraljaújhelyi Riolit Lapillitufa Formáció, <sup>su</sup> M <sub>2</sub> .....                      | 90  |
| Cserszegtomaji Kaolin Formáció, <sup>c</sup> M <sub>2</sub> .....                                     | 91  |
| Perbáli Formáció, <sup>pe</sup> M <sub>2</sub> .....                                                  | 92  |
| Hidasi Formáció, <sup>h</sup> M <sub>2</sub> .....                                                    | 92  |
| Budajenői Formáció, <sup>bj</sup> M <sub>2</sub> .....                                                | 93  |
| Sajóvölgyi Formáció, <sup>sa</sup> M <sub>2</sub> .....                                               | 94  |
| Tinnyi Mészke Formáció, <sup>t</sup> M <sub>2</sub> .....                                             | 95  |
| Kozárdi Formáció, <sup>k</sup> M <sub>2</sub> .....                                                   | 96  |
| Gyulafirátóti Formáció, <sup>gy</sup> M <sub>2</sub> .....                                            | 96  |
| Dübicsányi Andezit Formáció, <sup>du</sup> M <sub>2</sub> .....                                       | 97  |
| Tokaji Vulkanit Komplexum, <sup>T</sup> M <sub>2-3</sub> .....                                        | 98  |
| Szerencsi Riolit Lapillitufa Formáció, <sup>s</sup> M <sub>2</sub> .....                              | 101 |
| Vízsolai Riolit Lapillitufa Formáció, <sup>vi</sup> M <sub>2-3</sub> .....                            | 102 |
| Pásztori Trachit Formáció, <sup>p</sup> M <sub>2-3</sub> .....                                        | 103 |
| Vöröstói Formáció, <sup>v</sup> M <sub>1-3</sub> .....                                                | 104 |
| Nyírségi Vulkanit Komplexum, <sup>N</sup> M <sub>1-3</sub> .....                                      | 104 |
| Sajóhídvégi Trachit Formáció, <sup>sj</sup> M <sub>1-3</sub> .....                                    | 106 |
| <b>Irodalom</b> .....                                                                                 | 107 |
| <b>FELSŐ MIOCÉN – PLIOCÉN (szerk.: SZTANÓ O., MAGYAR I., CSILLAG G., FODOR L., HARANGI SZ.)</b> ..... |     |
| Bevezetés .....                                                                                       | 117 |
| Felső miocén – pliocén (táblázat) .....                                                               | 118 |
| Felső miocén – pliocén képződmények .....                                                             | 120 |



|                                                                                                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Ósi Tarkaagyag Formáció, $^oM_3$ .....                                                             | 121 |
| Keceli Bazalt Formáció, $^kM_3$ .....                                                              | 121 |
| <b>Alföldi Formációcsoport, <math>^AM_3-PI</math></b> .....                                        | 122 |
| Békési Formáció, $^bM_3$ .....                                                                     | 123 |
| Endrődi Márga Formáció, $^eM_3$ .....                                                              | 124 |
| Szolnoki Homokkő Formáció, $^{sz}M_3$ .....                                                        | 126 |
| Algyői Agyagmárga Formáció, $^aM_3-PI$ .....                                                       | 127 |
| Száki Agyagmárga Formáció, $^sM_3$ .....                                                           | 128 |
| <b>Dunántúli Formációcsoport, <math>^DM_3-PI</math></b> .....                                      | 129 |
| Újfalui Formáció, $^uM_3-PI$ .....                                                                 | 129 |
| Kapolcsi Mészke Formáció, $^{ka}M_3$ .....                                                         | 131 |
| Nagyvázsonyi Mészke Formáció, $^nM_3$ .....                                                        | 131 |
| Zagyvai Formáció, $^zM_3-PI$ .....                                                                 | 132 |
| Poltári Kavics Formáció, $^pPI$ .....                                                              | 133 |
| Edelényi Formáció, $^{ed}M_3$ .....                                                                | 133 |
| Tapolcai Bazalt Formáció, $^tM_3-PI$ .....                                                         | 134 |
| Salgóvári Bazalt Formáció, $^sPl_1-Qp_1$ .....                                                     | 136 |
| Tengelic Vörösayag Formáció, $^tPl_2-Qp_1$ .....                                                   | 137 |
| <b>Irodalom</b> .....                                                                              | 138 |
| <b>KVARTER (szerk.: CSILLAG G., PAZONYI P., VIRÁG A., TÓTHNÉ MAKK Á., SEBE K., FODOR L.)</b> ..... | 143 |
| <b>Bevezetés</b> .....                                                                             | 144 |
| Bári Leucitit Formáció, $^bQp_1$ .....                                                             | 149 |
| Folyóvízi (fluvialis) üledék, $^fPl_2-Qh$ .....                                                    | 149 |
| Prolúvium, $^pQp-h$ .....                                                                          | 151 |
| Lepelárüledék, $^hQp-h$ .....                                                                      | 152 |
| Lejtőképződmények (általában), $^kQp-h$ .....                                                      | 152 |
| Lejtőtörmelék, $^gQp_3-h^y$ .....                                                                  | 154 |
| Kőzetomlás üledéke, $^oQp-h$ .....                                                                 | 155 |
| Delúvium, $^dQp-h$ .....                                                                           | 155 |
| Csuszamlásos képződmény, $^sQp-h$ .....                                                            | 156 |
| Szoliflukciós üledék, $^{sz}Qp-h$ .....                                                            | 157 |
| Regolit, $^rQp-h$ .....                                                                            | 157 |
| Paksi Löss Formáció, $^pQp$ .....                                                                  | 158 |
| Futóhomok, $^eQp-h^h$ .....                                                                        | 161 |
| Édesvízi mészkő, $Pl_2-Qh^m$ .....                                                                 | 162 |
| Mocsári üledék, $^mQp-h$ .....                                                                     | 163 |
| Tavi (limnikus) üledék, $^lQp_3-h$ .....                                                           | 163 |
| Biogén és vegyi ásványkiválások .....                                                              | 164 |
| Szikes képződmények, $Qh^s$ .....                                                                  | 164 |
| Réti mészkő, $Qh^{rm}$ .....                                                                       | 165 |
| Gyepvasérc, $Qp_3-h^y$ .....                                                                       | 165 |
| Antropogén képződmény, $^aQh_2$ .....                                                              | 166 |
| <b>Irodalom</b> .....                                                                              | 167 |
| <b>MUTATÓ</b> .....                                                                                | 171 |
| A fényképek készítői .....                                                                         | 175 |
| A Magyar Rétegtani Bizottság kainozoos munkabizottságainak tagjai .....                            | 176 |
| A kötet szerzőinek és szerkesztőinek affiliációja .....                                            | 178 |



## Ajánlás

A rétegtan (sztratigráfia) a földtan meghatározó jelentőségű tudományága, amely a kőzetek tér- és időbeli kapcsolatainak kiderítésével és értelmezésével, képződési koruk meghatározásával foglalkozik. Kialakulása a 18–19. század fordulójára tehető, amikor az angol William SMITH mérnök felismerte, hogy a csatornaépítés során feltárt kőzetrétegek sajátos kőzettani jellegekkel és ősmaradvány-tartalommal rendelkeznek és felismeréseit rögtön gyakorlati munkájában is eredményesen felhasználta a világ első országos méretű földtani térképének elkészítésében. Ezeket az ismereteket azután a 19. században már széleskörűen alkalmazták. Az ősmaradvány-tartalom alapján történő relatív korbesorolás elvi alapját azután DARWIN evolúciós elmélete adta meg. A földtörténet utolsó félmilliárd éves szakaszának legnagyobb időegységeit (paleo-, mezo- és kainozoikum) is az állatvilág evolúciója alapján jelölték ki. A 19. század második felében Európában és Észak-Amerikában is megindult, majd a földtani szolgálatok létrehozásával rendszeressé vált a földtani térképezés, amely kőzettestek kijelölésén, térbeli helyzetük és koruk meghatározásán, és térképi ábrázolásán alapult. A kőzettestek definiálásának módja azonban sokáig nem volt egyértelmű, és elnevezésüknek sem alakult ki egységes szabályrendszere. Ezért már az 1878. évi párizsi I. Nemzetközi Geológiai Kongresszus foglalkozott a rétegtani rendszer és nevezéktan egységesítésével. Bár értek el lényeges eredményeket, az átfogó egységesítés azonban ekkor még nem sikerült eljutni. A 20. század második felére igen nagyszámú rétegtani adatot és elnevezést publikáltak, ezek áttekintését szolgálták a vastag kötetekben megjelent rétegtani lexikonok. Az 1950-es évekre már sürgető igényként merült fel a rétegtan módszereinek, valamint nevezéktanának egységesítése. Ez vezetett a Nemzetközi Rétegtani Bizottság Osztályozási Albizottságának (ISSC) létrehozásához 1952-ben. Több, mint két évtizedes vita után a Hollis D. HEDBERG elnök által szerkesztett Nemzetközi Rétegtani Irányelvek című kötet 1976-ban jelent meg. Minden országban a térképezés és annak során a térképezhető egységek definiálása és leírása a nemzeti tudomány feladata. Ennek megfelelően hazánkban 1973-ban FÜLÖP József elnökségével megalakult a Magyar Rétegtani Bizottság, amely az ISSC előzetesen kiadott anyagai alapján már 1975-ben megjelentette a Magyar Rétegtani Irányelveket, amely a rétegtan elveinek és módszereinek ismertetése mellett a magyar nevezéktan alapjait is lerakta. Az 1978-ban Párizsban francia nyelven megjelent rétegtani lexikon sorozat Magyarországgal foglalkozó 9. kötete, a hagyományos elnevezéssel szereplő egységek mellett, már számos jelenleg is elfogadott litosztratigráfiai egység nevét és leírását közölte. A hazai litosztratigráfiai egységeket bemutató, a Magyar Rétegtani Bizottság munkabizottságai által kidolgozott táblázatot 1983-ban adta ki a Magyar Állami Földtani Intézet. Ez jelentős előrelépést jelentett, de az is nyilvánvaló volt, hogy csupán a táblázat nem ad elégséges információt az egységek tartalmára vonatkozóan. GYALOG László szerkesztésében készült el 1996-ban a szintén a MÁFI által kiadott, a földtani térképezés egységes szemléletét a rétegtani egységek rövid leírásával segítő mű. A munkabizottságok is folytatták tevékenységüket, amelynek eredményeként CSÁSZÁR Géznak, a Magyar Rétegtani Bizottság akkori elnökének szerkesztésével 1997-ben megjelent a megújított táblázatok mellett az egységek rövid leírását szintén tartalmazó munka. E rendkívül fontos és hasznos kiadványok megjelenése óta negyed évszázad telt el. Ez idő alatt nemzetközileg és hazánkban is rendkívüli mértékben gyarapodott a rétegtani publikációk száma. A rétegtannak egyre újabb módszerei alakultak ki, és ennek megfelelően a nemzetközi irányelvek is megújultak. Mindazonáltal a litosztratigráfia jelentősége nem csökkent, mivel a Föld kérgét felépítő kőzettestek, azaz a litosztratigráfiai egységek képezik a földtani térképezés, a földtani adatbázisok és térmodellek alapját és így a geológiai tudás gyakorlati alkalmazása is jelentős részben ezek ismeretére épül. Nagyon is időszerű volt tehát, hogy a Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat 2020-ban tervbe vette és két éves kemény munkával létre is hozta a hazai litosztratigráfiai egységeket bemutató új kiadványt. Ez a mű, amely a Tudományos Akadémia Földtudományok Osztályán belül, a Földtani Tudományos Bizottság keretében működő Rétegtani Albizottság koordinálásával, a hazai földtani kutatóműhelyek, állami intézmények és vállalatok szakembereinek bevonásával készült, tartalmában, terjedelmében, szerkesztésének színvonalában is messze meghaladja elődeit. Az immár két kötetes mű mérőfogó lehet a hazai rétegtan számára és bizonyára hosszú ideig nélkülözhetetlen eszköze lesz az elméleti és a gyakorlati geológiai kutatómunkának. Létrejött például szolgál az akadémiai, az ipari és az államigazgatási szférában tevékenykedő szakemberek építő és gyümölcsöző együttműködésére.

HAAS János és PÁLFY József  
(MTA Földtudományok Osztálya)





## Előszó

Magyarország litosztratigráfiai alapegységeinek rövid ismertetését összefoglaló kiadványok utoljára az 1990-es évek második felében jelentek meg (GYALOG [szerk.] 1996, CSÁSZÁR [szerk.] 1997). Az elmúlt negyed évszázadban azonban hazánk litosztratigráfiai alapegységei sok helyen módosultak: új egységeket definiáltak, régieket vontak össze, az ismeretek bővülésével változott megítélésük, értelmezésük. Az esetleges változásokat alapvetően kétféle hatás idézhette elő: a hazai földtani kutatások során keletkezett új rétegtani eredményeké, illetve a nemzetközi kronosztratigráfiai rendszerben időközben történt változásoké. A kötet aktualizálása iránti igény ezzel párhuzamosan évről évre növekedett: kutatók, oktatási intézmények, vállalatok, vállalkozók, befektetők, koncesszorok várták a Magyarország litosztratigráfiai alapegységei című könyv javított, aktualizált, jelen tudásunkat tükröző változatát.

Fontos hangsúlyozni, hogy e kétkötetes kiadványban hazánk litosztratigráfiai alapegységeinek csupán a rövid leírásai szerepelnek! Nem volt cél az egységek alapos, minden részletre kiterjedő ismertetése. Ezek különböző tematikájú összefoglaló művekben olvashatók. Ilyenek a hazánk földtani felépítését bemutató könyvek, egy-egy idő, időszak képződményeit összefoglaló munkák, egy-egy tájegység földtani térképezésének eredményeit tartalmazó kötetek, vagy egy-egy országos jelentőségű kutatás rétegtani vonatkozású munkái (ezek közül a legfontosabbakat az előszó után található irodalomjegyzék tartalmazza). Ebben a kiadványban csupán azoknak az egységeknek a bemutatása hosszabb lélegzetvételű (de nem teljesen részletes!), amelyek a már megjelent, részletes ismertetéseket tartalmazó litosztratigráfiai összefoglaló munkákban vagy egyáltalán nem szerepelnek, vagy definíciójuk az azokban található tartalomhoz képest jelentősebb mértékben változott (pl. a magmás képződmények), illetve amelyekről nem készültek még nagy, összefoglaló rétegtani munkák (ez utóbbiak jellemzően a kainozoos képződmények).

Az eddig megjelent, Magyarország litosztratigráfiai alapegységeit összefoglaló kiadványokhoz képest azonban nem csak a tartalmat aktualizáltuk, hanem a megjelenítést is próbáltuk korunk színvonalára emelni: e kötetek így már nem csupán szöveges leírásokat tartalmaznak, hanem az adott egységre jellemző fényképeket is (feltárás, kézipéldány, vékonycsiszolat, szkennelt fűrómag stb.), modern, látványos, könnyen áttekinthető formában. Bár próbáltuk az egységeket azonos módon megjeleníteni (egységes logika szerinti leírás, a kor, az elterjedés, a vastagság kiemelése), de nagyfokú változatosságuk ezt nem mindenhol tette lehetővé: egy többfázisú metamorfózison átesett gránit, egy ősmaradványokban gazdag mészkő, egy több kitörési fázisban létrejött magmás komplexum, vagy egy negyedidőszaki üledékes képződmény nagyon eltérő tulajdonságokkal rendelkezik. Éppen ezért minden fejezet előtt egy-egy rövid bevezető olvasható, amely az adott fejezethez tartozó képződmények osztályozásának, leírásának elveit tartalmazza, a korábbi kiadványokhoz képest végbement változások okait részletezi, valamint az adott képződményekhez kapcsolódó általános problémákra világít rá. Kivételt képeznek ez alól a magmás képződmények, amelyek bevezetése a kötetek elején olvasható, mivel ezek időbeli elterjedése nem korlátozódik egy-egy időre, vagy időszakra, hanem a teljes földtörténeten átvonul.

A kötetek litosztratigráfiai besorolásában igyekeztünk egyfelől a Magyar Rétegtani Bizottság (MRB), másfelől az International Commission on Stratigraphy (ICS) elveinek megfelelően eljárni, azaz a litosztratigráfiai egységeknek alapvetően háromosztatú nevet adtunk (egy megfelelő, helyi földrajzi alakulat neve, az egységet felépítő domináns közettípus és a rangban megfelelő rétegtani terminus). Kivételek elsősorban a magmás és metamorf egységek esetében fordulnak elő, melyekről részletesen ezen képződmények bevezetőiben olvashatnak.

A köteteket előkészítő projektet a Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága kezdeményezte, a technikai szerkesztést, a lektorálás szervezését, a tördelés folyamatát, a kiadás anyagi fedezetének biztosítását is a Hatóság vállalta. A litosztratigráfiai egységek revízióját az MTA X. Osztály Földtani Bizottsága Rétegtani Albizottsága közel 200 szakértő – köztük az SZTFH számos munkatársa – bevonásával végezte el. A kötetek így egyszerű példái az államigazgatási hivatalok és az akadémiai tudományos közösség együttműködésének. A revízióban és a kiadvány összeállításában résztvevők névsora albizottságunként a kötetek végén olvasható. A különböző albizottságok, a fényképeket a fiókjuk bugyraiból előkötő szakemberek és a kötet szerkesztői az elmúlt két évben megfeszített munkát végeztek azért, hogy e kiadvány a legújabb kutatási eredményeket tükröző, naprakész, látványos fényképekkel illusztrált összefoglaló legyen. Azt hiszem, kicsi a szókincsem ahhoz, hogy heroikus munkájukat méltóképpen megköszönjem.

Budapest, 2022. június 30.

BABINSZKI Edit

## Válogatott, összefoglaló rétegtani munkák jegyzéke

- BÁLDI T. 1983: *Magyarországi oligocén és alsómiocén formációk*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 293 p.
- BALLA Z., GYALOG L. (szerk.), CSÁSZÁR G., GULÁCSI Z., KAISER M., KIRÁLY E., KOLOSZÁR L., KOROKNAI B., MAGYARI Á., MAROS GY., MARSI I., MOLNÁR P., ROTÁRNÉ SZALKAI Á. & TÓTH GY. 2009: A Mórágvi-rög északkeleti részének földtana. – *Magyarország tájegységi térkép-sorozata. Magyarázó a Mórágvi-rög ÉK-i részének földtani térképsorozatahoz (1:10 000)*. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 283 p.
- 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.
- BÉRCZI I. & JÁMBOR Á. (szerk.) 1998: *Magyarország geológiai képződményeinek rétegtana*. – Mol Rt-MÁFI kiadványa, Budapest, 517 p.
- BUDAI T., CSILLAG G. (szerk.), CSÁSZÁR G., DUDKO A., KOLOSZÁR L. & MAJOROS GY. 1999: A Balaton-felvidék földtana. Magyarázó a Balaton-felvidék földtani térképéhez, 1:50 000. – A Magyar Állami Földtani Intézet alkalmi kiadványa 197, 257 p.
- BUDAI T., FODOR L. (szerk.), CSÁSZÁR G., CSILLAG G., GÁL N., KERCSMÁR ZS., KORDOS L., PÁLFALVI S. & SELMECZI I. 2008: A Vértes hegység földtana. Magyarázó a Vértes hegység földtani térképéhez (1:50 000). – Magyarország tájegységi térképsorozata. A Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, 368 p.
- BUDAI T. (szerk.), FODOR L., SZTANÓ O., KERCSMÁR ZS., CSÁSZÁR G., CSILLAG G., GÁL N., KELE S., KISZELY M., SELMECZI I., BABINSZKI E., THAMÓNÉ BOZSÓ E. & LANTOS Z. 2018: *A Gerecse hegység földtana. Magyarázó a Gerecse hegység földtani térképéhez (1:50 000)*. – Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat kiadványa, Budapest, 490 p.
- CSÁSZÁR G. (szerk.) 1996: *Magyarország litosztratigráfiai alapegységei. Kréta*. – A Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, Budapest 163 p.
- CSÁSZÁR (szerk.) 1997: *Magyarország litosztratigráfiai alapegységei. Táblázatok és rövid leírások*. – *Basic lithostratigraphic units of Hungary. Charts and short descriptions*. – Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 114 p.
- CSONTOS, L. 1988: Etude géologique d'une portion des Carpathes Internes, le massif du Bükk (Nord-est de la Hongrie), (stratigraphie, structures, métamorphisme et géodynamique). – *Ph.D. thesis*, University Lille Flandres-Artois, n° 250, 327 p.
- CSONTOS, L. 2000: A Bükk hegység mezozoos rétegtani újraértékelése. Stratigraphic reevaluation of the Bükk Mts. (N. Hungary). – *Földtani Közlöny* **130/1**, 95–131.
- FÖZY I. (szerk.) 2012: *Magyarország litosztratigráfiai alapegységei. Jura*. – A Magyarhoni Földtani Társulat kiadványa, Budapest, 235 p.
- FÜLÖP J. 1990: *Magyarország geológiája, Paleozoikum I*. – Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 326 p.
- FÜLÖP J. 1994: *Magyarország geológiája, Paleozoikum II*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 447 p.
- GYALOG L. (szerk.) 1996: *A földtani térképek jelkulcsa és a rétegtani egységek rövid leírása*. – A Magyar Állami Földtani Intézet alkalmi kiadványa 187, 171 p.
- GYALOG L. 2018: A „Geobank”-ban szereplő alap-rétegtani egységek (formációcsoport, komplexum, formáció, tagozat, rétegtag) rövid leírása. – *Kézirat*, Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár, Budapest.
- GYALOG L. & BUDAI T. (szerk.) 2004: Javaslatok Magyarország földtani képződményeinek litosztratigráfiai tagolására. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 2002*, 195–232.
- GYALOG L., HORVÁTH I. (szerk.), DARIDÁNÉ TICHY M., DUDKO A., ÓDOR L., BUDAI T., CSÁSZÁR G., CSERNY T., CSILLAG G., KAISER M., KÓKAY J., LELKESNÉ FELVÁRI GY., LESS GY., Ó. KOVÁCS L., SELMECZI I. & T. DOBOS V. 2004: *A Velencei-hegység és a Balatonfő földtana. Magyarázó a Velencei-hegység földtani térképéhez (1:25 000) és a Balatonfő–Velencei-hegység mélyföldtani térképéhez (1:100 000)*. – A Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, Magyarország Tájegységi Térképsorozata, 316 p.
- HAAS J. (szerk.) 1993: *Magyarország litosztratigráfiai alapegységei. Triász*. – Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, 278 p.
- HAAS J. (szerk.) 2004: *Magyarország geológiája. Triász*. – ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 384 p.
- HAAS, J. (szerk.) 2012: *Geology of Hungary*. – Springer, Berlin, Heidelberg, 244 p.
- HAAS J., BUDAI T. (szerk.), CSONTOS L., FODOR L., KONRÁD GY. & KOROKNAI B. 2014: *Magyarország prekainozoos medencealjának földtana. Magyarázó „Magyarország pre-kainozoos medencealjának földtani térképéhez”*. – Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, 71 p.
- HÁMOR G. 1985: A Nógrád-cserhádi kutatási terület földtani viszonyai. – *Geologica Hungarica, series Geologica* **22**, 213 p.
- JÁMBOR Á. 1980: A Dunántúli-középhegység pannóniai képződményei. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **62**, 1–259.
- KERCSMÁR ZS. (szerk.), BUDAI T., CSILLAG G., SELMECZI I. & SZTANÓ O. 2015: *Magyarország felszíni képződményeinek földtana. Magyarázó Magyarország földtani térképéhez (1:500 000)*. – Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, 62 p.
- KORPÁS L., CSILLAGNÉ TEPLÁNSZKY E., HÁMOR G., ÓDOR L., HORVÁTH I., FÜGEDI U. & HARANGI SZ. 1998: *Magyarázó a Börzsöny és a Vésztói-hegység földtani térképéhez. 1:50 000*. – Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 216 p.
- PELIKÁN P., BUDAI T. (szerk.), LESS GY., KOVÁCS S., PENTELÉNYI L. & SÁSDI L. 2005: *A Bükk hegység földtana. Magyarázó a Bükk hegység földtani térképéhez (1:50 000)*. – Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, Magyarország Tájegységi Térképsorozata, 284 p.
- SZENTPÉTERY I., LESS GY. (szerk.), KOVÁCS S., GRILL J., RÓTH L., GYURICZA GY., SÁSDI L., PIROS O., RÉTI ZS., ELSHOLTZ L., ÁRKAI P., NAGY E., BORKA ZS., HARNOS J. & ZELENYKA T. 2006: *Az Aggtelek–Rudabányai-hegység földtana. Magyarázó az Aggtelek–Rudabányai-hegység 1988-ban megjelent 1:25 000 méretarányú fedetlen földtani térképéhez*. – Magyarország tájegységi térképsorozata. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 92 p.

## Bevezetés

E kiadványban a litosztratigráfiai egységek ismertetése a következő tagolás szerint történik: a *Prekainozoikum* kötet a legalább közepesfokú, illetve ismeretlen protolitú vagy ismeretlen metamorf korú kőzeteket bemutató fejezettel kezdődik. Ez után következnek a paleozoos és a mezozoos képződmények leírását tartalmazó fejezetek, melyek esetében az egyes alfejezeteken belül (ópaleozoikum, újpaleozoikum, illetve triász, jura, kréta) a tagolás alapját a magyarországi prekainozoos szerkezeti egységek képezik. Azokon belül az egyes formációk leírása a fiatalodás sorrendjében következik.

A *Kainozoikum* kötetben – mivel ennek a földtörténeti időnek a során a korábban önálló szerkezeti egységek fokozatosan összeforrtak – a fejezeteken belül az egyes formációk leírásának sorrendjében csupán a keletkezés kora volt mérvadó – a fiatalodás sorrendjében találjuk az egyes egységeket. A második kötet zárófejezete a negyedidőszaki képződményeket mutatja be, amelyek közül csak néhány sorolható formációba, a többi a hazai térképezési hagyományokhoz és a nemzetközi gyakorlathoz igazodva genetikai egységek szerint került leírásra. A fejezetek és alfejezetek elején található rétegtani táblázatok a képződmények időbeli és térbeli elterjedésének jobb megértését segítik.

Az egyes fejezetek, alfejezetek elején a rétegtani táblázatok után az abban szereplő egységek vannak felsorolva, ABC sorrendben. A *Prekainozoikum* kötet leíró részében a fejléc mutatja, melyik tektonikai egységben járunk. A képződmények címsorának színezése azok képződési korára utal (követve a nemzetközi standardokat). A címsorban szereplő előfordulási hely(ek) földrajzi és/vagy földtani egységek.

Az egyes képződményekhez irodalomjegyzék is tartozik, amely a terjedelmi korlátok miatt nem lehet teljes. A bevezetőhöz kapcsolódó irodalomjegyzékben felsorolt, nagy, összefoglaló munkákon túl elsősorban néhány friss, az adott egység rétegtani besorolása szempontjából releváns irodalmat próbáltunk összeszedni, amelyekből kiindulva sokkal részletesebben ismerhetők meg az adott rétegtani egységek.

Azoknak a képződményeknek az ismertetése, amelyek képződése több időszakra vagy korszakra tehető, a képződésük kezdetének koránál szerepel.

BABINSZKI Edit



## Magmás képződmények rétegtani besorolása

A felszínen és felszín alatt megjelenő képződmények egy részét magmás kőzetek képviselik. Ezeknek a kőzeteknek nagy jelentőségük van a térség fejlődéstörténetének megértésében, mivel azok egyes alegységei képződési koruk radiometrikus kormeghatározására alkalmasak, így segítségükkel a térség rétegtanának időbeliségét pontosíthatjuk. Másrészt a magmás kőzetek geokémiai információkat is hordoznak, ami alapján keletkezésük magmatektonikai környezetére is következtethetünk. A magmás kőzetek rétegtani besorolása régóta külön figyelmet igényelt, ezért a Magmás és Metamorf Munkabizottság (MMMB) munkája során sikerült a magmás egységek nagy részének felülvizsgálatát megtenni és a jelen ismereteink szerinti eredményeket beépíteni. A bizottság egyik célja volt, hogy egyszerűsítse a hazai litosztatográfiai egységek rendszerét a lehető legkevesebb alapegység elkülönítésével.

A munkabizottság első feladata a magmás képződményekre vonatkozó litosztatográfiai egységbesorolás elveinek meghatározása volt. Megvitatottuk a korábbi besorolási elvek hibáit, és megegyezéssel alapon kialakítottunk egy új, az International Commission on Stratigraphy (ICS, Nemzetközi Rétegtani Bizottság) elveivel összhangban lévő besorolási elvrendszert. Mindezek mellett pontosítottuk a kőzetek elnevezésére egységesen használandó nomenklatúrát is.

A mélységi magmás és vulkáni képződményeket eltérő elvek szerint soroljuk be.

A rétegzett vulkáni kőzetek, amelyek felismerhetően üledékes jellegűek és/vagy effuzív vulkáni eredetűek, az ISG szerint üledékes képződményeknek megfelelő litosztatográfiai egységekbe sorolhatók (formációcsoport, formáció, tagozat, rétegtag). Ezzel szemben a nem rétegzett intruzív kőzettestek esetében nincs rétegtani egymásutánosság, azaz a tektonikailag zavartalan összletekben a rétegsorok felfelé fiatalodása („Steno törvénye”) általában nem valósul meg. Az intruzív kőzetekre ezért nem az üledékes kőzetek esetében használt litosztatográfiai egység terminusát, hanem az egységek elnevezésekor a földrajzi név után a litológiai terminust alkalmazzuk (pl: Karancsi Andezit). A bonyolultabb felépítésű (szabálytalanul kevert vagy bonyolult szerkezeti és rétegtani kapcsolatban lévő kőzetekből álló) intruzív magmás képződményegyütteseket az ISG leírásával összhangban komplexumokba soroltuk. Az MMMB megegyezéssel döntése alapján a nagyobb és bonyolult felépítésű vulkáni kőzetegyüttesekre is – a korábban használt formációcsoport helyett – a komplexum használatát alkalmazzuk (pl: Börzsönyi Andezit Komplexum; Nyírségi Komplexum). A vulkáni képződmények komplexumba való sorolása szubjektív döntéseken alapult, amelyben nagy szerepet játszott az egyes vulkáni területekről származó ismeretünk mennyisége és minősége, továbbá a hazai litosztatográfiai rendszer egyszerűsítésére való törekvés. A komplexumon belül elkülönített kőzettípusoknak nincs hierarchiája, esetükben az intruzív kőzeteknél használandó földrajzi és litológiai terminusok megadásával adunk nevet mind az intruzív, mind a vulkáni komplexumok felosztásánál (pl. Tokaji Vulkanit Komplexumon belül Apróhomoki Bazalt, Amadévari Andezit, Baskói Andezit, Kovácsvágási Andezit). A vulkáni komplexumokon belül azonban előfordul, hogy egyes esetekben kideríthető a kőzettípusok képződési sorrendje, amit szerepeltettünk a komplexumok leírásában.

A litosztatográfiai osztályozás célja a magmás kőzetek esetében is az, hogy térképezhető kőzettesteket domináns litológiai jellegük alapján definiáljon. Egy litosztatográfiai egységet valamely uralkodó kőzettani jelleg, illetve jellegek együttese határoz meg, ami egyes magmás kőzetek esetében többféle lehetőséget is engedett volna. Az MMMB széleskörű szakmai viták és egyeztetések után igyekezett a leginkább elfogadott megoldást megtalálni. Az egyik ilyen pont volt a vulkáni törmelékes kőzetek litológiai nevének kérdésköre. Elnevezésük történhet ásványos és/vagy kémiai összetételük, valamint a törmelékes üledékes kőzetekhez hasonlóan szemcseméretük alapján. Mindkét jelleg alapvetően meghatározza ezeket a kőzeteket, ezért elnevezésükkor mindkét megnevezést használtuk. A vulkáni kőzetek esetében a TAS (LE BAS et al. 1986) diagram szerinti, kémiai összetételen alapuló kőzettani megnevezést követtük, ami sokszor (de nem mindig) összhangban van az ásványi alkotókból meghatározható Streckeisén-féle vulkáni kőzetbesorolással. A vulkáni törmelékes kőzeteket összefoglalóan vulkanoklasztitoknak nevezzük. Ezen belül megkülönböztetjük az elsődleges és másodlagos vulkanoklasztitokat, előbbiek közé soroljuk a piroklasztitot, autoklasztitot, hialoklasztitot és a peperitot (pl. WHITE, HOUGHTON 2006). Az elsődleges robbanásos vulkáni kőzetek, azaz piroklasztitok vulkáni kitörésből származó törmelékekből álló és a kitöréshez közvetlenül kapcsolódó lerakódással keletkezett üledékes kőzetek (SOHN, SOHN 2019 alapján). A törmelékes vulkáni kőzetek szemcseméretén alapuló litológiai nevezéktanát 1961-ben Fisher R. V. publikálta, ami a mai napig széles körben használt és elfogadott (pl. FISHER, SCHMINCKE 1984, CAS, WRIGHT 1989, MCPHIE et al. 1993, WHITE, HOUGHTON 2006). A vulkanoklasztitok litosztatográfiai egységeinek elnevezésekor és azok leírásában az MMMB az ásványi/kémiai összetételen alapuló kőzettani megnevezés mellett a Fisher-féle litológiai nomenklatúrát alkalmazta (pl: piroklasztitok esetében: tufa, lapillitufa, lapillikő, tufabreccsa, agglomerátum, piroklasztitbreccsa). Az elsődleges vulkanoklasztos üledékek konszolidálatlan állapotukban nagyon könnyen áthalmozódnak. Az elsődleges és másodlagos vulkanoklasztitok elkülönítése általában nem kézenfekvő, különösen paleo-vulkáni területeken, ezért minden ilyen kőzetet elsődlegesnek, és így piroklasztitnak tekintünk, amíg ennek ellentmondó, meggyőző bizonyíték nem áll rendelkezésre. A másodlagos vulkanoklasztitok elnevezése az üledékes kőzetek nomenklatúráját követi azzal a különbséggel, hogy a „vulkáni” vagy „vulkanogén” jelzőt a szemcseméretén alapuló megnevezésük elé tesszük

(pl: Nagyvölgyi Vulkáni Homokkő). A másodlagos vulkanoklasztitok (vagy vulkanoklasztos üledékek) szorosan kapcsolódnak az elsődleges piroklasztitokhoz (vagy piroklaszt-üledékekhez), azzal egyidejűleg vagy rövid idővel a kitörések után keletkezhetnek. Ezeket a másodlagos képződményeket általában egyértelműen nem tudjuk (pl: teljesen összefogazódnak az elsődleges üledékekkel) és ezért nem is különítjük el egymástól, azaz egy formációba soroljuk őket. Fontos megemlíteni, hogy a másodlagos vulkanoklasztitok különböznek az epiklasztitoktól. Ez utóbbiak olyan üledékes kőzetek, amelyek konszolidáltak, azaz már kőzetté vált vulkanoklasztos üledékekből vagy egyéb kőzetekből mállás hatására keletkeznek. Az epiklasztitok törmelékei tehát már korábban kőzetté vált vulkáni, mélységi magmás, metamorf vagy üledékes eredetűek lehetnek, és keletkezésük a vulkáni alkotókat létrehozó vulkanizmus után jelentős idő elteltével történt (pl.: a miocén korú Szászvári Formációban előforduló permi vulkanitkavicsok). A vulkáni üledékes környezetekben az elsődleges vulkáni törmelékek lera-kódásuk során keveredhetnek (nem vulkáni) törmelékekkel. Az így keletkező kevert üledéket és kőzetet tufitnak nevezzük amennyiben az üledékes komponens mennyisége meghaladja a 25%-ot. A tufitokat szintén szemcseméretük alapján osztályozzuk és nevezzük el, ilyenkor a tufás előtagot alkalmazzuk az üledékes kőzeteknél használt megnevezés előtt (pl: tufás konglomerátum, tufás homokkő, tufás agyag).

Az MMMB az üledékes egységekhez hasonlóan, a piroklasztit-formációk esetében is a domináns kőzettípus alapján való elnevezést alkalmazta. Így a hagyományokon alapuló tufaelnevezést (amit Fisher 1961-es munkája előtt minden piroklasztitra alkalmaztak) minden piroklasztit egység esetében felülvizsgáltuk, és a revideálás során következetesen a domináns kőzetmegnevezést használtuk (pl: Tari Dácit Lapillitufa Formáció).

LUKÁCS Réka

### Felhasznált irodalom

- CAS, R. A. F. & WRIGHT, J. V. 1988: *Volcanic Successions*. – Modern and Ancient. Unwin Hyman, London, 1–528.
- FISHER, R. V. 1961: Proposed Classification of volcanoclastic sediments and rocks. – *Geological Society of America Bulletin* **72**, 1409–1414. [https://doi.org/10.1130/0016-7606\(1961\)72\[1409:pcovsa\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1130/0016-7606(1961)72[1409:pcovsa]2.0.co;2)
- FISHER, R. V. & SCHMINCKE, H.-U. 1984: *Pyroclastic rocks*. – Springer-Verlag, Berlin, New York, 1–472.
- MCPHIE, J., DOYLE, M. & ALLEN, R. 1993: *Volcanic Textures*. – Centre for Ore Deposit and Exploration Studies, Univ. Tasmania, Hobart, 57–58.
- LE BAS, M. J., LE MAITRE, R. W., STRECKEISEN, A., ZANETTIN, B. & IUGS Subcommittee on the Systematics of Igneous Rocks 1986: A Chemical Classification of Volcanic Rocks Based on the Total Alkali-Silica Diagram. – *Journal of Petrology* **27/3**, 745–750. <https://doi.org/10.1093/petrology/27.3.745>
- SOHN, C. & SOHN, Y. K. 2019: Distinguishing between primary and secondary volcanoclastic deposits. – *Scientific Reports* **9**, article no 12425. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-48933-4>
- WHITE, J. D. L. & HOUGHTON, B. F. 2006: Primary volcanoclastic rocks. – *Geology* **34**, 677–680. <https://doi.org/10.1130/g22346.1>

## A földtani index képzésének elvei

A földtani egységek azonosítására – elsősorban azok térképi ábrázolásakor – földtani indexet is használhatunk. Ezek egységesítése a Magyar Állami Földtani Intézetben történt.

Az indexek képzésének alapelveit az alábbiakban ismertetjük. Az általánosan elfogadott indexrendszer részletesebb leírását GYALOG (szerk.) 1996 munkája tartalmazza.

### *Formáció alapú rendszerbe sorolt képződmények*

Az index középső betűjele (pl. K, E, Pl) az adott litosztratigráfiai egység korára (időszak vagy kor) utal. Az ezt pontosító adatok (kor vagy korszak, emelet) a jobb alsó indexbe (pl.  $K_2$ ,  $E_2$ ), míg a képződményről adott egyéb információk a további három sarokba kerülnek. Bal felső index kisbetűvel formációt, nagybetűvel formációcsoportot jelöl; a bal alsó, ha van formációjel, akkor tagozatot, vagy zárójelben réteget jelent. Amennyiben nincs bal felső index, akkor a bal alsó index nagybetűvel komplexumot jelöl, ugyanez zárójelben a komplexumnál egyszerűbb intruzív testet. A komplexumok részeit a bal alsó indexben a komplexum betűjele után zárójelben kisbetűvel jelöljük. A jobb felső index-szel közettípusokat jelölünk (jelen kötetben ezek jellemzően nem szerepelnek).

Példák:

Formáció:  $^{po}K_2$  – Polányi Márga Formáció (felső kréta)

$^sE_{2-3}$  – Szőci Mészakő Formáció (középső–felső eocén)

Tagozat:  $^cE_2$  – Szőci Mészakő Formáció Cseszneki Tagozat (középső eocén)

Rétegetag:  $^{(a)}E_3$  – Szőci Mészakő Formáció Antalhegyi Rétegetag (felső eocén)

Komplexum:  $^vP_1$  – Velencei Gránit Komplexum (alsó perm)

Komplexumrész:  $^{v(p)}P_1$  – Velencei Gránit Komplexum Pákozdi Gránitporfir (alsó perm)

Komplexumnál egyszerűbb intruzív test:  $^{(B)}S$  – Bencehegyi Mikrogabbbró (szilur)

### *Formációrendszerbe sorolás nélküli (elsősorban kvarter) képződmények*

Az index középső betűjele (pl. Qp, Qh) jelzi az adott litosztratigráfiai egység korát, ill. a jobb alsó index az ezt pontosító adatokat. Bal felső indexet nem használunk, kisbetűs bal alsó index jelzi a képződmény genetikáját (pl.  $^rQp_2$ ). A jobb felső index-szel közettípusokat jelölünk (pl.  $^cQp-h^h$ ).

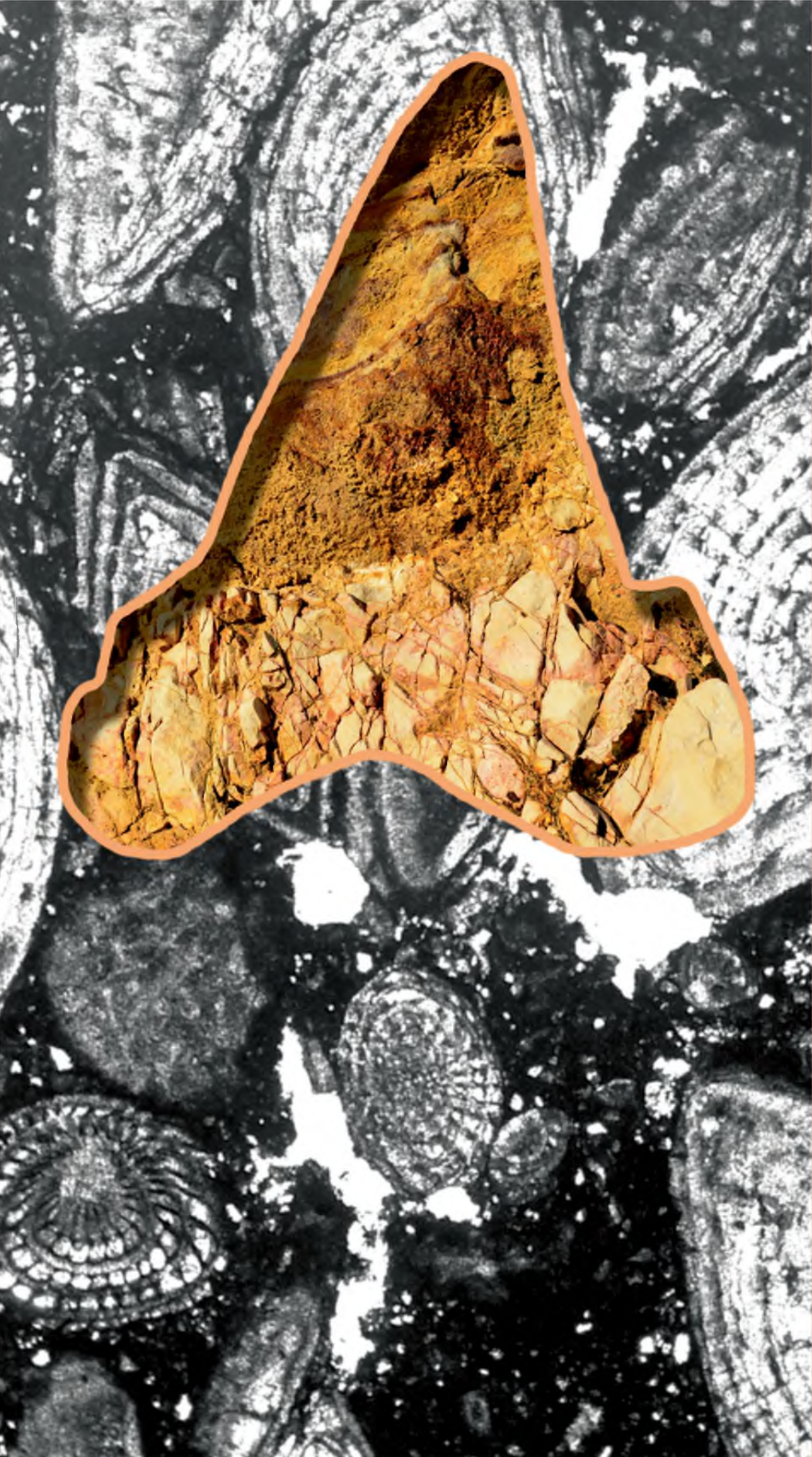
Példák:

$^sQp-h$  – Csuszamlásos képződmény (pleisztocén–holocén)

$^cQp-h^h$  – Futóhomok (eolikus, pleisztocén–holocén)

GYALOG László





P  
A  
L  
E  
O  
G  
E  
N





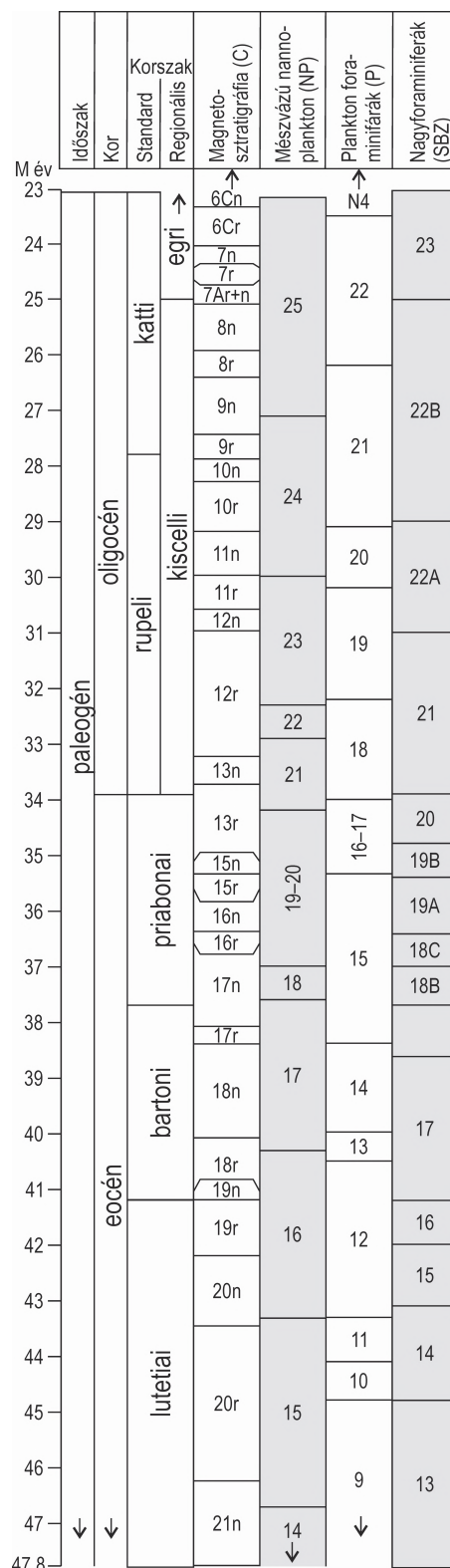
## Bevezetés

A magyarországi paleogén képződmények litosztratigráfiai tagolását tárgyaló legutóbbi összefoglaló munkához (GYALOG [szerk.] 1996) és annak aktualizálásához (GYALOG, BUDAI [szerk.] 2004) képest a jelen összefoglaló tartalmilag és formailag is jelentős változásokat tartalmaz. Ennek egyik oka az azóta összegyűlt új ismeretek beépítése, melyek részben az azóta kiadott tájegységi monográfiákban (Velence–Balatonfő: LESS, GYALOG 2004; Bükk: LESS 2005; Vértess: KERCSMÁR et al. 2008, SELMECZI 2008; Gerecse: KERCSMÁR 2018, SELMECZI 2018), részben az egyes formációk leírásánál ismertetett, az irodalomjegyzékben megtalálható publikációkban jelentek meg. A másik ok a korábbi eocén és oligocén munkacsoportok (albizottságok) egyesítése egyetlen munkacsoportba, ami konstruktív viták révén a paleogén képződményekről és kapcsolataikról kialakított hasonló szemléletet eredményezett.

A legjelentősebb változás az összes formáció és komplexum korábbiakhoz képest kibővített leírása mellett az eddig külön litosztratigráfiai táblázatban szereplő eocén és oligocén képződmények egységes ábrázolása egyetlen paleogén táblázatban. Ennek értelmezéséhez az alábbiakban némi magyarázatot fűzünk, hiszen a magyarországi paleogén képződmények előfordulásai – a táblázatról leolvashatóan – rendkívül egyenlőtlenek mind rétegtani, mind szerkezetföldtani értelemben.

Rétegtanilag a magyarországi paleogént a középső és felső eocén, valamint oligocén képződmények túlsúlya jellemzi, paleocén és alsó eocén kőzetek alig fordulnak elő. A képződmények egymáshoz való viszonyának jobb ábrázolhatósága érdekében ezért eltérő felbontású időskálát alkalmazunk 66–47,8, illetve 47,8–23 millió év között, azaz az ypresi/lutetiai határ alatt, illetve fölött. A standard kronosztratigráfiai egységek időhatárainak numerikus értékeit a Nemzetközi Rétegtani Bizottság (International Commission on Stratigraphy) 2021-es táblázata alapján szerepeltettük. Ugyanakkor a világóceántól változó mértékben elszigetelődött, egy-egy rövidebb időintervallumban nagyrészt endemikus élővilágú Paratethys-tengerben és annak középső részében (a Középső-Paratethysben) lerakódott rétegsorokra az 1960-as évektől regionális geokronológiai/kronosztratigráfiai beosztás alakult ki. Ezt ma legteljesebben PILLER et al. (2008) foglalták össze. Az oligocén esetében ez a kiscelli és (a miocénbe is átnyúló) egri korszakok/emeletek bevezetésével járt (BÁLDI 1969, 1980, 1983, 1984, 1986; BÁLDI, SENEŠ 1975). Ezen korszakok/emeletek határai közül a kiscelli alsó határa egybeesik az eocén-oligocén határral (BÁLDI 1984), míg az egri felső határa már a miocénen belül van. Az egri emelet alsó határsztratotípusából (Novaj, Nyárjas-tető), szinte közvetlenül a határ fölül 23,8–24,9 millió év közötti koradatunk van Sr-izotóp vizsgálatok alapján (LESS 2020). Ez szinte tökéletesen egyezik a novajihoz teljesen hasonló nagyforaminiferafaunát tartalmazó, Paratethysen kívüli lelőhelyek Sr-izotóp vizsgálataiból nyert koradataival (LESS et al. 2015). Mindezek alapján a kiscelli-egri határt 25,0 millió évre tesszük. A kora-késő oligocén határnak viszont a nemzetközi gyakorlatnak megfelelően a rupeli-katti határt (27,8 millió év) tekintjük.

A paleogén képződmények koráról elég nagy számban rendelkezünk numerikus (radiometrikus, hasadványnyom, Sr-izotóp), és/vagy nagy felbontású biosztratigráfiai (mészvázú nannoplankton, plankton foraminiférák és nagyforaminiférák) adatokkal. Korlátozottan magnetosztratigráfiai adatok is rendelkezésre állnak (BERNHARDT et al. 1988, BÁLDI-BEKE, BÁLDI 1991, KOLLÁNYI et al. 2003), melyek megerősítik a többi kormeghatározási módszer alkalmazásával kialakított képet. A három nagy fossziliacsoport zonációinak egymás közötti,



**P1. ábra.** A paleogén időskála és a fossziliacsoportok zonációinak korrelációja

illetve a numerikus időskálával (lásd feljebb) és magnetosztatográfiai beosztással való korrelációját a lutetiai–katti időintervallumban az P1. ábrán mutatjuk be. Ezen a magnetosztatográfiai beosztást CANDE, KENT (1995) alapján, míg a zonációk közül a mézsvázú nannoplanktonét (NP és NN jellel) MARTINI (1971), a plankton foraminiferákét (P és N jellel) BERGGREN et al. (1995), a nagyforaminiferákét (SBZ jellel) CAHUZAC, POIGNANT (1997) és SERRA-KIEL et al. (1998) alapján jelenítjük meg, LESS et al. (2008b) kiegészítéseivel a bartoni–priabonai határ környékén. Az egyes beosztásokat PILLER et al. (2008), WADE et al. (2011), VANDENBERGHE et al. (2012), LESS, ÖZCAN (2012), LESS et al. (2015), COCCIONI et al. (2018), PAPAZZONI et al. (2018), SPEIJER et al. (2020) és AGNINI et al. (2020) adatainak felhasználásával korreláltuk.

Szerkezetföldtani szempontból az összes felszíni előfordulás a Közép-magyarországi-vetőzónától ÉÉNy-ra, az Alcapa és a Közép-magyarországi-főegység területén található. A paleogén kőzetek diszkordánsan települnek az idősebb képződményekre. Kifejlődéseik részben szín- részben posztpaleogén szerkezeti mozgások, és a folyamatos átmenetek és átfedések miatt már nem különíthetők el egyértelműen a két említett főegység között. A paleogén képződmények ezen elterjedési területét célszerű a BÁLDI, BÁLDI-BEKE (1985) által bevezetett, és TARI et al. (1993) által definiált, itt kissé módosított néven használt **Magyar Paleogén-medenceegyüttes** néven összefoglalni. Ennek valamelyik részén mindig volt üledékképződés (tengeri vagy szárazulati) a lutetiai korszak elejétől egészen a burdigaljai közepéig, azaz a Középső-Paratethysre definiált otnangi korszak elejéig tartó üledékciklusban. Erről a területről a hozzá köthető nyersanyagok (bauxit és kőszén) és a rendkívüli kővületgazdagság miatt óriási mennyiségű irodalom áll rendelkezésre (kimerítő összefoglalása DULAI et al. 2019 könyvében található). Az itt található képződmények kontinentális kérgen, TARI et al. (1993) modellje szerint tektonikai értelemben a Magura-óceán szubdukciója feletti orogén öv hátterében rövidüléssel, kéreghajlásos medencében jöttek létre. A Szlovákia Di részére is áthúzódó medence-együttes a litosztatográfiai táblázatról jól leolvashatóan két további részre bontható. Ezek az **ÉNy-dunántúli Paleogén-medence** (Bakony–Vértes–Gerece), valamint az **Észak-magyarországi Paleogén-medence** (Budai-hegység–Bükk) és **magmatitok**, melyek egymást térben és időben kis mértékben átfedik (Lovasberény Lb-II, Solymár So-72 és Esztergom E-39 fúrások). E két medencét a BÁLDI, NAGYMAROSY (1976) által Budai-vonal néven bevezetett szerkezet választja el, melyet később FODOR et al. (1992, 1994) egy DK-i vergenciájú eltemetett rátolódás fölött kialakult antiformként értelmezett, és így a valóságban egy néhány km szélességű, nagyjából DDNy–ÉÉK-i csapású övet (Budai-zóna) képez. Ennek folytatása az említett antifortól ÉK felé a Duna-balparti rögökben, Szécsény felé nyomozható. Kifejlődésük alapján az Észak-magyarországi Paleogén-medencéhez kapcsolódnak a DNy felé, a Dunántúl középső részén, egymástól elszigetelten, elnyírt helyzetben található paleogén képződmények Alcsútdoboz–Tabajd és Lovasberény környékétől a Velencei-hegységen és a Balatonfőn (Úrhida, Balatonbozsok) át Észak-Somogy és Dél-Zala felé (BALLA et al. 1987, BALLA, DUDKO 1989). Ez, a litosztatográfiai táblázaton **Közép-dunántúli Paleogén-medencefoslányok és magmatitok** névvel jelölt vonulat tovább nyugat felé kapcsolatban állhat az Észak-szlovéniai Paleogén-medencével (KÁZMÉR, KOVÁCS 1985, CSONTOS et al. 1992, TARI 1994, FODOR et al. 1998).

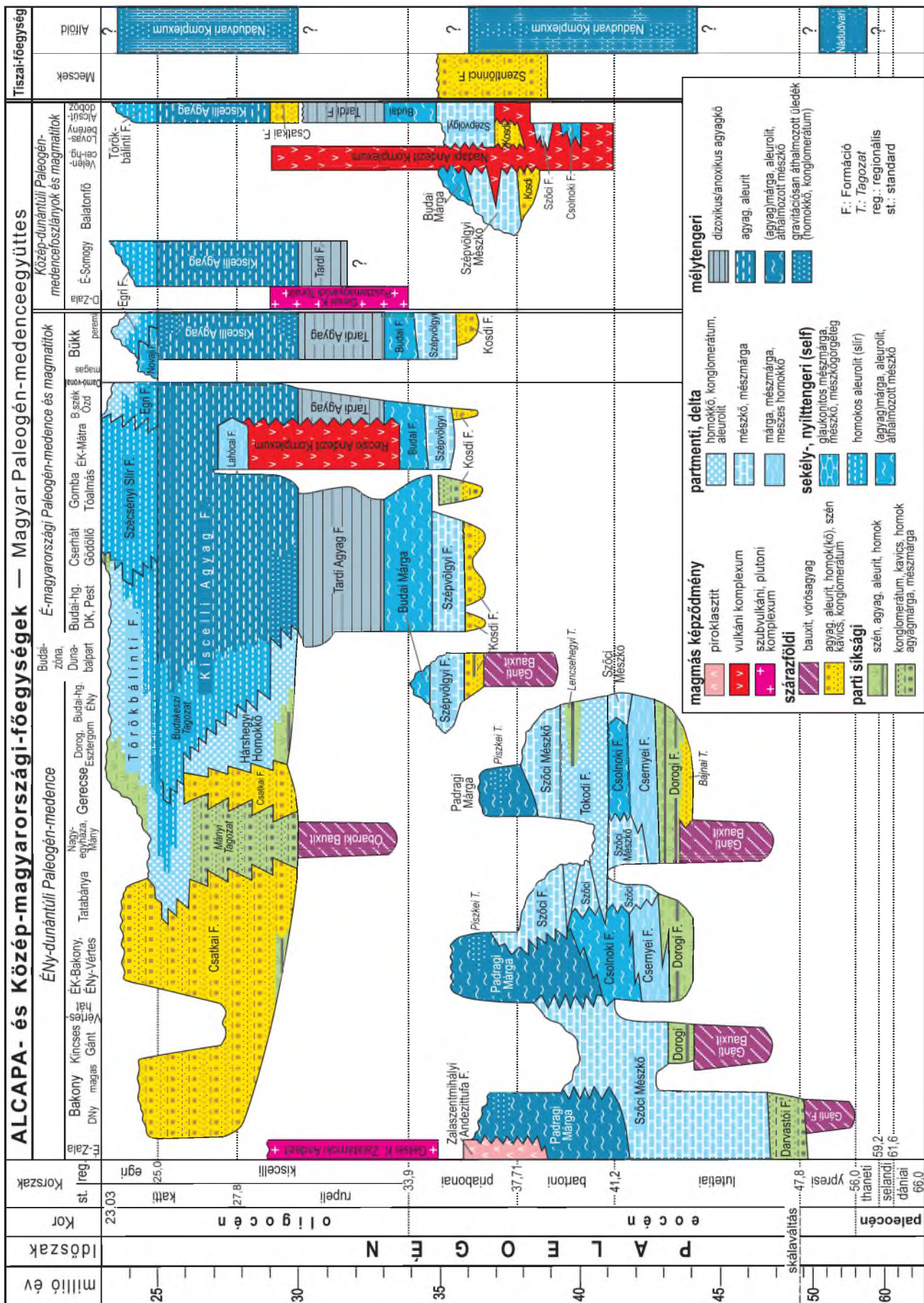
Teljesen eltérő a Közép-magyarországi-vetőzónától DDK-re elhelyezkedő, még a paleogénben is elkülönülő **Tiszai-főegységen**, csak mélyfúrásokban található, és ezért jóval kevésbé ismert paleogén képződmények kifejlődése. A valószínűleg a kárpáti flismedencék üledékeivel rokonítható Nádudvari Komplexum formációkra bontása még ezért nem valósulhatott meg (NAGYMAROSY 1998), és a kis területi elterjedésű, kontinentális kifejlődésű nyugat-mecseki Szentlőrinci Formációról is csak korlátozott ismeretekkel rendelkezünk (R. VARGA et al. 2004).

Az új ismeretek és szemlélet 9 üledékes formáció összevonás révén történő megszüntetéséhez, és 3 új formáció elkülönítéséhez vezettek, melyek részben már megjelentek KERCSMÁR (2015a, b, c), valamint SELMECZI, KERCSMÁR (2015) munkáiban. Ennél is jelentősebb a változás a paleogén magmás képződmények esetében, hiszen ezek mindegyikét korábban az eocén felső részébe soroltuk. Az új adatok alapján azonban a magmatitok teljesen (Recsk: LESS et al. 2008a, ARATÓ et al. 2018) vagy jelentős részben (Velencei-hegység: BENKÓ et al. 2012, Zala: BENEDEK 2002) oligocén korúak. A zalai magmatitok esetében sikerült elkülöníteni a továbbra is eocén korúnak tekinthető Zalaszentmihályi (korábban Szentmihályi) Andezittufa (korábban Andezit) Formációt az új egységként bevezetett, döntően oligocén korú Gelsei Komplexumtól (benn a szintén új Zalatárnoki Andezittel és Pusztamagyaródi Tonalittal).

LESS György



## ALCAPA- és Közép-magyarországi-főegységek — Magyar Paleogén-medenceegyüttes



## Paleogén képződmények

|                                                                                    |    |                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------|----|
| Budai Márga Formáció, $^bE_3-Ol_1$ .....                                           | 32 | Nádudvari Komplexum, $^{NU}Pc-Ol_2$ .....                            | 43 |
| Kissvábhegyi Márga Tagozat, $^bE_3$ .....                                          | 32 | Novaji Formáció, $^aOl_2$ .....                                      | 41 |
| Csatkai Formáció, $^cOl_{1-2}$ .....                                               | 39 | Csókási Tagozat, $^cOl_2$ .....                                      | 41 |
| Iharkúti Tagozat, $^iOl_1$ .....                                                   | 39 | Óbaroki Bauxit Formáció, $^oOl_1$ .....                              | 36 |
| Szápári Rétegtag, $^sOl_1$ .....                                                   | 39 | Padragi Márga Formáció, $^pE_{2-3}$ .....                            | 28 |
| Csernyei Formáció, $^{cs}E_2$ .....                                                | 24 | Csabrendeki Márga Rétegtag, $^{(c)}E_2$ .....                        | 28 |
| Csolnoki Formáció, $^cE_2$ .....                                                   | 25 | Aranyosvölgyi Aleurit Rétegtag, $^{(a)}E_2$ .....                    | 28 |
| Darvastói Formáció, $^{dt}E_{1-2}$ .....                                           | 22 | Piszkei Tagozat, $^pE_3$ .....                                       | 28 |
| Haraszti Konglomerátum Tagozat, $^{dt}E_{1-2}$ .....                               | 52 | Balátai Homokkő Rétegtag, $^{(b)}E_3$ .....                          | 28 |
| Csetebereki Agyagmárga Tagozat, $^{dt}E_{1-2}$ .....                               | 52 | <b>Recski Andezit Komplexum, <math>^R</math>Ol<sub>1</sub></b> ..... | 34 |
| Dorogi Formáció, $^dE_2$ .....                                                     | 23 | Szentlőrinci Formáció, $^{sl}E_{2-3}$ .....                          | 44 |
| Nagyegyházi Tagozat, $^dE_2$ .....                                                 | 23 | Szécsényi Slír Formáció, $^sOl_2-M_1$ .....                          | 42 |
| Bajnai Tagozat, $^bE_2$ .....                                                      | 23 | Szép völgyi Mész-kő Formáció, $^{sz}E_{2-3}$ .....                   | 30 |
| Annayölgyi Tagozat, $^dE_2$ .....                                                  | 23 | Balatonfői Tagozat, $^{sz}E_{2-3}$ .....                             | 30 |
| Rudolfházi Homok Rétegtag, $^dE_2$ .....                                           | 23 | Odvashégyi Rétegtag, $^{(o)}E_3$ .....                               | 30 |
| Egri Formáció, $^eOl_2$ .....                                                      | 41 | Szöci Mész-kő Formáció, $^sE_{2-3}$ .....                            | 27 |
| Andornaktályai Tagozat, $^aOl_2$ .....                                             | 41 | Kincsesi Tagozat, $^sE_2$ .....                                      | 27 |
| Gánti Bauxit Formáció, $^sE_{1-3}$ .....                                           | 21 | Nyirádi Tagozat, $^sE_2$ .....                                       | 27 |
| <b>Gelsei Komplexum, <math>^G</math>E<sub>3</sub>-Ol<sub>1</sub></b> .....         | 33 | Sűrűhegyi Tagozat, $^sE_2$ .....                                     | 27 |
| Zalatárnoki Andezit, $^{G(z)}E_3-Ol_1$ .....                                       | 33 | Somhegypusztai Tagozat, $^{so}E_2$ .....                             | 27 |
| Pusztamagyaródi Tonalit, $^{G(p)}Ol_1$ .....                                       | 33 | Cseszneki Tagozat, $^cE_2$ .....                                     | 27 |
| Hárshegyi Homokkő Formáció, $^hOl_{1-2}$ .....                                     | 38 | Antalhegyi Rétegtag, $^{(a)}E_3$ .....                               | 27 |
| Sárisápi Tagozat, $^sOl_{1-2}$ .....                                               | 38 | Tardi Agyag Formáció, $^tOl_1$ .....                                 | 35 |
| Kiscelli Agyag Formáció, $^kOl_{1-2}$ .....                                        | 37 | Tokodi Formáció, $^tE_2$ .....                                       | 26 |
| Cserépváraljai Tagozat, $^kOl_{1-2}$ .....                                         | 37 | Lencsehegyi Tagozat, $^lE_2$ .....                                   | 26 |
| Noszvaji Tagozat, $^kOl_{1-2}$ .....                                               | 37 | Törökbálinti Formáció, $^tOl_{1-2}$ .....                            | 40 |
| Budakeszi Tagozat, $^kOl_{1-2}$ .....                                              | 37 | Solymári Tagozat, $^sOl_1$ .....                                     | 40 |
| Kosdi Formáció, $^kE_{2-3}$ .....                                                  | 29 | Mányi Tagozat, $^mOl_1$ .....                                        | 40 |
| Lahócai Formáció, $^lOl_{1-2}$ .....                                               | 36 | Mogyorósbányai Rétegtag, $^{(m)}Ol_1$ .....                          | 40 |
| <b>Nadapi Andezit Komplexum, <math>^N</math>E<sub>2</sub>-Ol<sub>1</sub></b> ..... | 31 | Becskei Rétegtag, $^{(b)}Ol_2$ .....                                 | 40 |
| Kápolnásnyéki Andezit, $^{N(k)}E_2-Ol_1$ .....                                     | 31 | Zalaszentmihályi Andezittufa Formáció, $^zE_{2-3}$ .....             | 29 |
| Cseplekhegyi Diorit, $^{N(c)}E_2-Ol_1$ .....                                       | 31 |                                                                      |    |



## Gánti Bauxit Formáció

 $^gE_{1-3}$ ÉNy-dunántúli Paleogén-medence,  
Duna-balparti rögök

KERCSMÁR Zsolt

Pelitomorf bauxit, bauxitos agyag, kaolinites agyag, helyenként extra- és intraklasztos konglomerátumlencsékkel, valamint áthalmazott bauxittörmelékekkel, mely bázikus magmás és metamorf kőzetek, valamint mezozoos karbonátok mállásából és korábbi bauxitos paleotalajok áthalmazódásából származik. Mezozoos aljzatra települten, karsztos töbrökben és hegylábakon halmozódott fel, szárazföldi, trópusi-szubtrópusi körülmények között, és mindig eocén képződmények fedik. Áthalmazott felső része Nagyegyházán összefogazódik a Dorogi Formáció Nagyegyházi Tagozatával.

*Vastagság:* átlagosan 20–25, maximálisan 60 m

*Kor:* a bennük található cirkonásványok hasadványnyomadatai alapján DNy-ról ÉK felé időben eltolódva: a DNy-Bakonyban ypresi, a Bakony ÉK-i és K-i részén, a Vértesben és a DK-Gerecsében (Nagyegyháza) kora-középső lutetiai, a Duna-balparti rögökben (Nézsza) késő bartoni – kora priabonai

*Irodalom:* BERNHARDT 1990; DUNKL 1992; MINDSZENTY 2010; MINDSZENTY et al. 1988, 1989; KERCSMÁR et al. 2008; KERCSMÁR 2015a, 2018



Karsztosodott szerkezeti zónához kötődő lutetiai bauxitfelhalmozódás, Gánt, Bagoly-hegy (BT)



Lutetiai képződményekkel fedett bauxittelep, Gánt, Bagoly-hegy (KZs)



Hematitkéreg bauxittal fedett vetőfelszínen, Gánt, Bagoly-hegy (KZs)



Mangánpizolitos bauxit, Gánt, Bagoly-hegy (KZs)



## Darvastói Formáció

dtE<sub>1-2</sub>

Észak-Zala, DNy-Bakony

TÓTH Kálmán,  
KNAUER József

A formációt két, egymással összefogazódó tagozat építi fel. Az elterjedési terület ÉNy-i részén a **Haraszti Konglomerátum Tagozat** dominál, melyet konglomerátum- és kavicsos homokkőrétegek építenek fel, vékony agyagos-aleuritos közbetelepülésekkel. Kovaanyagú (kvarcit és tűzkő), valamint karbonátos (Földolomit, Dachsteini és Ugodi Mésző) kavicsok egyaránt előfordulnak. A DNy-ÉK-i irányban húzódó, partmenti, durvatörmelék felhalmozódás DK-i oldalán uralkodóan csökkent sós vizű lagúnában képződött a **Csetebereki Agyagmárga Tagozat**. Ennek alsó részét sötétszürke, kőzetlisztes-finomhomokos, helyenként növénytörmelék, illetve csökkent sós vízi molluszkákat tartalmazó, szerves anyagban gazdag agyagmárga alkotja, melyben szenesagyag-lencsék és közbetelepülések is előfordulnak. A tagozat felső részében sötétszürke, kőzetlisztes agyagmárga-márga található miliolinás mészmárga-mésző lencsékkel. A Darvastói Formáció közvetlenül mezozoos képződményekre vagy a Gánti Bauxit Formációra települ, folyamatos kifejlődésű fedője a Szőci Mésző Formáció dűsan alveolinás Kincsesi Tagozata.

*Vastagság:* leggyakrabban 5–12 m, de ÉNy-on helyenként meghaladja a 40 m-t is

*Kor:* késő ypresi – kora lutetiai (az NP 14-es zónát jelző gyér nannoplankton alapján)

*Irodalom:* RÁKOSI, TÓTH 1980, GIDAI, HAAS 1984, BÁLDI-BEKE 1984, KOLLÁNYI, BÁLDINÉ BEKE 2002



*Balra:* Gánti Bauxitra települő Darvastói Formáció alsó, agyagos, szenes rétegei, Bakony, Darvastó, „Ferenc” külszíni fejtés (MA)

*Fent:* A Darvastói Formáció alul szenes agyagos, felül karbonátos rétegsora, Darvastó, „Táncsics” külszíni fejtés (MA)

*Lent:* Miliolinás mészmárga, Darvastó (KZs)



## Dorogi Formáció

 $dE_2$ ÉNy-dunántúli Paleogén-medence az  
Északi-Bakonytól a Budai-hegység  
ÉNy-i részéigKERCSMÁR Zsolt,  
LESS György,  
SZTANÓ Orsolya,  
FODOR László

A formációt három, egymással részben összefogazódó tagozat építi fel. Az alsó részét alkotó **Nagygyeházi Tagozat** áthalmazott bauxitot is tartalmazó, vastag dolomittörmelék, esetenként mészkő vagy tűzkő anyagú breccsa alkotja. Ezek szárazföldi gravitációs tömegmozgásokhoz, illetve időszakos vízfolyások által lerakott hordalék-kúpokhoz köthetők, és 1–40 m vastagságúak. A vele részben összefogazódó, részben rátelepülő **Bajnai Tagozat** szürke és tarka, helyenként tűzkőtörmelékes agyag, aleurit-, limonitos homok-, homokkő-, breccsa-, kavics- és konglomerátumrétegekből és -lencséből épül fel, melyekben gyakoriak a fehér tűzkő- és kvarcitszemcsék. A Gerecsében e litológia karszt- és repedéskitöltésként is megjelenik. A törmelékes rétegek fölött helyenként szürke, bitumenes, charás, csigás, vékonyréteges-lemezes, édesvízi mészkő és márga több 10 m vastag sorozata következik. A tagozat rétegsorai részben folyóvízi, részben tavi környezetben képződtek. Vastagságuk 30–130 m. Az előbbi két tagozatra települő (az utóbbival részben össze is fogazódó) **Annavölgyi Tagozat** a Dunántúli-középhegység ÉK-i részén nagyjából limnikus, a felső telep esetében viszont paralikus kőszéntelepek építik fel, míg a Bakony ÉK-i részén inkább a paralikus kőszéntelepek dominálnak, partmenti környezetben képződött, homokos kőbetelepülésekkel (**Rudolfházi Homok Rétegtag**). A tagozat vastagsága elérheti a 100 m-t. A Dorogi Formáció (ideértve a korábbi Fornai és Kisgyóni Formációkat is) közvetlenül mezozoos képződményekre vagy a Gánti Bauxit Formációra települ.

*Vastagság:* 100–200 m

*Kor:* késő lutetiai, a folyamatosan kifejlődő fedőképződmények (a Csernyei Formáció és Szőci Mészkő) biostratigráfiai korbesorolása alapján

*Irodalom:* Szöts 1956; KOPEK 1980; FÁY-TÁTRAI 1984; KERCSMÁR et al. 2005, 2008, 2018; KERCSMÁR 2015a



Krétára szögdiszkordanciával települő, mederkitöltő konglobreccsa-lencsék durvahomokkőben (Bajnai Tagozat), Gerecse, Bersek-hegy (UA)



Polimikt, rosszul osztályozott, durvahomokos konglobreccsa sok jura tűzkőklasztal (Bajnai Tagozat), Gerecse, Bersek-hegy (UA)



Széntelepes rétegsor meddő édesvízi mészmárga-betelepülésekkel (Annavölgyi Tagozat) a Gánti Bauxit fölött, Gánt, Újfeltárás (VZs)



|                   |            |                                                                                  |                                |
|-------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Csernyei Formáció | $^{cs}E_2$ | ÉNy-dunántúli Paleogén-medence az Északi-Bakonytól a Budai-hegység ÉNy-i részéig | KERCSMÁR Zsolt,<br>LESS György |
|-------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|

Sárgásszürke márga, mészmárga, aleurit, meszes homokkő tömeges, gyakran lumasellaszerűen feldúsuló csiga-, kagyló- és korallmaradványokkal („korallós-molluszkás márga”), *Ostrea*-padokkal, valamint kistermetű *Nummulites*ekkel (*N. subplanulatus*) és bentosz-foraminiferákkal. Tagolt partvidékű szigettenger sekélyvizű, többé-kevésbé védett, helyenként ingadozó sótartalmú lagúnáiban képződött. A molluszkák túlsúlya és a nagyméretű nagyforaminiferák hiánya, valamint egy jellegzetes endemikus nannoplankton faj (*Reticulophenestra tokodensis*) mérsékelt eutróf környezetet jeleznek. Mind a széntelepes feküből (Dorogi Formáció), mind a nyíltvízi fedőbe (Csolnoki Formáció) való átmenete folyamatos, a medenceperemeken pedig gyakran összefogazódik a Szőci Mészkő Formáció alsó szakaszával, ritkán közvetlenül a mezozoos aljzatra települ.

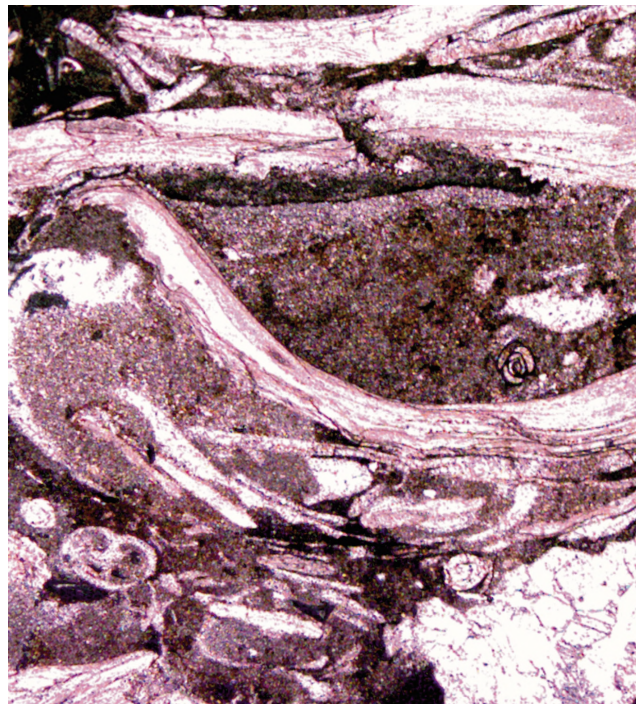
**Vastagság:** átlagosan 10–20, de legfeljebb 50 m

**Kor:** késő lutetiai, esetleg felnyúlik a bartoni aljára (nannoplankton vizsgálatok alapján)

**Irodalom:** Szőts 1956; KOPEK 1980; KERCSMÁR et al. 2008; KERCSMÁR 2015a, 2018



Szirén medencecsont-töredékét, nagyforaminiferákat (*Orbitolites*, *Alveolina*) és molluszkákat tartalmazó homokos mészmárga, Bakony, Dudar (LZ)



Molluszkás, miliolinás, homokos mészmárga mikrofacies képe, Gerecse, Lábatlan (KZs)



Dorogi Formáció szenes rétegeire települő, molluszkás, korallós, homokos mészmárga (Csernyei F.), Vértess, Pusztavám (KZs)



Eredeti díszítését megőrző *Velates schmideli*, Bakony, Dudar (LZ)



## Csolnoki Formáció

°E<sub>2</sub>ÉNy-dunántúli Paleogén-medence az  
Északi-Bakonytól a Budai-hegység  
ÉNy-i részéigKERCSMÁR Zsolt,  
LESS György

Jól rétegzett, általában lemezes, uralkodóan szürke márga, agyagmárga, aleuritos márga („operculinás márga”). Alsó harmada gyakran glaukonitos. Felső része turbiditként értelmezett, normál gradációjú, talpjegyes homokkő-betelepüléseket tartalmaz, amelyek a Tokodi Formációt lerakó, ÉK felől előrenyomuló deltáról származhatnak. Az áthalmozott üledék gyakran sekélyebb környezetben élt faunát (pl. *Nummulites*ek, kiemelten *N. subplanulatus*, sekély selfről származó csigák és kagylók), valamint növényi törmelék is magában foglal. Az óriás *Nummulites*ek hiánya és a helyben élt jellegzetes nagyforaminifera-együttes (*Operculina*, *Assilina*, orthophragminák) lejtőlábi, illetve medencekörnyezetet és mezotróf körülményeket jelez. A formáció a legtöbb helyen a Csernyei Formációból és kivételesen a Szőci Mész-kő Formáció alsó szakaszából fejlődik ki folyamatosan. Utóbbival sok helyen össze is fogazódik. Folyamatos kifejlődésű fedői a Dunántúli-középhegység ÉK-i részén (a Tatabányai-medencéig) a Tokodi Formáció, majd nyugatabbra a medenceperemi részekben a Szőci Mész-kő Formáció, míg a medencebelsőben a vele részben össze is fogazódó Padragi Márga Formáció.

Vastagság: 20–100 m

Kor: késő lutetiai – kora bartoni (plankton foraminiferák és a nannoplankton alapján)

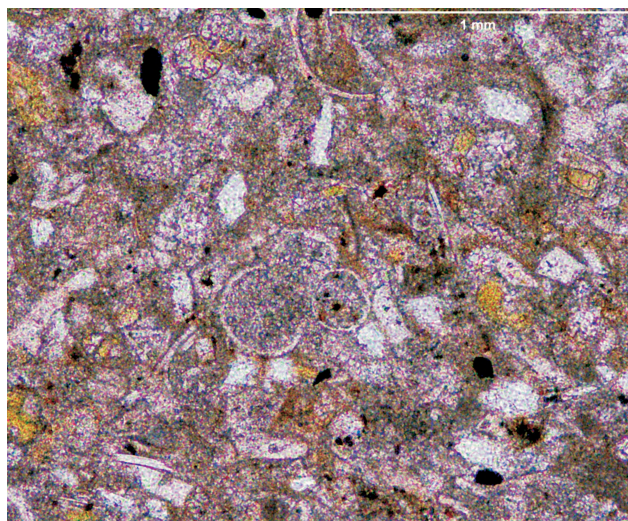
Irodalom: Szőts 1956; KOPEK 1980; KERCSMÁR et al. 2008; KERCSMÁR 2015a, 2018



A Csernyei F. *Ostrea*-pados rétegsorából (alul) folyamatosan kifejlődő, szürke, jól rétegzett agyagmárga (Csolnoki F., felül), Vértesszőlő, Szépvízér (KZs)



Áthalmozott, ágszerű koralltörödékek a formáció szürke agyagmárga-rétegeinek bázisán, Vértesszőlő, Szépvízér (KZs)



A Csolnoki F. glaukonitos, bioklasztos, diszperz szerves anyagot és CH-nyomokat tartalmazó mikrofácies képe plankton foraminiferával (*Globigerina* sp.), Gerecses, Lábantlan (KZs)



|                 |       |                                                                                 |                                |
|-----------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Tokodi Formáció | $E_2$ | ÉNy-dunántúli Paleogén-medence<br>Tatabányától a Budai-hegység<br>ÉNy-i részéig | KERCSMÁR Zsolt,<br>LESS György |
|-----------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|

Változó mésztartalmú agyag, aleurit, homok, kavicsos homok, kavics összlete, főként az alsó szakaszán nagy mennyiségű, áthalmozott faunaelemmel, felső részén helyenként kőszénrétegekkel. A rendkívül változékony összlet egy ÉK felől terjeszkedő delta lebenyeinek sorozata: prodelta pelitek, torkolati zátonyok homokja és legfelül a deltasíkság csökkent sós vízi, lápi–folyóvízi szenes összlete alkotja. A Tokodi Formáció bázisát (a Csolnoki Formáció felett) éles litológiai váltással megjelenő, az előrenyomuló deltáról átülepített, nagyméretű *Nummulites perforatus*okat, vastag molluszkahéjakat, valamint magános és telepes korallokat, koralltelep-töredékeket közetalakító mennyiségben tartalmazó, meszes homokkő és homokos agyag alkotja. Erre prodelta környezetben keletkezett, helyenként kistermetű *Nummulites*eket (főként *N. striatus*) és nagy diverzitású molluszkafaunát tömegesen tartalmazó, gyakran bioturbált, finomhomokkő-betelepüléssel agyagmárga („striatas rétegek”) települ. Felső részében és részben ezzel összefogazódva a deltafrontot követően szegény, meszes homokkő („kövületmentes homok”, „tokodi homokkő”) jelzi, amelynek legfelső részében a deltasíkság csökkent sós vízi, lápi–folyóvízi szenes összlete (**Lencsehegyi Tagozat**) következik, melyre felfelé, gyors paralikus átmenettel egyre növekvő mésztartalmú, aleuritos homok és agyagmárga települ. Ahol a szenes összlet hiányzik, a kövületmentes homok áthalmozott és összetöredezett nagyforaminiferákat (*Nummulites*, *Discocyclina*) tartalmazó, helyenként durvakavicsos, vörösalgás mészhomokkő-rétegekkel megy át a rátelepülő vörösalgás, ortophragminás, nummuliteszes, tufás meszes homokkő- és mészkősortozatba, mely már átmenetet képez az újra normál tengert jelző Szőci Mészkő Formáció felső része felé. A Tokodi Formáció helyenként összefogazódik a Csolnoki és ritkábban a Szőci Mészkő Formációval.

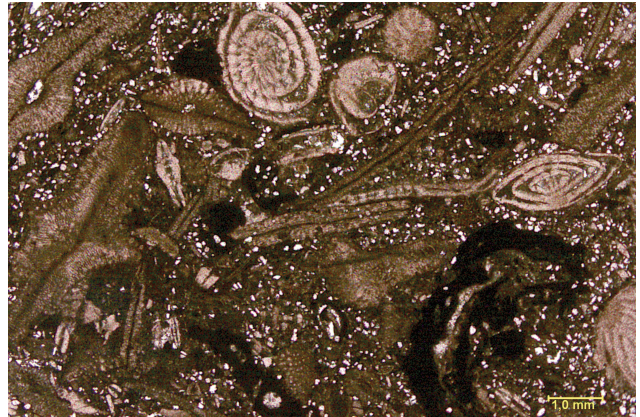
**Vastagság:** nyugatról (Tatabányai-medence: 10–20 m) kelet felé (Dorogi-medence keleti része: 150–250 m), a metamorfitokból álló lehordási terület felé nő

**Kor:** bartoni, nagyforaminiferák, valamint a gercsei idiomorf cirkon kristályokon mért U–Pb radiometrikus kor meghatározás (max.  $41,0 \pm 0,3$ – $40,2 \pm 0,2$  millió év) alapján

**Irodalom:** Szőts 1956; GIDAI 1972; KERCSMÁR et al. 2008; KERCSMÁR 2015a, 2018, 2019



„Kövületmentes homokkő”, kavicsos homokkő a Tokodi F. középső szakaszából, a formáció típusfeltárásából, Gercse, Tokodaltáró (KZs)



Nagyforaminiferás, mészalga-töredékes homokkő a formáció felső szakaszáról, Tokod T–352 fúrás, Gercse, Tokod (KZs)



Áthalmozott, telepes koralltöredékek (*Stylopora annulata*) a formáció alsó szakaszából, Gercse, Nyergesújfalu (KZs)



Áthalmozott *Nummulites perforatus* vázai meszes homokkőben a Tokodi F. bázisán, Gercse, Nyergesújfalu (KZs)



## Szöci Mészke Formáció

 $^sE_{2-3}$ 

ÉNy-dunántúli Paleogén-medence

LESS György,  
KERCSMÁR Zsolt

Ősmeradványokban gazdag, világos, sárgásszürke mészkő, alárendelten homokos mészkő, agyagos mészkő, mészmárga („főnummulinás mészkő”). A formáció képződményei kezdetben sekély szigettenger védett lagúnáinak és öbleinek partvidéki, majd nyílt, sekélytengeri platform, rámpa és lejtő, valamint háttérlagúna környezetben képződtek. Normál sós vízi fossziliákat, jellemzően nagytermetű nagyforaminiferákat (*Nummulites* – egyes helyeken közetalkotó mennyiségben, ún. zátonydombokat alkotva, *Assilina*, *Discocyclina*, *Asterocyclina*, *Alveolina*, *Orbitolites*), magános és telepes korallokat, vörösalgákat, gazdag echinoidea-, molluszka- és decapoda-maradványokat tartalmaznak. Parti fűrő- és marószervezetek nyomai is gyakran megfigyelhetők. A formáció települési helyzete és fekvése rendkívül változatos. A DNy-i Bakonyban a Darvastói Formációra, az ÉK-i Bakonyban és a Vértesben leggyakrabban közvetlenül mezozoos képződményekre vagy a Dorogi Formációra, míg Tatabányától ÉK felé a Tokodi Formációra települ. Leggyakoribb fedője a Padragi Formáció. Tömegesen előforduló nagyforaminiferái és változatos kifejlődési területei alapján a Szöci Mészke Formációt számos tagozatra oszthatjuk. Legalsó részét a védettebb környezetben kialakult miliolinás és alveolinás mészkő (**Kincsesi Tagozat**) képviseli, mely a DNy-Bakonyban kora lutetiai, míg a DK-Bakonyban és a Vértes DK-i előterében késő lutetiai – kora bartoni korú. A DNy-Bakonytól a Magas-Bakonyig követhető a gumós megjelenésű, *Assilina spirás*, középső lutetiai **Nyirádi Tagozat**. Ezzel egyidős az É-Bakonyban, valamint a Vértesben és a Gerecsében a közvetlenül a mezozoos kőzetekre települő, bioklasztos, tömegesen vörösalgákat vagy apró nummuliteszeket tartalmazó, úgynevezett „mezozoos küllemű” mészkő (**Sűrűhegyi Tagozat**). Részben ezek fölött, a DNy-Bakonytól egészen a Dorogi-medence D-i széléig, időben fiatalodva követhető a *Nummulites perforatus*okat tömegesen tartalmazó, késő lutetiai – kora bartoni korú **Somhegypusztai Tagozat** (korábban Felsőgallai Tagozat), melyet legtöbbször a valamivel mélyebbvízi, a *Nummulites millecaput*ok mellett orthophragminákat (*Discocyclina*, *Asterocyclina*) is tömegesen tartalmazó felső lutetiai – felső bartoni **Cseszneki Tagozat** fed le. Ennek felső része gyakran glaukonitos. A formáció felső részén található a legalsó priabonai **Antalhegyi Rétegtag**, amely már nem tartalmaz óriás *Nummulites*eket, viszont *Operculina gomezi* tömegesen előfordulhat benne. Ez a képződmény az É-i Gerecsében (és esetleg a Vértes Ny-i peremén) gravitációsan áthalmozódva is megjelenik a medencelejtő üledékeiben (a Padragi Márga Formáció Piszkei Tagozatában).

**Vastagság:** általában néhány 10 m (10–100 m), de elérheti a 250 m-t is

**Kor:** kora lutetiai – priabonai legeleje, az időtranszgresszív formáció a zalai-medencei fűrásoktól a Bakonyon át a Dunántúli-középhegység ÉK-i részéig fiatalodik (nagyforaminiferák alapján)

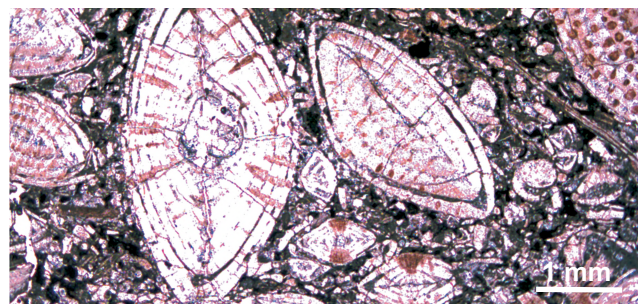
**Irodalom:** Szóts 1956; KECSKEMÉTI, Vörös 1975; KOPEK 1980; BERNHARDT 1990; LESS et al. 2000; PÁLFALVI 2005, 2007; KERCSMÁR et al. 2008; KERCSMÁR 2005, 2015a, 2018



*Nummulites perforatus* egyedeket tömegesen tartalmazó mészkő (Somhegypusztai Tagozat), Tatabánya, Kálvária-hegy (KZs)



*Nummulites millecaput* egyedeket tömegesen tartalmazó márgás mészkő (Cseszneki Tagozat). Vértes, Pusztavám (Cicahomok) (SZO)



*Nummulites perforatus*okból álló nummulitesz-zátonydomb szemcsevázú kőzetszöveti képe, Gerecsé, Tatabánya, Sátor-hegy (KZs)



|                        |               |                                                       |                                                                                    |
|------------------------|---------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Padragi Márga Formáció | $P_{E_{2-3}}$ | ÉNy-dunántúli Paleogén-medence<br>Zalától a Gerecséig | LESS György,<br>TÓTH Kálmán,<br>KERCSMÁR Zsolt,<br>SZTANÓ Orsolya,<br>FODOR László |
|------------------------|---------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|

Felfelé csökkenő karbonáttartalmú, szürke, aleuritos márga és márga („porvai márga”, „Móri Aleurolit Formáció”, „Halimbai Tufit Formáció”), tufás-tufitos, bentonitos csikokkal és változó vastagságú homokkő-közbetelepülésekkel, felső részén (**Piszkei Tagozat**) változatos típusú, gravitációsan áthalmazott konglomerátum-, homokkő-rétegekkel és mészkőklasztokkal. Pelágikus medence és medencelejtő környezetben képződött. Többnyire a Szóci Mészkőből, ritkábban a Csolnoki Formációból fejlődik ki. Előbbivel össze is fogazódik, csakúgy, mint Észak-Zalában a Zalaszentmihályi Andezittufa Formációval. Üledékes fedője erodálódott. A formáció alsó részén glaukonitos mészmárga (**Csabrendeki Márga Rétegtag**) található, míg az összetlet közepe táján sötétszürke, laminites aleurit (**Aranyosvölgyi Aleurit Rétegtag**) alkot jellegzetes szintet. Ez a rétegtag valószínűleg a kora bartoni korú, globális MECO (Middle Eocene Climatic Optimum) eseményt jelzi. A formáció felső részén található Piszkei Tagozat alapanyaga helyenként tufás, aleuritos márga (a típusos észak-gerecsei kifejlődéshez feltételeesen hozzásoroljuk az északkelet-bakonyi, „csernyei homokkő” néven leírt előfordulásokat is **Balásti Homokkő Rétegtag**ként). Ebbe a plankton foraminiferákban gazdag mátrixba változatos méretű (akár  $m^3$  nagyságú), alakú és anyagú klasztok (homokkő, mészhomokkő, Szóci és Dachsteini Mészkő, valamint nem teljesen konszolidált mészkő), továbbá rosszul osztályozott, kaotikus mátrixvázú és gradált szemcsevázú konglomerátumrétegek települnek. A feltépett klasztok emellett sűrűn tartalmaznak sekélytengeri ősmaradványokat, elsősorban nagyforaminiferákat, főként a nagytermetű *Nummulites millecaput* összetört vázait. Ezek a kőzettestek csuszamlások, törmelékfolyások, nagy sűrűségű zagyarak általi átülepítéssel lejtőn, illetve lejtőelőtérben jöttek létre.

**Vastagág:** akár 300 m is lehet, ezen belül az alsó része max. 200 m (benne az Aranyosvölgyi Rétegtag max. 20 m-es vastagságával), míg a Piszkei Tagozat a 150 m-t is elérheti

**Kor:** késő lutetiai – kora priabonai (plankton foraminiferák, nannoplankton és nagyforaminiferák alapján); a Piszkei Tagozat kora priabonai

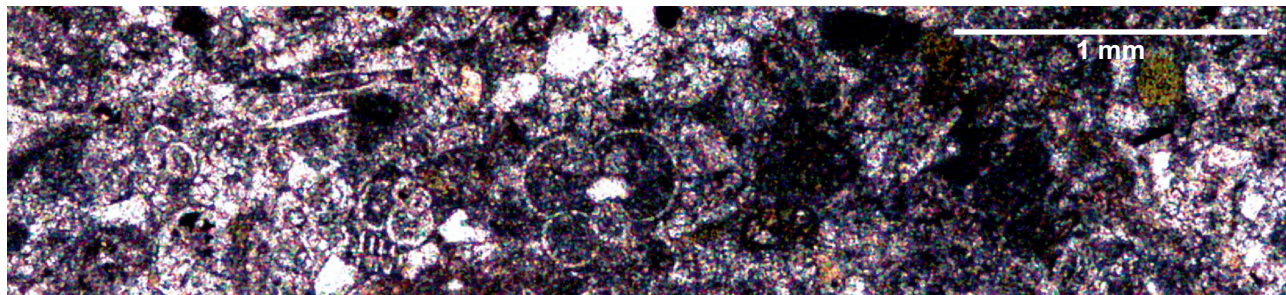
**Irodalom:** SZÓTS 1956; GIDAI 1972; KOPEK 1980; BÁLDI-BEKE 1984; LESS 1987; BERNHARDT 1990; BÁLDI-BEKE, BÁLDI 1991; SZTANÓ, FODOR 1997; LESS et al. 2000; KOLLÁNYI, BÁLDINÉ BEKE 2002; KERCSMÁR et al. 2008; KERCSMÁR 2015a, 2018; OZSVÁRT 2018



Egyenetlen rétegzettségű mélyvízi márga, Gerecse, Lábatlan (KZs)



Hidroplasztikusan deformálódott és gravitációsan áthalmazódott nummuliteszes mészkőklaszt márga mátrixban (Piszkei Tagozat), Bajót, Domonkos-patak felett (SzO)



Plankton foraminiferákból álló, biogén törmelékes, glaukonitos szemcsés Padragi Márga kőzetszöveti képe, Gerecse, Nyergesújfalu (KZs)



|                                          |               |                                        |                                                                      |
|------------------------------------------|---------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Zalaszentmihályi<br>Andezittufa Formáció | ${}^zE_{2-3}$ | Észak-Zalai-medence,<br>Bak-Novai-árok | FODOR László,<br>NÉMETH András,<br>NYÍRI Dániel,<br>ZADRAVEČZ Csilla |
|------------------------------------------|---------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|

A csak fúrásokból ismert formáció víz alatti vulkáni működés során keletkezett piroklasztit – epiklasztit – üledékes összlet, melynek zömét andezittufa, ritkábban dácittufa, andezit-tufabreccsa képezi, helyenként vékony lávapadokkal. A vulkanoklasztitokat több cm-es andezit kőzetdarabok, üledékes kőzetzárványok és jelentős kőzetüveg-tartalom jellemzik. Főbb kőzetalkotó ásványai az amfibol, plagioklász és biotit (valamint dácit esetében a kvarc), emellett magnetit, apatit, cirkon és más opakásványok is előfordulnak. A vulkanizmus központi területe Baktüttös és Zalatárnok táján lehetett, de a DNY-i Bakonyban a Padragi Márga Formáció tufás-tufitos-bentonitos betelepülései is ide köthetők. *Vastagság:* az egyes piroklasztitegységek vastagsága a pár cm-től akár 100 m-ig is terjedhet. A teljes összlet legnagyobb átfúrt vastagsága 850 m.

*Kor:* bartoni–priabonai. A formáció kőzetei a Szőci Mészkö Formáció felett jelennek meg, és több fúrásban a késő lutetiai – kora priabonai korú (NP 16–18 nannozónába tartozó) Padragi Márga Formációval váltakoznak.

*Irodalom:* KÖRÖSSY 1988, BENEDEK 2003

|                |               |                                                    |                                                                    |
|----------------|---------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Kosdi Formáció | ${}^kE_{2-3}$ | Balatonfő, Észak-magyarországi<br>Paleogén-medence | LESS György,<br>SZTANÓ Orsolya,<br>FODOR László,<br>KERCSMÁR Zsolt |
|----------------|---------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|

Kőzettörmelékés-kavicsos, vörös- és tarkaagyag, bauxitos agyag és aleurit, homokkő, polimikt konglomerátum (mészkö, dolomit, kvarcit, diabáz és kovapala, valamint helyenként andezitkavicsokkal), breccsa, több szintben szenes agyag, kőszén és édesvízi mészkö alkotja, helyenként tufabetelepülésekkel. A vörösayagokban gyakoriak az áthalmazott radiolaria-maradványok, a fekete-szürke mátrixból ritkán eocén spóra és pollen került elő, de előfordulhatnak bizonytalan eredetű, áthalmazott eocén foraminifera-, echinodermata-, bryozoa-, alga- és molluszkatóredékek is. Felső részét homokos mészkö és aleurit, molluszkás agyag és márga alkotja, kőszénrétegekkel. Legtöbbször diszkordánsan paleo-mezozoos képződményekre települ. Nézsán a Gánti Bauxit Formáció fedője, míg Nagykovácsi–Solymár, Esztergom és Lovasberény környékén települhet a Tokodi Formációra és/vagy a Szőci Mészköre is. Lovasberény és Úrhida környékén váltakozik a Nadapi Andezit Komplexum piroklasztitjaival, az ócsai fúrásokban pedig bizonytalan besorolású andezit piroklaszt-breccsával. Fedőjében többnyire a Szépvölgyi Mészkö Formáció, helyenként üledékhézaggal a Budai Márga települ. Alul szárazföldi (folyóvízi, mocsári, ártéri vagy tavi), feljebb édes- és csökkent sós vízi kifejlődésű.

*Vastagság:* 1–240 m (max. 480 m) között változik, 50 m-nél vastagabb rétegek csak a Bükkből és az Észak-magyarországi Paleogén-medence déli pereméről (Üllő, Gomba, Tóalmás térségéből) ismertek

*Kor:* általában priabonai, a Balatonfőn inkább késő bartoni (rétegtani helyzete alapján)

*Irodalom:* SZÖTS 1956; MAGYARI 1996; LESS 2005; FARICS et al. 2015, 2017; KÖRMÖS et al. 2020



Rosszul osztályozott, homok mátrixú konglomerátum, Tóalmás-DK–1 fúrás (SZKA)



Bauxitos vörösayag, breccsa és homokkő, Budai-hegység, János-hegy, vasúti bevágás (MÁ)



|                                |                    |                                                    |                                                                    |
|--------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Szép völgyi Mészke<br>Formáció | szE <sub>2-3</sub> | Balatonfő, Észak-magyarországi<br>Paleogén-medence | LESS György,<br>FODOR László,<br>SZTANÓ Orsolya,<br>KERCSMÁR Zsolt |
|--------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|

Uralkodóan sárgásszürke mészkő, agyagos mészkő és mészmárga. Legalsó részén néhány méter vastag, sziklás parti, abráziós képződmény (mono- vagy oligomikt breccsa, konglomerátum és homokkő) található, melynek anyaga alapvetően a fekvő kőzeteiből (dolomit, tűzkő) áll (**Odvashegyi Rétegtag**), kavicsain ritkán fűrőkagylónyomok is láthatók. A karbonátos rámpán leülepedett képződmény sekélytengeri, normál sós vízi fossziliákat, alsóbb részein *Miliolina* fajokat, feljebb döntően nagyforaminiferákat (elsősorban kistermetű *Nummulites*eket, nagyrészt *N. fabiani*it, illetve a korábban *Discocyclus*nak nevezett orthophragminákat), molluszkákat (*Chlamys*, *Gryphea*), echinodermata-töredékeket (*Schizaster*, *Echinolampas*), korallokat és tízlábú rákokat, továbbá az alsó rétegeiben vörösalgákat is közetalkotó mennyiségben tartalmaz. A Balatonfőn (Úrhida, balatonbozsoki fűrés) még nagytermetű *Nummulites*ek (Úrhida: *N. millicaput*; Balatonbozsok: *N. perforatus*) is találhatóak a mészkőben egyéb nagyforaminiferákkal (*Heterostegina*, *Spirochelyus*, orthophragminák) társulva (**Balatonfői Tagozat**). Települhet diszkordánsan paleozoos-mezozoos képződményekre, vagy pedig a Kosdi Formációból, esetleg a Nadapi Andezit Komplexum tufarétegeivel váltakozva fejlődik ki folyamatosan, ritkábban éles váltással (utóbbi képződménnyel a Velencei-hegységtől északra, Lovasberény és Tabajd környékén össze is fogazódhat). Fedője a Budai Márga Formáció, melybe folytonosan megy át. A formáció időtranszgresszív: képződése nagyforaminiferák alapján a Balatonfőn már a bartoni legvégén elkezdődött, és áthúzódott a priabonai elejére, míg keletebbre (az Alcsútdoboztól a Budai-hegységen keresztül a Bükkig követhető típusos kifejlődésben) ez már teljesen a priabonai korszakra (annak is inkább a középső és késői szakaszára) esett.

Vastagság: 30–40 m

Kor: késő bartoni – késő priabonai

Irodalom: SZÖTS 1956; KÁZMÉR 1985; FODOR et al. 1992, 1994; MAGYARI 1994; LESS et al. 2000; LESS, GYALOG 2004; LESS 2005; KERCSMÁR et al. 2008



Kerekített, jól koptatott és szögletes triász dolomitklasztokat tartalmazó, abráziós breccsa (Odvashegyi Rétegtag), Budai-hegység, Odvas-hegy (FL)



*Nummulites fabianii* algtöredékes, homokos mészkőben, Tóalmás-D-4 fűrés (SzKA)



Nummuliteses-orthophragminás mészkő, Budai-hegység, Mátyás-hegy (SzO)



Nadapi Andezit  
Komplexum $N E_2 - O I_1$ 

Velencei-hegység

BENKÓ Zsolt,  
DARIDÁNE TICHY  
Mária

Több ciklusú vulkáni működés döntően intermedier amfibol- és piroxénandezit lávakőzet, piroklasztit és szubvulkáni képződményei, melyek a Periadriai–Balaton-vetőzóna mentén megjelenő paleogén magmás testekkel rokoníthatóak. A rétegvulkáni szerkezethez köthető andezitek (**Kápolnásnyéki Andezit**) fő fenokristályai a plagioklász, zöld- és barnaamfibol és/vagy augit, biotit, míg akcesszóriaként apatit és cirkon jelenik meg. A vulkáni összlet központi része Nadap és Pázmánd között hidrotermálisan átalakult, és magas szulfidizációs fokú, epitermális ércesedésre utaló jelenségeket mutat. A rétegvulkáni szerkezet alatt egyre üdőbb mikroholokristályos-porfiros sekély intrúzió formájában piroxénos amfiboldiorit (**Cseplekhegyi Diorit**) található, melyben andradit–kvarc–epidot–magnetit–pirit szkarn és Cu-porfiros ércesedésre jellemző átalakulási bélyegek is felismerhetők. A rétegvulkáni szerkezet a Velencei Gránitra is rátelepült, azonban a Nadapi-vető mentén történt több száz méteres elmozdulás miatt a gránitban már csak szubvulkáni képződmények (piroxénandezit-telérek, hidrotermás és intruzív breccsák) jelennek meg, melyek a Lovasi Agyagpala Formációt és a felső perm – alsó triász karbonátos üledékeket is áttörik. A korai vulkáni tevékenységhez kapcsolható disztális tufák a kifejlődés peremén (Úrhida, Lovasberény, Tabajd térségében) bartoni (Csolnoki Formáció és Szőci Mészkö), valamint priabonai (Kosdi Formáció és Szépvölgyi Mészkö) képződményekkel fogazódnak össze. Az Alcsútdoboz Ad-3 fúrásban utóbbi rátelepül a komplexum mállott tufáira. Az andezittelérek és a szingenetikus átalakulási zónák agyagásványain mért K–Ar radiometrikus korok jelentős időintervallumot fednek át (42–27 M év), amit részben a hidrotermális felülírások okozhattak. Az üde andeziten mért kor 29 M év.

*Vastagság:* a Kápolnásnyéki Andezit max. 620 m, míg a Cseplekhegyi Diorit max. 580 m harántolt vastagságú

*Kor:* bartoni–rupeli

*Irodalom:* BAJNÓCZI et al. 2002, BENEDEK 2002, BAJNÓCZI 2004, DARIDÁNE TICHY, HORVÁTH 2004, MOLNÁR 2004, BENKÓ et al. 2012, KOVÁCS et al. 2019



Piroxénos amfiboldiorit (Cseplekhegyi Diorit: jobb oldalon) és a Velencei Gránit (bal oldalon) kontaktusa, Velencei-hegység, Sukoró (VZs)



Üde, mikroholokristályos-porfiros, piroxénos amfibolandezit (Kápolnásnyéki Andezit), Velencei-hegység, Nadap (KZs)



Agyagásványosodott andezit-agglomerátum (Kápolnásnyéki Andezit), Velencei-hegység, Kápolnásnyék Kny-2 fúrás (DTM)



## Budai Márga Formáció

$^bE_3 - Ol_1$

Balatonfő, Észak-magyarországi  
Paleogén-medence

NAGYMAROSY András,  
SZTANÓ Orsolya,  
LESS György,  
KERCSMÁR Zsolt

Felfelé csökkenő karbonáttartalmú, vékonyréteges márga, mészmárga, cm–m vastagságú, életnyomos, gradált mészturbidit-betelepülésekkel, tufa–tufit-közbetelepülésekkel. Üledékes redők, kaotikus rétegek is jellemzik. Alsó részében tömegesen található bryozoák („bryozoás márga”; **Kissvábhegyi Márga Tagozat**). A márga képződési környezete mély szublitorálisból sekély batiálisba mélyülő medence, melyre plankton foraminiferák (pl. *Globigerina*) és molluszkás (pteropodás, propeamussiumos) rétegek utalnak. A mészkőpadok biogén alkotói sekélytengeri eredetűek. A jelentős mennyiségű átülepített anyag és a plasztikus deformációs jelenségek tanúsága alapján a lejtőn vagy lejtőlábi környezetben képződhetett. A formáció felső része lemezessé, sötét színűvé, agyagossá válik. A formáció általában folyamatosan fejlődik ki a Szépvölgyi Mészke Formációból, ritkábban hézaggal a Kosdi Formációra vagy diszkordánsan az idősebb képződményekre települ. Fedője a Budai-hegység keleti részétől a Bükkig üledékfolytonosan a Tardi Agyag Formáció, bár egyes fúrásokban üledékhézaggal a Kiscelli Agyag is követheti. Recsk környékén a Recski Andezit Komplexum fedi. A formáció fő tömege a priabonai legvégén, illetve a rupeli legelején (NP 20–21 zóna) képződött (nannoplankton és plankton foraminiferák alapján). A Kissvábhegyi Márga Úrhidán a kora, míg a Budai-hegységben a késő priabonaiban képződött.

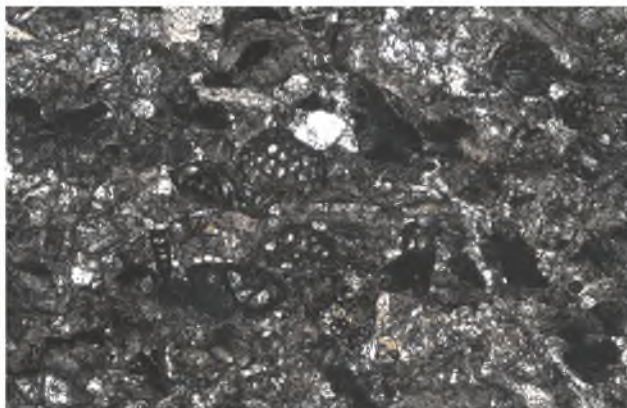
**Vastagság:** a formáció összvastagsága átlagosan 100–200 m, a Budai-hegységben legfeljebb 60 m, ettől keletre helyenként (Cinkota, Szihalom) viszont meghaladhatja a 300 m-t is. A Kissvábhegyi Márga vastagsága a Budai-hegységben max. 20 m, Úrhidán a 200 m-t is eléri.

**Kor:** priabonai – kora rupeli

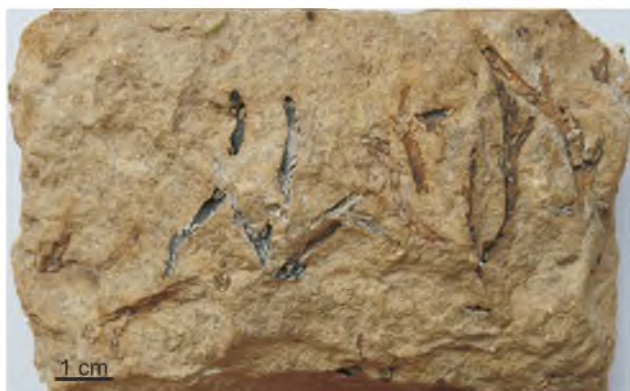
**Irodalom:** BÁLDI 1983; BÁLDI et al. 1984; FODOR et al. 1992, 1994; LESS 2005; BIRÓ et al. 2013; KERCSMÁR 2015b; OZSVÁRT et al. 2016



Gravitációs tömegmozgással (zagyrakkal) átülepített, bioklasztos mészhomokkőrétegek pelágikus márgában, Budai-hegység, Pusztaszeri út (BT)



Áthalmazott, sekélyvízi bentosz foraminiferák, molluszkák és algák, valamint mélyebb vízi bryozoák törmelékének szemcsevázú keveréke, Budai-hegység, Zugligeti út (KZs)



Fent: Bryozoás Kissvábhegyi Márga, Budai-hegység, Mátyás-hegy (KZs)

Jobbra: Sügér-féle (*Serranus budensis*) Budai Márgában, Budai-hegység, Mátyás-hegy (LZ)





## Gelsei Komplexum

 $G_3-OI_1$ Zalai-medence és É-Somogy  
(Balatonfenyves)FODOR László,  
BENEDEK Kálmán,  
BENKÓ Zsolt,  
NÉMETH András

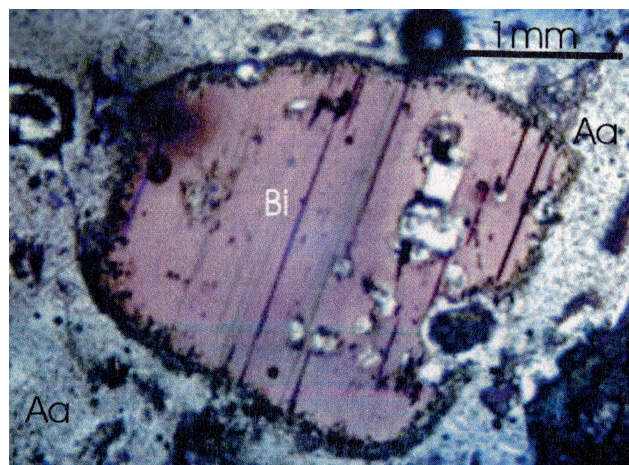
A csak fúrásokból ismert zalai, döntően kora oligocén korú, szubvulkáni és mélységi intermedier magmatitokat hasonló koruk, valamint geokémiai és magmafejlődési jegyeik alapján ugyanabba a komplexumba soroljuk. A szubvulkáni és mélységi kőzetek mai területi elkülönülése a teljes terület kora miocénben történt északi kibővülésével magyarázható.

**Zalatárnoki Andezit**

Anyaga porfíros mikroholokristályos szövetű andezit és dácit. A kőzetekben plagioklász, kvarc, amfibol, biotit, kloritosodott klinopiroxén, gránát és apatit található, míg a kőzetüveg-tartalmú alapanyag erősen átalakult, agyagásványosodott. Gyakoriak bennük a pánidiomorf, szemcsés szövetű, plagioklászból és amfibolból álló kőzetzárványok. Nincsenek pillowra, peperitre vagy variolitos szövetre utaló bélyegek. A kőzetek teléreként vagy telepteléreként jelennek meg az idősebb Zala-szentmihályi Andezittufában és Padragi Márgában, valamint felső kréta és triász kőzetekben, melyekkel termális kontaktusuk is ismert. A szeizmikus reflexiós szelvények nagyobb intrúziók meglétére is utalnak az É-Zalai-medencében, a Bak-Novai-süllyedék és déli pereme (Hahót, Ederics, Ortaháza) környékén.

**Vastagság:** a fúrások által harántolt vastagsága pár m-től néhányszor 10 m-ig terjed. Ortaháza mellett egy ~100 m-es kőzettest is található, míg a szeizmikusan leképezett intrúziók több száz m vastagok.

**Kor:** priabonai vége – rupeli (a teléres kifejlődésű kőzetek K–Ar kora 31,1–34,9 M év, egy esetben 26–28 M év)



Részlegesen opacitosodott biotit fenokristály andezitben (Bi=biotit, Aa=alapanyag) +N (BENEDEK 2003)

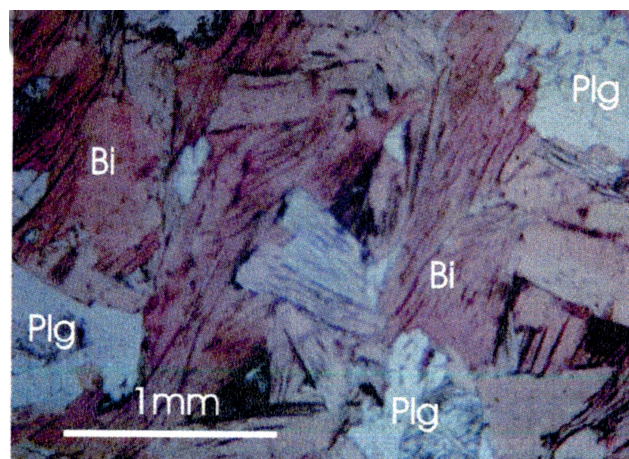
**Pusztamagyaródi Tonalit**

Ekvigranuláris hipidiomorf szemcsés szövetű tonalitok, illetve dioritok képviselik. A tonalitok lényeges elegyrészei a sajátalakú plagioklász, kevés káliföldpát, kvarc, biotit és amfibol, akcesszóriái gránát, apatit és rutil. A diorit önállóan, illetve a tonalitban zárványként is fellép. Legfontosabb ásványai a plagioklász, amfibol, biotit és kvarc, akcesszóriái a cirkon, rutil és apatit. Termobarometriai számítások szerint az intrúzió 7–15 km mélységben kristályosodott. Eredeti alakját, határait nem ismerjük, kőzetei tektonikusan érintkeznek a tőlük északra található Ortaháza–Kilimáni-gerinc triász képződményeivel, míg a déli oldal paleozoos anchimeta-morf üledékeivel való érintkezés jellege nem dönthető el. A geokémiai hasonlóság és korbéli azonosság miatt a képződmény a szubdukcióhoz köthető „periadriai magmás kőzetasszociáció” része (Ny felé a szlovéniai Karavanke Tonalittal van genetikai rokonságban). Dél-Zalában (Pusztamagyaród, Eperjehegyhát, Nagybakónak, Gelse környékén), valamint valószínűleg a Balatonfenyves Bf-1 fúrásban fordul elő.

**Vastagság:** fúrásban elért legnagyobb vastagsága 1150 m, de a szeizmikus szelvények alapján akár 2–3 km is lehet

**Kor:** rupeli (a biotit- és amfibolszeparátumokra meghatározott K–Ar kor  $33,0 \pm 1,5$  M év, míg a Balatonfenyves Bf-1 fúrás tonalitjának kora 30,7 M év körüli)

**Irodalom:** BALOGH et al. 1983; KÖRÖSSY 1988; BENEDEK et al. 2004; BENEDEK 2002, 2003; JÓSVAI et al. 2005



Biotitcsomó a korábban kikristályosodott plagioklászok között tonalitban (Bi=biotit, Plg=plagioklász) +N (BENEDEK 2003)



## Recski Andezit Komplexum

$R^{O1}_1$

Északkelet-Mátra

ARATÓ Róbert,  
ZELENKA Tibor,  
LESS György,  
FODOR László

A komplexum 4 ciklusban létrejött rétegvulkáni felépítményből és 3 ciklusba sorolható szubvulkáni testekből, amfibol- és piroxénandezitből, valamint dácitból áll; a Periadriai-Balaton-eltolódás mentén, valamint a Száva-Vardar-zónában található paleogén magmás képződményekkel rokonítható. A vulkáni képződmények (egy ciklus kivételével) Cu-As-Au-, illetve Au-Ag-Pb-Zn-tartalmú epitermás érctelepeket létrehozó, intenzív hidrotermás átalakulást szenvedtek, az illiten és adularon mért K-Ar korok (29,3–26,4 M év) alapján a rupeli-katti határ környékén. A szubvulkáni képződményekben és mezozoos befogadó közeteikben Cu(-Mo-Au)-tartalmú porfiros, Cu-Zn-tartalmú endo/exoszkarn, valamint metasomatikus Pb-Zn telepek találhatók. Az összlet legfiatalabb fekéje a Budai Márga Formáció, míg a legidősebb fedő a Lahócai Formáció.

**Vastagság:** a részben szárazföldi, részben tengeri környezetben képződött vulkáni képződmények vastagsága 40 és 1200 m között változik, míg a szubvulkáni testeké több mint 800 m

**Kor:** rupeli (kora kiscelli, cirkon U-Pb kor: 30,1–29,3 M év)

**Irodalom:** FÖLDESSY et al. 2008, FÖLDESSY, SZEBÉNYI 2008, LESS et al. 2008, MOLNÁR et al. 2008, TAKÁCS et al. 2017, ARATÓ et al. 2018



*Fent:* Bontott andezit, Mátra, Parádfürdő (LGy)

*Jobbra fent:* Piroxén andezit, Recsk, Rm-125 fúrás, 289,7 m (SzG)

*Jobbra lent:* Polimikt szkarnos breccsa a recski 903 m-es mélysztintből, Mátra, Recsk (LZ)



## Tardi Agyag Formáció

 $^{t}O_1$ Észak-magyarországi Paleogén-  
medence, Észak-SomogyNAGYMAROSY András,  
SZTANÓ Orsolya

Alsó részére mikrorétegzett agyagmárga, agyag, vékony, rétegzetlen márga ritmikus váltakozása jellemző, míg a felső rész lemezes, szürkésbarna, fekete, magas szervesanyag- (TOC: 2–4%) és pirittartalmú agyagból, agyagos aleuritből áll. Gyakoriak a milliméternél vékonyabb, fehér, meszes lemezek, melyek a mészvázú nannoplankton virágzásával keletkeztek, míg a fekete lemezek szapropél eredetűek. A két rész határán elsődleges és áthalmazott, andezites összetételű piroklasztit-betelepülések jelentkeznek. A Bükkalján finom- és durvaszemű homokkövek és kavicstestek települnek a formációba. Általában folyamatosan fejlődik ki a Budai Márgából, konkordáns fedője a Kiscelli Agyag, kivételesen (az Alcsútdoboz Ad-3 fúrásban) a Csatkai Formáció. A Romhányi-rögön és a budai Péter-hegyen viszont transzgressziósan fedi a Szépvölgyi Mészkövet, majd a Hárshelyi Homokkő legalsó tagozata települ rá. Euxin, sekélybatiális képződmény, alsó részén normál sótartalmat, felsőbb részén brakkvizet jelző faunával. Tipikusan fossziliuszegény összlet, bentosz foraminiférák csak a legalsó részén vannak, feljebb kis diverzitású plankton foraminifera- és nannoplankton-együttesekkel, pteropodákkal, középső szintjében endemikus molluszkákkal (pl. *Cardium lipoldi*), legfelül teljes anoxiára utaló halmaradványokkal, gyakrabban halpikkellyel, szenesedett és pirites növénymaradványokkal. Legnyugatabbi ismert előfordulása az Alcsútdoboz Ad-3 fúrás, a legdélebbi Újhartyán–Monor, a legkeletebbi a Bükkalja és Mezőkeresztes. Tektonikusan becsipett helyzetben a Balaton-zónában, É-Somogyban is ismert.

*Vastagság:* 2–80 m között változik, ritkán a 100 m-t is meghaladhatja

*Kor:* kora-középső rupeli (kora kiscelli). A formáció alsó része az NP21–22, míg a felső az NP23 nannoplankton zónába tartozik

*Irodalom:* BÁLDI 1980, 1983, 1998; BÁLDI et al. 1984; NAGYMAROSY, BÁLDI-BEKE 1988; DUNKL, NAGYMAROSY 1990; CSONTOS, NAGYMAROSY 1998; NAGYMAROSY 2000; LESS 2005, BADICS, VETŐ 2012; PETRIK 2016



Lemezes, kovás agyagkő, Bükk, Kis-Eged (DÁ)



Növénymaradványok agyagkő réteglapokon, Bükk, Kis-Eged (DÁ)



Jó megtartású halmaradvány Tardi Agyagban, Budapest, SZTFH-gyűjtemény (LZ)



|                         |                       |                                    |                                                                            |
|-------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Óbaroki Bauxit Formáció | $^{\circ}\text{OI}_1$ | Gerecse DK-i, Vértés ÉK-i szegélye | BÖRÖCKZY Tamás,<br>KNAUER József,<br>MINDSZENTY Andrea,<br>SELMECZI Ildikó |
|-------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|

Pelitomorf, intraklasztos, mikrobeccsás bauxit, vasmobilizációs képletekkel. Főleg az összlet felső részén áthalmozódásra utaló bauxittörmelékes és -kavicsos szakaszokból áll, szórványosan eocén foraminifera-töredékekkel, hematitosodott növényi maradványokkal (*Dacrydioxylon* sp.). Legfiatalabb feksze a Dorogi Formáció Nagycsáki Tagozata. Legidősebb diszkordáns fedője a Törökbálinti Formáció Mátyás Tagozata.

**Vastagság:** általában 1–2, maximum 20 m

**Kor:** kora oligocén, a települési helyzet alapján. A vulkáni eredetű legfiatalabb cirkon populáció U–Pb kora kb. 31 millió év

**Irodalom:** MINDSZENTY 1969; MINDSZENTY et al. 2002; SELMECZI 2008, 2018; KELEMEN 2022



Óbaroki Bauxit felső triász Földolomit paleokarsztosodott felszínére települve, Gerecse, Óbarok (LZ)



Litoklázisok mentén megfigyelhető késői hematitkiválás, Óbarok (MA)



Óbaroki Bauxit és oligocén fedőrétegsora (Törökbálinti F.), Óbarok (SZO)

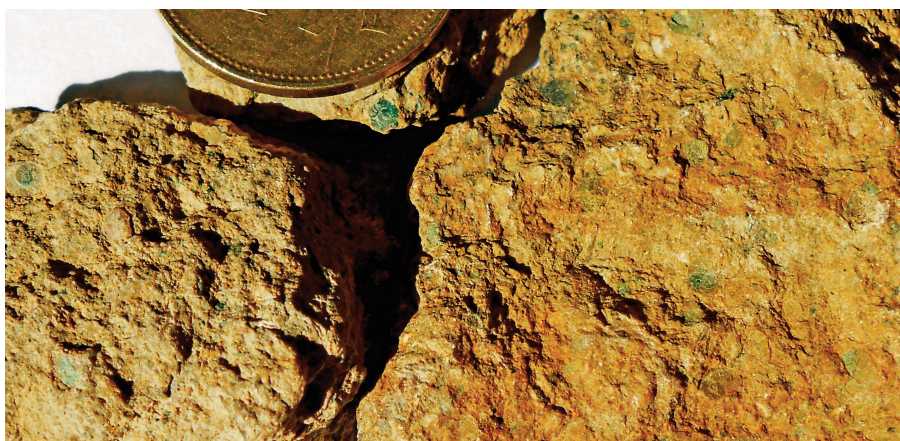
|                  |                              |                  |             |
|------------------|------------------------------|------------------|-------------|
| Lahócai Formáció | $^{\text{I}}\text{OI}_{1-2}$ | Északkelet-Mátra | LESS György |
|------------------|------------------------------|------------------|-------------|

Nagyforaminiferás és/vagy vörösalgás, glaukonitos és/vagy tufás mészmárga, meszes homokkő. Sekélytengeri, normál sós vízi kifejlődésű. Fekszik a Recski Andezit Komplexum, fedője a Kiscelli Aggag Formáció felső része.

**Vastagság:** maximum 15 m

**Kor:** a rupeli-katti határ környéke (késő kiscelli): az SBZ 22B zónát jelző nagyforaminiferák (*Nummulites kecskeméti*, *Operculina complanata* és ritkán *Lepidocyclinák*), az egyetlen mintából származó, kedvezőtlen geokémiai paraméterekkel kísért Sr-izotóp kor (28,6–30,9 millió év), valamint a feksze kora alapján

**Irodalom:** BÁLDI 1983, LESS et al. 2008a



Operculinás, nummuliteszes, glaukonitos, meszes homokkő, Mátra, Recsk, Parádi-Tarna-patak (LGy)



*Nummulites kecskeméti* meszes homokkőből, Parád, Tarna-patak (LGy)



## Kiscelli Agyag Formáció

 $^{k}O1_{1-2}$ Észak-magyarországi Paleogén-  
medence, Észak-SomogyNAGYMAROSY András,  
SZTANÓ Orsolya

Típusosan világosszürke, bioturbált, aleuritós agyagmárga vagy agyagmárgás aleurit 15–35% körüli karbonát- és viszonylag magas pirittartalommal. Sok helyen vékony vulkanoklasztit-betelepüléseket tartalmaz, míg másutt (pl. a Bükkalján) mangángumós, mangánsávós kifejlődése ismert. Alsó részébe Cinkota–Gödöllő–Bér térségében, valamint a Bükkalján és Mezőkeresztesnél ismétlődő, 5–30 m vastag, gradált finomhomokkő-, kavicsoshomokkő-betelepüléseket tartalmaz 100–300 m összvastagságban (**Cserépváraljai Tagozat**). Felső részében Eger környékén gravitációs üledékfolyásokkal képződött, kavicsos agyagkő-, homokkő- és konglomerátum-betelepülések ismerhetők fel (**Noszvaji Tagozat**). A formáció típusos kifejlődésű rétegsorait rendkívül gazdag foraminifera-fauna és nannoflóra jellemzi. Főleg allochton és autochton formák keveredésével kialakult molluszkafaunája (*Pseudoamussium*, *Tellina*, *Gryphaea*, *Lima* stb.) is jelentős. Normál sós vízi, nyílttengeri, szellőzött aljzatú, sekélybatiális, átlag 400–600 m mélységű medence üledéke, melybe főképp zagyarak által lerakott, kisebb-nagyobb homoklebenyek épültek. A Budai-zónától nyugatra a formáció finomhomokos aleurolitból áll, gyakori homokkő-betelepülésekkel (**Budakeszi Tagozat**), és a vele össze is fogazódó Hárshegyi Homokkőből fejlődik ki folyamatosan. Ez a kifejlődési típus jóval sekélyebb vízmélységben képződött, mint a Budai-zónától keletre ismert rétegsorok. A Kiscelli Agyag a medence belsejében üledékfolytonossággal települ a Tardi Agyagra, vagy Recsk környékén a Lahócai Formációra, míg a medence déli és északi peremén túlterjed a Tardi Agyagon, és ott általában idősebb paleogénre vagy az annál idősebb aljzatra következik.

**Vastagság:** a Budai-zóna és a Darnó-vonal között átlag 300–500 m, de pl. Cinkota, Bér, Sóshartyán vagy Fedémes térségében 700–1100 m. A Budai-zónától nyugatra vastagsága általában 100 m-nél kisebb, bár a Nagysáp környéki fúrásokban eléri a 200 m-t is.

**Kor:** késő rupeli – kora katti (késő kiscelli), plankton foraminiferák (P20–21 zóna) és nannoplankton (NP24 és 24/25 zónák) alapján

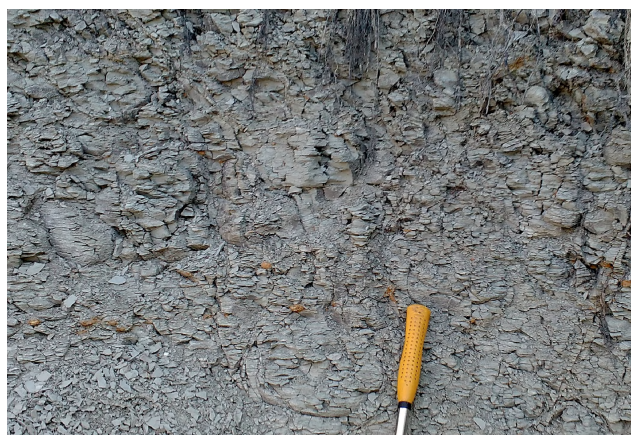
**Irodalom:** KÖRPÁS 1981; BÁLDI 1983, 1998, 2009; NAGYMAROSY, BÁLDI-BEKE 1988; CSONTOS, NAGYMAROSY 1998; BÁLDI, SZTANÓ 2000a, b; LESS 2005; HYŽNÝ, DULAI 2014; PETRIK 2016; SELMECZI 2018



Gradált agyagkavics-konglomerátumból és lemezes homokkőből álló turbiditréteg, Noszvaji Tagozat, Noszvaj (SzO)



Kavicsos, mangángumós Kiscelli Agyag, Bükk, Kis-Eged (NA)



Bioturbált, egyenetlen felszínű, szürke agyagkő. Esztergom, kályhacsempegyár (SE)



## Hárshegyi Homokkő Formáció

$hOl_{1-2}$

Budai-hegység, Pilis, Esztergomi-  
Dorogi-medence, Duna-balparti rögök

NAGYMAROSY András,  
SZTANÓ Orsolya

Két kifejlődése ismert: a tipikus, kovásan cementált, fosszíliazegény és az atipikus, gyengén kötött, több kövületet tartalmazó, helyenként agyag-, szenesagyag-betelepüléses homokkő. Típusos kifejlődését érett, uralkodóan durva-, helyenként finomszemcsés homokkő, kavicsos homokkő, konglomerátum váltakozása építi fel. A szemcsék anyaga általában jól koptatott, metamorf lehordási területre utaló kvarcit, alsó rétegeiben a fekübből származó tűzkő-, dolomit- és mészkőkavicsok is előfordulnak. A kavicsanyag mennyisége, szemcsemérete ÉK-ről DNY felé haladva jelentősen csökken. Gyakran szerkezetmentes, másutt kereszttrétegzés, keresztlemezszerűség is előfordul. Kötőanyaga a Budai-zóna menti tipusterületen utólagos hidrotermális hatásra kialakult kova, kalcedon, limonit, ritkábban barit („kovás tagozat”), máshol kaolinites agyag, karbonát. A formáció alsó részében kaolinites homokkő, tűzálló agyag (**Sárisápi Tagozat**) is megjelenik. Esztergom környékén szenes összletet is tartalmaz. A Hárshegyi Homokkő diszkordánsan települ az idősebb eocén és mezozoos képződményekre, kivéve a Romhányi-rög területén, ahol a Tardi Agyagra következik. K-ÉK felé a Kiscelli Agyaggal fogazódik össze. Normál sós vízi, áramlásokkal erősen mozgatott, főképp hullámbázis felett lerakódott üledék, szegényes, rossz megtartású, litorális–sekélyszublitorális molluszkafaunával. Az Esztergom–Dorogi-medencében alsó része csökkent sós vízi – lagunáris kifejlődésű. A kovás kötőanyag nélküli változatokból *Lepidocyclina* sp., bentosz kisforaminiferák és mészvázú nannoplankton is előkerült.

*Vastagság:* 20–200 m közötti

*Kor:* késő rupeli – kora katti (késő kiscelli), az NP24 zónába tartozó nannoplankton alapján

*Irodalom:* BÁLDI, NAGYMAROSY 1976; BÁLDI et al. 1976; NAGY 1979; BÁLDI 1983, 1998; NAGYMAROSY, BÁLDI-BEKE 1988; BÁLDI, NAGY-GELLAI 1990; SZTANÓ et al. 1998; GÁL et al. 2008; SELMECZI 2018



Közepesen osztályozott, kovás cementű, limonitos festésű, kavicsos durvahomokkő, lábazati építőkő (SzO)



Kaolinos homokkő, Gerecse, Sárisáp (CsG)



Triász dolomit- és kvarcitszemcsék keverékéből álló konglomerátum, Pilisborosjenő, Teve-szikla (SzO)



Kovásan cementált kvarchomokkő világosabb deformációs szalagokkal, Pilisborosjenő, Pacsirta-hegy (KZs)



## Csatkai Formáció

csOl<sub>1-2</sub>

Észak-Zala, Bakony, Vértes, Gerecse

NAGYMAROSY András,  
SZTANÓ Orsolya,  
FODOR László,  
SELMECZI Ildikó

Alsó részén vörös, tarka, felső részén szürkészöld aleurolit és agyag, közép- és finomszemű, sokszor biotitos homokkő, kavics és meszes agyag váltakozásából álló képződmény, amiben gyakran gyökérnyomok, meszes csomók és szenzsinórok jelennek meg. A néhány méter vastag, gyakran felfele finomodó sorozatokat alkotó kavics- és homokbetelepülések vastagsága és szemcsemérete nyugatról kelet felé csökken. A kavicsok összetétele változatos; különböző metamorf kőzetek és főleg mezozoos karbonátos képződmények lepusztulásából eredeztethetők. Az Északi-Bakony egyes részein a kavicsok uralkodóan a Szőci Mészkőből származnak (**Iharkúti Tagozat**). Egyes andezit- és tonalitkavicsok koruk, litológiájuk és nyomelem-tartalmuk alapján a felső priabonai – rupeli Gelsei Komplexumból származhatnak. Alluviális képződmény: a homokos és kavicsos mederüledékben *Unio*, míg az ártéri pelitekben szárazföldi és édesvízi molluszkák (*Melanopsis*, *Brotia*, *Helix*) találhatók. Gyakoriak a növénymaradványok, uszadékfák és kovásodott fatörzsek. A formáció alsó részében az Északi-Bakonyban széntelepes összlet különíthető el (**Szápári Rétegtag**). Diszkordánsan települ mezozoos vagy eocén képződmények denudációs felszínére, illetve az Óbaroki Bauxitra, fedője szintén diszkordáns. Az Alcsútdoboz Ad-3 fúrásban a Tardi és Kiscelli Agyag között települ, valószínűleg völgykitöltésként. A formáció ÉK felé a Törökbálinti Homokkő Mányi Tagozatával fogazódik össze, melyet Oroszlány környékén csökkent sós vízi rétegek („cyrenás rétegek”) betelepülése jelez.

**Vastagság:** a Bakonyban átlagosan 100–300 m, majd nyugatról kelet felé nő: Oroszlány–Pusztavám térségében 500–550 m, míg Mór térségében a 800 m-t is meghaladhatja

**Kor:** késő rupeli – katti (késő kiscelli – kora egri), a molluszkák, a növénymaradványok és a gyér áthalmozott nannoplankton alapján

**Irodalom:** KÖRPÁS 1981; BÁLDI 1983, 1998; BENEDEK et al. 2001; SELMECZI, KÖRDÖS 2008; DANIŠÍK et al. 2015; SELMECZI 2018



Rosszul osztályozott, homok mátrixú, polimikt, durva konglomerátum, Tatai Geológus Kert (SzO)



Vályús keresztretegzettségű, durvaszemcsés homokkő, Vértes, Gerecsér-vár (SI)



Levélmardványok durvahomokos rétegben, Vértes, Gerecsér-vár (SI)



## Törökbálinti Formáció

$^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ <sub>1-2</sub>

Dunántúli-középhegység ÉK-i része,  
Pesti-síkság, Cserhát

NAGYMAROSY András,  
SZTANÓ Orsolya,  
FODOR László,  
SELMECZI Ildikó

Uralkodóan durva-, közép- és finomszemcsés, néhol kereszttrétegzett, keresztlemezes homokkő és homok, de gyakoriak benne a finomhomokos aleurit, aleuritos agyag közbetelepülések is. A Budai-zóna mintegy 30 km széles övezetében a Kiscelli Agyagból fejlődik ki, üledékfolytonosan. Alsó részén kissé homokos aleurolit „molluszkás agyag” fáciesű, sekélybatiális-mélyszublitorális faunával (**Solymári Tagozat**), egyúttal ez képviseli az összefogazódást kelet felé a Szécsényi Slírral. Felfelé a homok részaránya nő, 50–80 m vastag, növekvő szemcseméretű ciklusok jelzik a fokozatos partépülést, és annak többszöri ismétlődését normál sós vízi, sekélyszublitorális-litorális rétegektől („pectunculusos homok”, *Glycymeris*) a csökkent sós vízi – lagunáris kifejlődésig. Nyugat felé ez utóbbi kifejlődést **Mányi Tagozat**ként különböztük el, melyben az aleurit és a *Tympanotonus*os, *Polymesodás* homok váltakozása mellett konglomerátum, kőszénzsinór és tarkaagyag-betelepülések is előfordulnak. A Mányi Tagozat alján limnikus-paralikus barnakőszén-rétegek (**Mogyorósbányai Rétegtag**) jelennek meg. A formáció legfiatalabb része a Cserhátban a szintén kőszéntelepes **Becskei Rétegtag**. A formáció egy nyugatról kelet felé épülő deltarendszer üledéke. Fedője mindig diszkordánsan települ.

Vastagság: 200–600 m

Kor: késő rupeli – katti (késő kiscelli – kora egri), a települési helyzet, molluszkák és az NP25 zónát jelző nanoflóra alapján

Irodalom: BÁLDI 1973, 1983, 1998; KÖRÖSI 1981; SZTANÓ et al. 1998; SELMECZI, FODOR 2008; HABLY et al. 2015, 2017; SZABÓ et al. 2017; SELMECZI 2018



Aleurolitrétegek közé települő, hullámfodros, flázeres homokkő, Tata-bánya (SzO)



Keresztrétegzett, molluszkás homok (Mányi Tagozat), Gerecse, Máriahalom (LZ)



*Tympanotonus*os, nagyszemcsés homok, Máriahalom (SzO)



Filigrán levélmaradványok nyíltvízi aleurolitban, Tata-bánya (CsG)



## Novaji Formáció

 $^n\text{O}_2$ 

Bükk

LESS György,  
DÁVID Árpád

Nagyforaminiferás (dominánsan lepidocyclinás), glaukonitos mészmárga, mészkő és meszes homokkő. A Bükk-alja nyugati részén (Novaj és Szomolya környékén) a Kiscelli Agyagra települ és az Egri Formáció fedi. Ezzel szemben az ÉK-Bükkben (Csókás és Diósgyőr) közvetlenül triász képződményekre települ és változó méretű, akár 1 méteres átmérőt is elérő, abráziós eredetű, döntően marószivacsok, fűrőkagylók és gyűrűsférgek által bioerodált, triász mészkőgörgetegeket tartalmaz (**Csókási Tagozat**). Sekélytengeri, normál sós vízi kifejlődésű. A formációnak a novaji Nyárjas-tetőn található előfordulása az egri emelet alsó határsztratotípusa. Tektonikusan becsipett foszlányát ismerjük még a Rudabánya Rb–390 fűrásból is.

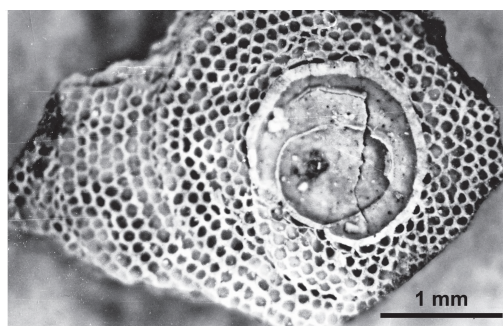
**Vastagság:** Novaj környékén max. 3 m, a Csókáson max. 30 m

**Kor:** késő katti (kora egri, SBZ 23 zóna), a Sr-izotóp vizsgálatok 23,8–24,9 millió év közötti kort jeleznek

**Irodalom:** LESS 1991, 2005, 2020; BÁLDI et al. 1999; SZENTPÉTERY 2006



Lepidocyclinás márga, Bükk, Novaj, Nyárjas-tető (DÁ)



Nagyforaminifera (*Eulepidina dilatata*) a Novaji Formáció meszes rétegeiből, Novaj, Nyárjas-tető (LGy)

## Egri Formáció

 $^e\text{O}_2$ Észak-magyarországi Paleogén-  
medence keleti része, Észak-SomogyNAGYMAROSY András,  
SZTANÓ Orsolya

Bázisán aleuritos agyagmárga található, glaukonitos, tufitos homokkő-betelepülésekkel, mely felfelé molluszkákban gazdag agyag, homokos aleurolit, majd finomszemű, növénymaradványos homokkő váltakozásába megy át, a homok felfelé növekvő mennyiségével. A formáció legfelső része az **Andornaktályai Tagozat**. Ezt magas szervesanyag-tartalmú agyagrétegek; molluszkákat és jó megtartású levélmaradványokat megőrző aleurolit, valamint homokkő, felfelé növekvő szemcseméretű sorozatai alkotják. A kereszt-retegzett, kavicsos homok(kő)ben beásó szervezetek járatai (*Ophiomorpha*, *Skolithos*) gyakoriak. A rétegsor csökkenő vízmélységű, normál sótartalmú vízben rakódott le, a mélyszublitorális molluszká faunát (*Nucula*, *Flabellipecten*, *Pitar*) fokozatosan sekélytengeri (*Chlamys*, *Ostrea*, *Glycymeris*), majd lagunáris (*Tympanotonus*, *Turritella*, *Melanopsis*) együttes váltja fel. Az Egri Formáció (a medence peremén a Novaji Formáció közbeiktatásával) folyamatosan fejlődik ki a Kiscelli Agyagból. A formáció felső határa mindenütt eróziós.

**Vastagság:** általában 200 m-nél vékonyabb, legnagyobb vastagsága 400 m körüli

**Kor:** késő katti (kora egri), alsó része Sr-izotóp-vizsgálatok alapján 23,3–24,4 millió éves (NP25 zóna)

**Irodalom:** BÁLDI, SENEŠ 1975; BÁLDI 1983, 1998; NAGYMAROSY, BÁLDI-BEKE 1988; HABLY 1991; BÁLDI et al. 1999; BÁLDI, SZTANÓ 2000a; LESS 2005, 2020



Tipikus „molluszkás” agyag, Bükk, Eger, Wind-féle téglagyár (DÁ)





Vaskos, csomós, homokkitöltésű járatok keresztretegzett, durvaszemű, kavicsos homokban (Andornaktályai Tagozat), Bükk, Andornaktálya (SzO)



*Turritella* sp. félék az Eger Formáció aleuritos homokrétegében. Bükk, Eger, Wind-féle téglagyár (DÁ)

## Szécsényi Slír Formáció

$^{80}\text{O}_2\text{-M}_1$

Észak-magyarországi Paleogén-medence középső része

NAGYMAROSY András,  
SZTANÓ Orsolya

Szürke, zöldesszürke, finomhomokos, helyenként meszes, agyagos aleurolit, a réteglapokon elkülönülő csillámokkal, szenes növénymaradványokkal, meszesen cementált finomhomokkő-közbetelepülésekkel, Putnok környékén ankerittel cementált padokkal, Parád környékén valamivel nagyobb szervesanyag-tartalommal. Alsó része makrofossziliákban kevésbé gazdag, itt vékony héjú molluszkák („amussziumos slír”, *Lentipecten*, *Nucula*, *Macoma*, *Yoldia*), *Bathysiphon*, echinoidea-lenyomatok, halpikkelyek, magános korallak fordulnak elő. Felső részén jóval több molluszka található, jellegzetesek a csillámos homokkal kitöltött járatok. Nannoplankton- és foraminifera-faunája szegényes. Mélyszublitorális-sekélybatiális, kb. 60–200 m mély, változóan, jobban-gyengébben szellőzött aljzatú, normál sós vízi medence üledéke. Általában üledékfolytonossággal fejlődik ki a Pesti-síkságtól a Sajó völgyéig a Kiscelli Agyagból, északkeleten, az Aggteleki-karszt déli szegélyén pedig a legalsó miocén Bretkai Formációból. Nyugat felé a Törökbálinti Homokkővel és a Budafoki Homokkal fogazódik össze. Konkordáns fedője a vele kelet felé össze is fogazódó Pétervásárai Homokkő, Szécsény környékén kisebb eróziós hézaggal a Zagyvapálfalvai Formáció.

Vastagság: 200–700 m

Kor: késő katti – aquitaniai – kora burdigaliai (egri – eggenburgi – kora ottnangi), plankton foraminiferák és a mészvázú nannoplankton alapján (délen idősebb: NP25–NN1, északabbra fiatalabb: NN1–NN2, sőt Alsószuhán NN3)

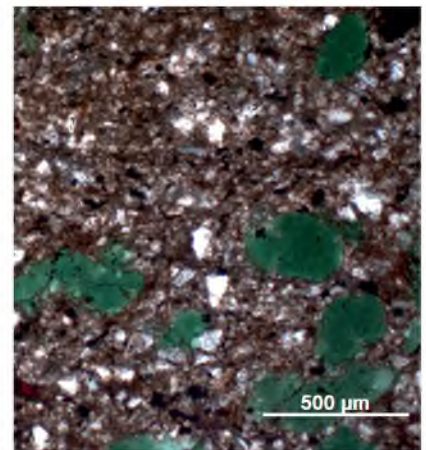
Irodalom: HORVÁTH 1972; BÁLDI 1983, 1998; HÁMOR 1985; NAGYMAROSY, BÁLDI-BEKE 1988; BÁLDI, SZTANÓ 2000b; BÁLDI, LEÉL-ŐSSY 2003; BÁLDI 2009



Bioturbált, egyenetlen elválású, finomhomokos, csillámos aleurolit, Putnok–Serényfalva (SR)



Szürke, héjtörmelékes, „amussziumos slír”, Putnok–Serényfalva (SR)



Glaukonitos, homokos aleurolit, Tura-É-2 (Tu.É-2), 1735,3 m (BD)



## Nádudvari Komplexum

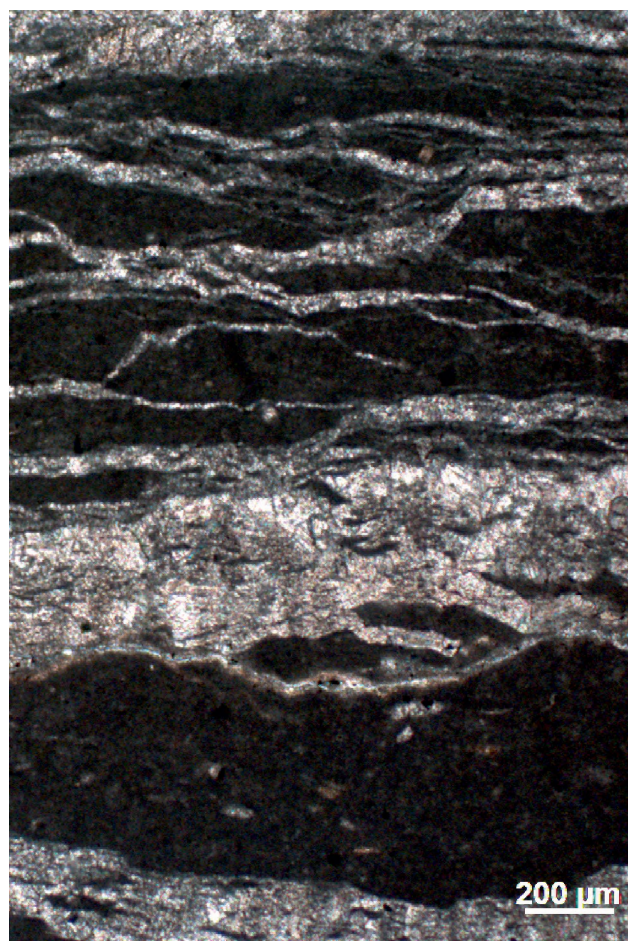
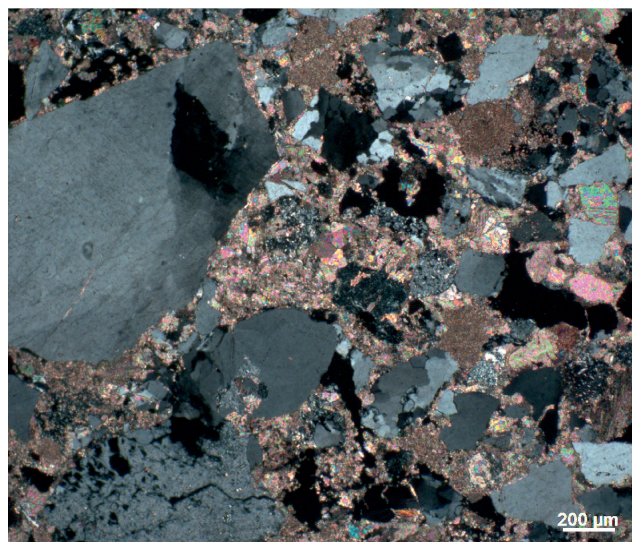
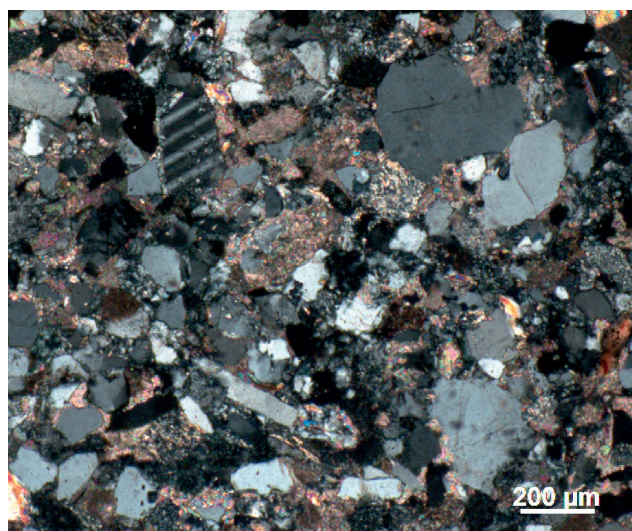
NU<sup>Pc-Ol<sub>2</sub></sup>Szolnok és Nagykároly (Carei, RO)  
közötti mélyfúrásokbanNAGYMAROSY András,  
SZTANÓ Orsolya,  
KERCSMÁR Zsolt

A csak mélyfúrásokból ismert képződménycsoport („szolnoki flis”) litosztratigráfiai tagolása problematikus. Alulról felfelé három részre tagolható. 1) Homokkő-betelepülések, makrofosszília-mentes, barnászöld márga, szürke agyagmárga és vékonyrétegzett, finomszemű, gradált homokkő ciklikus váltakozása. 2) Sötétszürke agyagmárga és márga, gradált homokkő, ritkábban glaukonitos homokkő, rosszul osztályozott, polimikt konglomerátum és breccsa ritmikus közbetelepüléseivel. A márgarétegekben ritkán áthalmozott *Nummulitesek* (*N. perforatus*, *N. fabianii*), *Discocyclinák*, vörösalgák és zátonymész-kő-törmelékek is előfordulnak. 3) Szürke agyagmárga, az előbbieknél jóval kevesebb, nem ritmusos, finomszemű homokkő közbetelepülésekkel, lepidocyclinás konglomerátumpaddal (az Ebes Eb-10 fúrásban). Az összlet a Tiszai-főegység átlag 20 km széles északi sávjában a felső kréta Izsáki Márgára és Debreceni Homokkőre üledékhézaggal települ. Kezdetben mélyebb, jelentős terrigén beszállítással, gravitációs áthalmozással jellemezhető medencében, majd az oligocénben jóval sekélyebb, nyíltvízi üledékgyűjtőben képződött. A komplexum fenti hármas tagolását elsősorban a nannoplankton-koradatok támasztják alá, melyek egyúttal az üledékképződés szakaszosságát és/vagy a rétegsor jó részének lepusztulását is sejtetik.

**Vastagság:** az alsó részé 400–700 m, a középsőé 300–700 m, míg a felsőé legalább 200 m

**Kor:** az alsó rész késő paleocén – kora eocén (NP9–10-es zónák), a középső rész késő lutetiai – kora priabonai (NP16–18-as zónák), a felső rész késő rupeli – katti (késő kiscelli – kora egri, NP24–25-ös zónák)

**Irodalom:** BÁLDINÉ BEKE et al. 1980, 1981; DUDICH 1982; NAGYMAROSY, BÁLDI-BEKE 1993; NAGYMAROSY 1998



**Fent:** lemezes agyagmárga, Nagykörű Nk-7 fúrás, 2246–2252 m 1N  
**Balra fent:** finomszemcsés homokkő, Nagykörű Nk-7 fúrás, 2246–2252 m +N (BD)

**Balra lent:** durvább szemcsés homokkő, Tiszapüspöki Tip-2 fúrás, 1978–1982 m (BD)



## Szentlőrinci Formáció

<sup>sl</sup>E<sub>2-3</sub>

Mecsek DNy-i pereme  
(Szentlőrinc-Szigetvár)

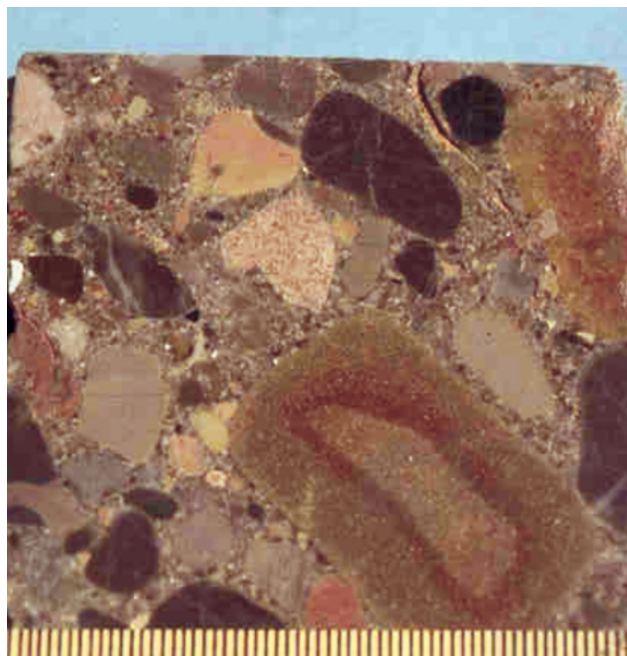
VARGA Andrea

Rétegsorát szürke, vörös vagy tarka, polimikt konglomerátum, homokkő, aleurolit és agyagkő, illetve agyagmárga márga váltakozása alkotja, a kőzetek terrigén törmelék- és karbonáttartalma tág határok között változik. Helyenként barnakőszén-sinórokat, továbbá paleotalaj-horizontokat tartalmaz. Kontinentális, folyóvízi-ártéri kifejlődésű képződmény. Csak mélyfúrásokból ismert, felszínen legfeljebb áthalmozva, a miocén Szászvári Formáció konglomerátumrétegeiben, kavicsként fordul elő. Diszkordánsan települ a kristályos aljzat metamorfittjaira, illetve a Mecsek-Villányi-zóna jura - alsó kréta képződményeire, folyamatos településű fedője nem ismert.

*Vastagság:* 100–400 m

*Kor:* késő bartoni – priabonai, spóra-pollen adatok alapján

*Irodalom:* WÉBER 1985, R. VARGA et al. 2004



*Balra fent:* polimikt konglomerátum, Mecsek, Becfa Bf-1 fúrás (RVA)

*Balra lent:* karbonátkonkréciók a Szentlőrinc XII. szerk. fúrásban (RVA)

*Jobbra fent:* durvakavicsos, közepesen koptatott szemcsékből álló, polimikt konglomerátum összlet, Szigetvár Szi-III jelű fúrás (RVA)

## Irodalom

- AGNINI, C., BACKMAN, J., BOSCOLO-GALAZZO, F., CONDON, D. J., FORNACIARI, E., GALEOTTI, S., GIUSBERTI, L., GRANDESSO, P., LANCI, L., LUCIANI, V., MONECHI, S., MUTTONI, G., PÄLIKE, H., PAMPALONI, M. L., PAPAZZONI, C. A., PEARSON, P. N., PIGNATTI, J., SILVA, I. P., RAFFI, I., RIO, D., ROOK, L., SAHY, D., SPOFFORTH, D. J. A., STEFANI, C. & WADE, B. S. 2021: Proposal for the global boundary stratotype section and point (GSSP) for the Priabonian stage (Eocene) at the Alano section (Italy). – *Episodes* **44/2**, 151–173.
- ARATÓ, R., DUNKL, I., TAKÁCS, Á., SZEBÉNYI, G., GERDES, A. & VON EYNATTEN, H. 2018: Thermal evolution in the exhumed basement of a stratovolcano: case study of the Miocene Matra Volcano, Pannonian Basin. – *Journal of the Geological Society* **175/5**, 820–835.
- BADICS, B. & VETŐ, I. 2012: Source rocks and petroleum systems in the Hungarian part of the Pannonian Basin: The potential for shale gas and shale oil plays. – *Marine and Petroleum Geology* **31**, 53–69.
- BAJNÓCZI B. 2004: A Velencei-hegység paleogén hidrotermális folyamatai. – *PhD disszertáció*, ELTE Ásványtani Tanszék, Budapest, 116 p.
- BAJNÓCZI, B., MOLNÁR, F., MAEDA, K., NAGY, G. & VENNEMANN, T. 2002: Mineralogy and genesis of primary alunites from epithermal systems of Hungary. – *Acta Geologica Hungarica* **45/1**, 101–118.
- BÁLDI, T. 1969: On the Oligo-Miocene Stages of the Middle Paratethys Area and the Egerian Formations in Hungary. – *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis, Sectio Geologica* **12**, 19–28.
- BÁLDI, T. 1973: *Mollusc fauna of the Hungarian Upper Oligocene (Egerien)*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 511 p.
- BÁLDI T. 1980: A korai Paratethys története. – *Földtani Közlöny* **110/3–4**, 456–472.
- BÁLDI T. 1983: *Magyarországi oligocén és alsómiocén formációk*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 293 p.
- BÁLDI, T. 1984: The terminal Eocene and Early Oligocene events in Hungary and the separation of an anoxic, cold Paratethys. – *Eclogae Geologicae Helvetiae* **77**, 1–27.
- BÁLDI, T. 1986: *Mid-Tertiary Stratigraphy and Paleogeographic Evolution of Hungary*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 201 p.
- BÁLDI T. 1998: Magyarország epikontinentális oligocén képződményeinek rétegtana. – In: BÉRCZI I. & JÁMBOR Á. (szerk.): *Magyarország geológiai képződményeinek rétegtana*. A MOL Rt. és a MÁFI kiadványa, Budapest, 419–435.
- BÁLDI T. 2009: Kelet-mátrai oligo-miocén rétegsorok paleoklimatológiai és ökológiai elemzése – Az antarktiszi oligocén-miocén jégtakaró változásainak nyomai a Paratethysben. – *Földtani Közlöny* **139/2**, 131–149.
- BÁLDI, T. & BÁLDI-BEKE, M. 1985: The evolution of the Hungarian Paleogene basins. – *Acta Geologica Hungarica* **28/1**, 5–28.
- BÁLDI T. & LEÉL-ÖSSY SZ. 2003: A magyarországi eggenburgi biofáciesek paleoökológiája. A Szécsényi Slir kifejlődései. – *Földtani Közlöny* **133/4**, 501–514.
- BÁLDI T. & NAGY-GELLAI Á. 1990: Az esztergomi oligocén medencetöredék süllyedéstörténete. – *Általános Földtani Szemle* **25**, 119–149.
- BÁLDI T. & NAGYMAROSY A. 1976: A hárshegyi homokkő kovásodása és annak hidrotermális eredete. – *Földtani Közlöny* **106/3**, 257–275.
- BÁLDI, T. & SENEŠ, J. (szerk.) 1975: *OM Egerien. Chronostratigraphie und Neostatotypen* **5**. – Veda, Bratislava, 577 p.
- BÁLDI T. & SZTANÓ O. 2000a: Gravitációs tömegmozgásos fáciesek és a vízmélység változásainak jelei a Bükk tengeri oligocén rétegeiben. – *Földtani Közlöny* **130/3**, 451–496.
- BÁLDI T. & SZTANÓ O. 2000b: Gravitációs tömegmozgások a Darnó zóna tengeri oligo-miocén üledékeiben: a Dubicsány–31 fúrás értékelése. – *Földtani Közlöny* **130/4**, 673–694.
- BÁLDI T., BÁLDINÉ BEKE M., HORVÁTH M., KECSKEMÉTI T., MONOSTORI M. & NAGYMAROSY A. 1976: A Hárshegyi Homokkő Formáció kora és képződési körülményei. – *Földtani Közlöny* **106/4**, 353–386.
- BÁLDI, T., HORVÁTH, M., NAGYMAROSY, A. & VARGA, P. 1984: The Eocene-Oligocene boundary in Hungary. The Kiscellian Stage. – *Acta Geologica Hungarica* **27/1–2**, 41–65.
- BÁLDI, T., LESS, GY. & MANDIC, O. 1999: Some new aspects of the lower boundary of the stage Egerian (Oligocene, chronostratigraphic scale of the Paratethys area). – *Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt* **56/2**, 653–668.
- BÁLDI-BEKE M. 1984: A dunántúli paleogén képződmények nannoplanktonja. (The nannoplankton of the Transdanubian Paleogene formations). – *Geologica Hungarica, series Palaeontologica* **43**, 307 p.
- BÁLDI-BEKE, M. & BÁLDI, T. 1991: Paleobathymetry and Paleogeography of the Bakony Eocene Basin in Western Hungary. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **88**, 25–52.
- BÁLDINÉ BEKE M., HORVÁTH M. & NAGYMAROSY A. 1980: Az alföldi flisképződmények biosztratigráfiai vizsgálata. – *Öslénytani Viták* **26**, 51–57.
- BÁLDINÉ BEKE M., HORVÁTH M. & NAGYMAROSY A. 1981: Biosztratigráfiai vizsgálatok az alföldi flisképződményekről. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése* 1979, 143–158.
- BALLA, Z. & DUDKO, A. 1989: Large-scale Tertiary strike-slip displacements recorded in the structure of the Transdanubian Range. – *Geophysical Transactions* **35**, 3–64.
- BALLA Z., DUDKO A. & REDLER-TÁTRAI M. 1987: A Közép-Dunántúl fiatal tektonikája földtani és geofizikai adatok alapján (Young tectonics of Mid-Transdanubia based on geological and geophysical data, in Hungarian). – *A Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet Évi Jelentése* 1986, 74–94.
- BALOGH, K., ÁRVA-SÓS, E. & BUDA, GY. 1983: Chronology of granitoid and metamorphic rocks of Transdanubia (Hungary). – *Anuarul Institutului de Geologie și Geofizică* **61**, 359–364.
- BENEDEK, K. 2002: Paleogene igneous activity at the easternmost segment of the Periadriatic lineament. – *Acta Geologica Hungarica* **45/4**, 359–371.



- BENEDEK K. 2003: A Zalai-medencében harántolt paleogén magmás képződmények petrogenetikai vizsgálata. – *Doktori értekezés*, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, 105 p.
- BENEDEK, K., NAGY, ZS. R., DUNKL, I., SZABÓ, CS. & JÓZSA, S. 2001: Petrographical, geochemical and geochronological constraints on igneous clasts and sediments hosted in the Oligo-Miocene Bakony Molasse, Hungary: Evidence for Paleo-Drava River system. – *International Journal of Earth Sciences* **90**, 519–533.
- BENEDEK, K., PÉCSKAY, Z., SZABÓ, CS., JÓSVAI, J. & NÉMETH, T. 2004: Paleogene intrusive and effusive igneous rocks in the Zala Basin shear zone (Western Hungary): link to the Paleogene magmatic activity along the Periadriatic lineament. – *Geologica Carpathica* **55**, 43–50.
- BENKÓ ZS., MOLNÁR F., PÉCSKAY Z., NÉMETH T. & LESPINASSE, M. 2012: A paleogén vulkanizmus hidrotermális rendszerének hatása a variszkuszi gránitra a Velencei-hegységben: a sukorói barittellér kora és képződése. – *Földtani Közlöny* **142/1**, 45–58.
- BERGGREN, W. A., KENT, D. V., SWISHER, C. C. & AUBRY, M. P. 1995: A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy. In: BERGGREN, W. A., KENT, D. V., AUBRY, M. P. & HARDENBOL, J. (eds): Geochronology, time scales and global correlation: an unified temporal framework for an historical Geology. – *SEPM Special Publication* **54**, 129–212.
- BERNHARDT B. 1990: Eocén. – In: 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.: *A Bakony hegység földtani képződményei, Magyarító a Bakony hegység fedetlen földtani térképéhez, 1:50 000*. Magyar Állami Földtani Intézet alkalmi kiadványa, Budapest, 49–53.
- BERNHARDT, B., BÁLDI-BEKE, M., LANTOS, M., HORVÁTH-KOLLÁNYI, K. & MÁRTON, P. 1988: Eocene magneto- and biostratigraphy at Somlóvásárhely, Hungary. – *Acta Geologica Hungarica* **31/1**, 33–52.
- BIRÓ T., JÓZSA S., KARÁTSZON D. & SZENTHE I. 2013: A budai Mátyás-hegy bryozoás márga összetébe települt vulkanogén képződmény közettani-vulkanológiai vizsgálata. – *Földtani Közlöny* **143/3**, 239–250.
- CAHUZAC, B. & POIGNANT, A. 1997: Essai de biozonation de l'Oligo-Miocène dans le bassins européens à l'aide des grands foraminifères néritiques. – *Bulletin de la Société géologique de France* **168**, 155–169.
- CANDE, S. C. & KENT, D. V. 1995: Revised calibration of the geomagnetic polarity timescale for the Late Cretaceous and Cenozoic. – *Journal of Geophysical Research* **100**, 6093–6095.
- COCCIONI, R., MONTANARI, A., BICE, D., BRINKHUIS, H., DEINO, A., FRONTALINI, F., LIRER, F., MAIORANO, P., MONECHI, S., PROSS, J., ROCHETTE, P., SAGNOTTI, L., SIDERI, M., SPROVIERI, M., TATEO, F., TOUCHARD, Y., VAN SIMAEYS, S. & WILLIAMS, G. L. 2018: The Global Stratotype Section and Point (GSSP) for the base of the Chattian Stage (Paleogene System, Oligocene Series) at Monte Cagnero, Italy. – *Episodes* **41/1**, 17–32.
- CSONTOS, L. & NAGYMAROSY, A. 1998: The Mid-Hungarian line: a zone of repeated tectonic inversions. – *Tectonophysics* **297**, 51–71.
- CSONTOS, L., NAGYMAROSY, A., HORVÁTH, F. & KOVÁČ, M. 1992: Tertiary evolution of the Intra-Carpathian area: a model. – *Tectonophysics* **208**, 221–241.
- DANIŠÍK, M., FODOR, L., DUNKL, I., GERDES, A., CSIZMEG, J., HÁMOR-VIDÓ, M. & EVANS, N. J. 2015: A multi-system geochronology in the Ad-3 borehole, Pannonian Basin (Hungary) with implications for dating volcanic rocks by low-temperature thermochronology and for interpretation of (U-Th)/He data. – *Terra Nova* **27/4**, 258–269. <http://doi.org/10.1111/ter.12155>
- DARIDÁNE TICHY M. & HORVÁTH I. 2004: Középső-felső-eocén – Nadapi Andezit. – In: GYALOG L. & HORVÁTH I. (szerk.): *A Velencei-hegység és a Balatonfő földtana. Magyarító a Velencei-hegység földtani térképéhez (1:25 000) és a Balatonfő-Velencei-hegység mélyföldtani térképéhez (1:100 000)*. Magyarország tájegységi térképsorozata, Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 45–60.
- DUDICH E. 1982: Vizsgálatok a Tiszántúl flis-övének egyes felsőkréta és paleogén képződményein. – *Földtani Közlöny* **112**, 395–414.
- DULAI A., ERDEI B., GASPARIK M., HYŽNÝ, M., KECSKEMÉTI T., KERCSMÁR ZS., KOCSIS L., KÖVECSI SZ. A., LESS GY., OZSVÁRT P., SZABÓ M. & ZÁGORŠEK, K. 2019: *Eocén élővilág a Kárpátmedencében. Űvegház - 22 millió éven át*. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 328 p.
- DUNKL, I. 1992: Origin of Eocene-covered karst bauxites of the Transdanubian Central Range (Hungary): evidence for early Eocene volcanism. – *European Journal of Mineralogy* **4**, 581–596.
- DUNKL I. & NAGYMAROSY A. 1990: Új adatok az eocén-oligocén határkérdéshez: fission track kormeghatározások az alsóoligocén Tardi Agyag tufarétegein. – *Általános Földtani Szemle* **25**, 151–162.
- FARICS É., JÓZSA S. & HAAS J. 2015: A Budai-hegység felső-eocén összetébe bázisán települő lávaközet- és tufaklasztokat tartalmazó törmeléken üledékes kőzetek petrográfiai jellegei. – *Földtani Közlöny* **145/4**, 331–350.
- FARICS, É., FARICS, D., KOVÁCS, J. & HAAS, J. 2017: Interpretation of sedimentological processes of coarse-grained deposits applying a novel combined cluster and discriminant analysis. – *Open Geosciences* **9**, 525–538.
- FÁY-TÁTRAY, M. 1984: Contribution to the lithology of the reworked clastic dolomite complex of the Southern Gerece forelands (Transdanubia, Hungary). – *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis, Sectio Geologica* **24**, 151–166.
- FODOR, L., JELEN, B., MÁRTON, E., SKABERNE, D., ČAR, J. & VRABEC, M. 1998: Miocene–Pliocene tectonic evolution of the Slovenian Periadriatic fault: Implications for Alpine–Carpathian extrusion models. – *Tectonics* **17/5**, 690–709.
- FODOR, L., MAGYARI, Á., KÁZMÉR, M. & FOGARASI, A. 1992: Gravity-flow dominated sedimentation on the Buda paleoslope (Hungary). Record of Late Eocene continental escape of the Bakony Unit. – *Geologische Rundschau* **81**, 695–716.
- FODOR L., MAGYARI Á., FOGARASI A. & PALOTÁS K. 1994: Tercier szerkezetfejlődés és késő paleogén üledékképződés a Budai-hegységben. A Budai-vonal új értelmezése. – *Földtani Közlöny* **124**, 129–305.
- FÖLDESSY, J. & SZEBÉNYI, G. 2008: The mineralizations of the Recsk Deeps and Lahóca – short geological overview. – *Publications of the University of Miskolc*, A **73**, 85–98.
- FÖLDESSY, J., ZELENKA, T., BENEDEK, K., PÉCSKAY, Z. & MÁDAI, F. 2008: The Recsk Paleogene magmatism in a regional context. – *Publications of the University of Miskolc*, A **73**, 7–20.

- GÁL B., POROS Zs. & MOLNÁR F. 2008: A Hárshegyi Homokkő Formáció hidrotermális kifejlődései és azok kapcsolatai regionális földtani eseményekhez. – *Földtani Közlöny* **138/1**, 49–60.
- GIDAI L. 1972: A Dorogi terület eocénje. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **40/1**, 140 p.
- GIDAI L. & HAAS J. 1984: Eocén. – In: HAAS J., JOCHÁNE EDELÉNYI E., GIDAI L., KAISER M., KRETZOI M. & ORAVECZ J.: Sümeg és környékének földtani felépítése. *Geologica Hungarica, series Geologica* **20**, 174–189.
- GYALOG L. (szerk.) 1996: A földtani térképek jelkulcsa és a rétegtani egységek rövid leírása. – *A Magyar Állami Földtani Intézet alkalmi kiadványa* **187**, 171 p.
- GYALOG L. & BUDAI T. (szerk.) 2004: Javaslatok Magyarország földtani képződményeinek litosztratigráfiai tagolására. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 2002*, 195–232.
- HABLY L. 1991: Flóra és klímaváltozás a magyar oligocénben és alsómiocénben. – *Őslénytani Viték* **36–37**, 141–146.
- HABLY, L., ERDEI, B. & SELMECZI, I. 2015: A late Oligocene (Egerian) flora from Környe, near Tatabánya, N Hungary. – *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie – Abhandlungen* **276/3**, 285–302.
- HABLY, L., SELMECZI, I. & BABINSZKI, E. 2017: A new Upper Oligocene flora from Tarján (Gerecse Mts, NW Hungary). – *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie – Abhandlungen* **285/3**, 303–312.
- HÁMOR G. 1985: A Nógrád-cserhádi kutatási terület földtani viszonyai. – *Geologica Hungarica, series Geologica* **22**, 213 p.
- HORVÁTH M. 1972: A szécsényi amussiumos slir felső tagozatának mikrofaunája. – *Földtani Közlöny* **102/2**, 163–175.
- HYŽNÝ, M. & DULAI, A. 2014: Deep-water fossorial shrimps from the Oligocene Kiscell Clay of Hungary: Taxonomy and palaeoecology. – *Acta Palaeontologica Polonica* **59/4**, 947–965. <http://doi.org/10.4202/app.2012.0078>.
- JÓSVAI J., NÉMETH A., KOVÁCSVÖLGYI S. CZELLER I. & SZUROMINÉ KORECZ A. 2005: A Zala-medence szénhidrogén kutatásának földtani eredményei. – *Földtani Kutatás* **42/1**, 9–15.
- KÁZMÉR, M. 1985: Microfacies pattern of the Upper Eocene limestones at Budapest, Hungary. – *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis, Sectio Geologica* **25**, 139–152.
- KÁZMÉR, M. & KOVÁCS, S. 1985: Permian-Paleogene Paleogeography along the Eastern part of the Insubric-Periadriatic Lineament system: Evidence for continental escape of the Bakony-Drauzug Unit. – *Acta Geologica Hungarica* **28**, 71–84.
- KECSKEMÉTI, T. & VÖRÖS, A. 1975: Biostratigraphische und palaeontologische Untersuchungen einer transgressiven Eozänen Schichtserie (Darvastó, Bakony-Gebirge). – *Fragmenta Mineralogica et Palaeontologica* **6**, 63–93.
- KELEMEN, P. 2022: Provenance significance of bauxitic residual rest-sediments and associated siliciclastic deposits. – *PhD értekezés ELTE és Goettingeni Egyetem*, 62 p.
- KERCSMÁR Zs. 2005: A tatabányai eocén medence földtani felépítésének és fejlődéstörténetének újabb kutatási eredményei, üledékföldtani és tektono-szedimentológiai vizsgálatok alapján. – *PhD disszertáció*, ELTE TTK, Őslénytani Tanszék, 173 p.
- KERCSMÁR Zs. 2015a: Eocén. – In: KERCSMÁR Zs. (szerk.): *Magyarország felszíni képződményeinek földtana. Magyarázó Magyarország földtani térképéhez (1:500 000)*. Magyar Földtani és Geofizikai Intézet Budapest, 26–28.
- KERCSMÁR Zs. 2015b: Eocén-oligocén. – In: KERCSMÁR Zs. (szerk.): *Magyarország felszíni képződményeinek földtana. Magyarázó Magyarország földtani térképéhez (1:500 000)*. Magyar Földtani és Geofizikai Intézet Budapest, 28–29.
- KERCSMÁR Zs. 2015c: Oligocén. – In: KERCSMÁR Zs. (szerk.), *Magyarország felszíni képződményeinek földtana. Magyarázó Magyarország földtani térképéhez (1:500 000)*. Magyar Földtani és Geofizikai Intézet Budapest, 29–31.
- KERCSMÁR Zs. 2018: Eocén. – In: BUDAI T. (szerk.): *A Gerecse hegység földtana. Magyarázó a Gerecse hegység tájegységi földtani térképéhez (1: 50 000)*. Magyarország tájegységi térképsorozata. Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat, Budapest, 57–106.
- KERCSMÁR Zs., PÁLFALVI S., LESS Gy. & KORDOS L. 2008: Eocén. – In: BUDAI T. & FODOR L. (szerk.): *A Vértes hegység földtana. Magyarázó a Vértes hegység földtani térképéhez (1: 50 000)*. Magyarország tájegységi térképsorozata. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 58–80.
- KERCSMÁR Zs., BUDAI T., FODOR L. & BEKE B. 2018: Dorogi Formáció. – In: BUDAI T. (szerk.): *A Gerecse hegység földtana. Magyarázó a Gerecse hegység tájegységi földtani térképéhez (1: 50 000)*. Magyarország tájegységi térképsorozata. Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat, Budapest, 63–73.
- KERCSMÁR, Zs., KELEMEN P. & DUNKL I. 2019: Középső-eocén klíma optimumra (MECO) utaló jelenségek és karbonátos fáciesek az ÉK-Dunántúli eocén rétegsorokban. – In: BUDAI T., PALOTÁS, K. & PIROS O. (szerk.): *Földtani és Geofizikai Vándorgyűlés az évfordulók jénében, Balatonfüred, 2019. október 3–5. A Magyar Királyi Földtani Intézet jubileuma és az Eötvös Loránd Emlékév tiszteletére Budapest, Magyarország*. Magyarhoni Földtani Társulat, Magyar Geofizikusok Egyesülete, 37–40.
- KOLLÁNYI K. & BÁLDINÉ BEKE M. 2002: Dunántúli eocén fúrások integrált bio- és magnetosztratigráfiai adatai. – *Földtani Közlöny* **132/3–4**, 325–354.
- KOLLÁNYI K., BERNHARDT B., BÁLDINÉ BEKE M. & LANTOS M. 2003: Dunántúli eocén fúrások integrált sztratigráfiai vizsgálata. – *Földtani Közlöny* **133/1**, 69–90.
- KOPEK G. 1980: A Bakony hegység ÉK-i részének eocénje. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **63/1**, 176 p.
- KORPÁS L. 1981: A Dunántúli-középhegység oligocén-alsó-miocén képződményei. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **64**, 140 p.
- KOVÁCS, I., NÉMETH, T., B. KISS, G., K. KIS, V., TÓTH, Á. & BENKÓ, Zs. 2019: Rare aluminium phosphates and sulphates (APS) and clay mineral assemblages in silicified hydraulic breccia hosted by a Permian granite (Velence Mts., Hungary) as indicators of a high sulfidation type epithermal system. – *Mineralogy and Petrology* **113**, 217–228.
- KÖRMÖS, S., BECHTEL, A., SACHSENHOFER, R. F., RADOVICS, B. G., MILOTA, K. & SCHUBERT, F. 2020: Petrographic and organic geochemical study of the Eocene Kosd Formation (northern Pannonian Basin): Implications for paleoenvironment and hydrocarbon source potential. – *International Journal of Coal Geology* **28**, 103555, <http://dx.doi.org/10.1016/j.coal.2020.103555>.
- KÖRÖSSY L. 1988: A zala-medencei kőolaj- és földgázkutatás földtani eredményei. – *Általános Földtani Szemle* **23**, 3–162.
- LESS, Gy. 1987: Paleontology and Stratigraphy of the European Orthopragminae. – *Geologica Hungarica, series Palaeontologica* **51**, 373 p.
- LESS Gy. 1991: A Bükk felső-oligocén nagy foraminiferái. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1989*, 411–465.



- LESS Gy. 2005: Paleogén. – In: PELIKÁN P. & BUDAI T. (szerk.): *A Bükk hegység földtana. Magyarázó a Bükk-hegység földtani térképéhez (1: 50 000)*. Magyarország tájegységi térképsorozata, Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 94–108.
- LESS Gy. 2020: Új Sr-izotóp koradatok a Középső Paratethysből és értelmezésük. – *Műszaki Földtudományi Közlemények* **89/2**, 252–257.
- LESS Gy. & GYALOG L. 2004: Eocén. – In: GYALOG L. & HORVÁTH I. (szerk.), *A Velencei-hegység és a Balatonfő földtana. Magyarázó a Velencei-hegység földtani térképéhez (1:25 000) és a Balatonfő–Velencei-hegység mélyföldtani térképéhez (1:100 000)*. Magyarország tájegységi térképsorozata, Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 80–86.
- LESS, Gy. & ÖZCAN, E. 2012: Bartonian–Priabonian larger benthic foraminiferal events in the Western Tethys. – *Austrian Journal of Earth Sciences* **105/1**, 129–140.
- LESS, Gy., KECSKEMÉTI, T., OZSVÁRT, P., KÁZMÉR, M., BÁLDI-BEKE, M., KOLLÁNYI, K., FODOR, L., KERTÉSZ, B. & VARGA, I. 2000: Middle–Upper Eocene shallow water benthos in Hungary. – In: BASSI, D. (ed.): *Field-trip guide-book. Shallow water benthic communities at the Middle–Upper Eocene boundary. Southern and North-Eastern Italy, Slovenia, Croatia, Hungary. 5th Meeting of the IUGS–UNESCO IGCP 393 - July 18th–31st, 2000. Annali Università di Ferrara* **8**, 151–181.
- LESS, Gy., BÁLDI-BEKE, M., PÁLFALVI, S., FÖLDESSY, J. & KERTÉSZ, B. 2008a: New data on the age of the Recsk volcanics and of the adjacent sedimentary rocks. – *Publications of the University of Miskolc*, A **73**, 57–84.
- LESS, Gy., ÖZCAN, E., PAPAZZONI, C. A. & STÖCKAR, R. 2008b: The middle to late Eocene evolution of nummulitid foraminifer *Heterostegina* in the Western Tethys. – *Acta Palaeontologica Polonica* **53**, 317–350.
- LESS, Gy., PARENTE, M., FRIJIA, G. & CAHUZAC, B. 2015: New Sr-isotope stratigraphy (SIS) age-data from some European Oligo–Miocene larger benthic foraminiferal sites. In: GÜLLI, E. & PILLER, W. E. (eds): *Abstracts 2<sup>nd</sup> International Congress on Stratigraphy STRATI 2015, 19–23 July 2015, Graz, Austria. – Berichte des Institutes für Erdwissenschaften Karl-Franzens-Universität Graz* **21**, p. 224.
- MAGYARI Á. 1994: Késő-eocén transzpresszió a Budaörsi-hegyekben. – *Földtani Közöny* **124/2**, 155–173.
- MAGYARI Á. 1996: Eocén szinszediment tektonikai jelenségek és üledékképződésre gyakorolt hatásai a Budai-hegységben. – *PhD disszertáció*, ELTE Általános és Történelmi Földtani Tanszék, Budapest, 289 p.
- MARTINI, E. 1971: Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton Zonation. – *Proceedings of Second Planktonic Conference, Roma, 1970, Edizione Tecnoscienza, Roma*, 739–785.
- MINDSZENTY A. 1969: Az Újbarok–Vázsonypusztai bauxittelép ércföldtani és ásványtan-geokémiai vizsgálata. – *Doktori disszertáció*, ELTE TTK, 112 p.
- MINDSZENTY, A. 2010: Bauxite deposits of the Gánt (Vértes Hills, Hungary). – *Acta Mineralogica-Petrographica, Field Guide Series* **11**, 11 p.
- MINDSZENTY, A., SZINTAI, M., TÓTH, K., SZANTNER, F., NAGY, T., GELLAI, M. & BAROSS, G. 1988: Sedimentology and depositional environment of Csabpuszta bauxite (Paleocene/Eocene) in the South Bakony Mts. (Hungary). – *Acta Geologica Hungarica* **31**, 339–370.
- MINDSZENTY, A., SZÓTS, A. & HORVÁTH, A. 1989: Excursion A3: Karstbauxites in the Transdanubian Midmountains. – In: CSÁSZÁR, G. (ed.): *Excursion Guidebook IAS 10<sup>th</sup> Regional Meeting, Budapest*. Budapest, 11–48.
- MINDSZENTY A., BÖRÖCZKY T., RÁKOSI L. & WEISZBURG T. 2002: Hematitosodott fatörzsmaradvány az óbaroki bauxitban. – *Földtani Kutatás* **39/1**, 53–55.
- MOLNÁR, F. 2004: Characteristics of Variscan and Palaeogene fluid mobilization and ore forming processes in the Velence Mts., Hungary: A comparative fluid inclusion study. – *Acta Mineralogica-Petrographica* **45/1**, 55–63.
- MOLNÁR, F., JUNG, P., KUPI, L., POGÁNY, A., VÁGÓ, E., VIKTORIK, O., PÉCSKAY, Z. & HURAI, V. 2008: Epithermal zones of the porphyry-skarn-epithermal ore complex at Recsk. – *Publications of the University of Miskolc A*, **73**, 99–128.
- NAGY I. 1979: A felsőpetényi tűzálló agyagtelepek értékelése a bányabeli kutatások adatai alapján. – *Földtani Közöny* **109**, 507–515.
- NAGYMAROSY A. 1998: A Szolnoki flisöv rétegtani felépítése és ösföldrajzi kapcsolatai. – In: BÉRCZI I. & JÁMBOR Á. (szerk.): *Magyarország geológiai képződményeinek rétegtana. A MOL Rt. és a MÁFI kiadványa*, Budapest, 389–402.
- NAGYMAROSY, A. 2000: Lower Oligocene nannoplankton in anoxic deposits of the Central Paratethys. – *Journal of Nannoplankton Research* **22/2**, 128–129.
- NAGYMAROSY, A. & BÁLDI-BEKE, M. 1988: The position of the Paleogene formations of Hungary in the Standard Nannoplankton Zonation. – *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis, Sectio Geologica* **28**, 1–25.
- NAGYMAROSY, A. & BÁLDI-BEKE, M. 1993: The Szolnok flysch and its probable paleogeographic position. – *Tectonophysics* **226/1–4**, 457–470.
- OZSVÁRT P. 2018: A Magyarországi paleogén medence paleo-oceanográfiája bentosz foraminiferák paleoökológiai vizsgálata alapján. – *Földtani Közöny* **148/3**, 235–254.
- OZSVÁRT, P., KOCSIS, L., NYERGES, A., GYÓRI, O. & PÁLFY, J. 2016: The Eocene–Oligocene climate transition in the Central Paratethys. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **459**, 471–487.
- PÁLFALVI S. 2005: A móri Antal-hegyi középső és késő-eocén „lithothamniumos mészkő” mikrofaciális és ökoszisztémái vizsgálata. – *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 2004*, 85–95.
- PÁLFALVI S. 2007: A Vértes eocén üledékképződési környezeteinek rekonstrukciója mikrofaciális-vizsgálatok alapján. – *PhD értekezés*, ELTE Öslénytani Tanszék 150 p.
- PAPAZZONI, C. A., ČISOVIĆ, V., BRIGUGLIO, A. & DROBNE, K. 2017: Towards a calibrated larger foraminifera biostratigraphic zonation: Celebrating 18 years of the application of shallow benthic zones. – *Palaios* **32/1**, 1–5.
- PETRIK A. 2016: A Bükk déli előterének kainozoos szerkezetalakulása. – *PhD értekezés*, ELTE, 264 p.
- PILLER, W. E., HARZHAUSER, M. & MANDIC, O. 2007: Miocene Central Paratethys stratigraphy – current status and future directions. – *Stratigraphy* **4**, 151–168.
- R. VARGA A., RAUCSIK B. & KEDVES M. 2004: A dél-dunántúli eocén (paleogén) képződmények lehordási területének meghatározása – I. Ásványtani, közettani és palinológiai vizsgálati eredmények. – *Földtani Közöny* **134/2**, 175–200.

- RÁKOSI L. & TÓTH K. 1980: Adatok a Déli-Bakony eocén képződményeinek lito- és biosztratigráfiájához. – *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1978*, 239–261.
- SELMECZI I. 2008: Oligocén. – In: BUDAI T. & FODOR L. (szerk.): *A Vértes hegység földtana. Magyarázó a Vértes hegység földtani térképéhez (1:50 000)*. Magyarország tájegységi térképsorozata. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 80–86.
- SELMECZI I. 2018: Oligocén. – In: BUDAI T. (szerk.): *A Gerecse hegység földtana. Magyarázó a Gerecse hegység tájegységi földtani térképéhez (1: 50 000)*. Magyarország tájegységi térképsorozata. Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat, Budapest, 106–114.
- SELMECZI I. & FODOR L. 2008: Mányi Formáció. – In: BUDAI T. & FODOR L. (szerk.): *A Vértes hegység földtana. Magyarázó a Vértes hegység földtani térképéhez, 1:50 000*. Magyarország tájegységi térképsorozata. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 85–87.
- SELMECZI I. & KERCSMÁR Zs. 2015: Oligocén–miocén. – In: KERCSMÁR Zs. (szerk.), *Magyarország felszíni képződményeinek földtana. Magyarázó Magyarország földtani térképéhez (1:500 000)*. Magyar Földtani és Geofizikai Intézet Budapest, p. 31.
- SELMECZI I. & KORDOS L. 2008: Csatkai Formáció. – In: BUDAI T. & FODOR L. (szerk.): *A Vértes hegység földtana. Magyarázó a Vértes hegység földtani térképéhez, 1:50 000*. Magyarország tájegységi térképsorozata. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 82–85.
- SERRA-KIEL, J., HOTTINGER, L., CAUS, E., DROBNE, K., FERRÁNDEZ, C., JAUHRI, A. K., LESS, GY., PAVLOVEC, R., PIGNATTI, J. S., SAMSÓ, J. M., SCHAUB, H., SIREL, E., STROUGO, A., TAMBAREAU, Y., TOSQUELLA, J. & ZAKREVSAYA, E. 1998: Larger Foraminiferal Biostratigraphy of the Tethyan Paleocene and Eocene. – *Bulletin de la Société géologique de France* **169**, 281–299.
- SPEIJER, R. P., PÄLIKE, H., HOLLIS, C. J., HOOKER, J. J. & OGG, J. G. 2020: The Paleogene Period. – In: GRADSTEIN, F. M., OGG, J. G., SCHMITZ, M. D. & OGG, G. M. (szerk.): *The Geologic Time Scale 2020*. Elsevier, New York, v. 2, 1087–1140.
- SZABÓ, M., BOTFALVAI, G., KOCIS, L., CARNEVALE, G., SZTANÓ, O., EVANICS, Z. & RABI, M. 2017: Upper Oligocene marine fishes from nearshore deposits of the Central Paratethys (Máriahalom, Hungary). – *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments* **97/4**, 747–771. <http://dx.doi.org/10.1007/s12549-017-0285-0>
- SZENTPÉTERY I. 2006: Paleogén. – In: SZENTPÉTERY I. & LESS GY. (szerk.): *Az Aggtelek–Rudabányai-hegység földtana. Magyarázó az Aggtelek–Rudabányai-hegység 1988-ban megjelent 1:25 000 méretarányú fedetlen földtani térképéhez*. Magyarország tájegységi térképsorozata. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 47–48.
- SZÓTS E. 1956: Magyarország eocén (paleogén) képződményei. – *Geologica Hungarica, series Geologia* **9**, 320 p.
- SZTANÓ O. & FODOR L. 1997: Lejtőüledékek a paleogén medence peremén: A felső-eocén Piszkei Márga (Nyergesújfalu, Sánc-hegy) ülepedési és szerkezeti viszonyai. – *Földtani Közlöny* **127/3–4**, 267–290.
- SZTANÓ O., MAGYARI Á. & NAGYMAROSY A. 1998: Az Esztergomi-medence oligocén képződményeinek integrált sztratigráfiai vizsgálata: II. Oligocén szekvenciák és értelmezésük. – *Földtani Közlöny* **128/2–3**, 455–486.
- TAKÁCS, Á., MOLNÁR, F., TURI, J., MOGESSIE, A. & MENZIES, J. C. 2017: Ore Mineralogy and Fluid Inclusion Constraints on the Temporal and Spatial Evolution of a High-Sulfidation Epithermal Cu-Au-Ag Deposit in the Reesk Ore Complex, Hungary. – *Economic Geology* **112/6**, 1461–1481. <http://dx.doi.org/10.5382/econgeo.2017.4517>
- TARI, G. 1994: *Alpine Tectonics of the Pannonian basin*. – PhD Thesis, Rice University, Texas, USA. 501 p.
- TARI, G., BÁLDI, T. & BALDI-BEKE, M. 1993: Paleogene retroarc flexural basin beneath the Neogene Pannonian Basin: a geodynamic model. – *Tectonophysics* **226**, 433–455.
- VANDENBERGHE, N., HILGEN, F. J., SPEIJER, R. P., OGG, J. G., GRADSTEIN, F. M., HAMMER, O., HOLLIS, C. J. & HOOKER, J. J. 2012: The Paleogene Period. – In: GRADSTEIN, F. M., OGG, J. G., SCHMITZ, M. D. & OGG, G. M. (eds): *The Geologic Time Scale 2012*. Elsevier, New York, v. 2, 855–921.
- WADE, B. S., PEARSON, P. N., BERGGREN, W. A. & PÄLIKE, H. 2011: Review and revision of Cenozoic tropical planktonic foraminiferal biostratigraphy and calibration to the geomagnetic polarity and astronomical time scale. – *Earth-Science Reviews* **104**, 111–142.
- WÉBER B. 1985: Paleogén rétegek Szigetvár környékén. – *Földtani Közlöny* **115/1–2**, 1–21.







NEIGOEN



## Alsó-középső miocén

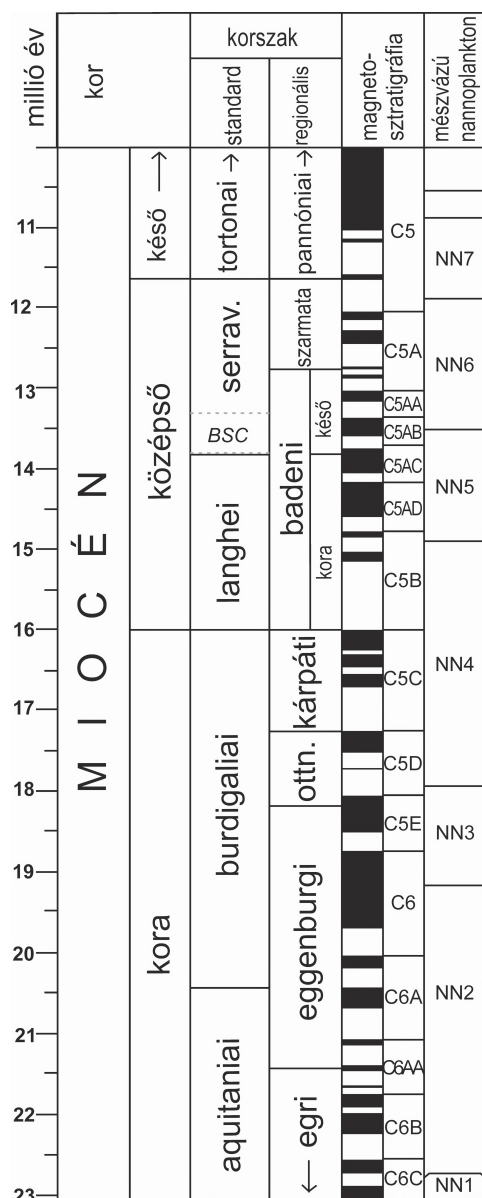
### Bevezetés

A csaknem 11,5 millió évet felölelő kora és középső miocén a földtörténet kifejezetten mozgalmas szakasza volt térségünkben. Az intenzív szerkezeti mozgások, az Alcapa és Tisza–Dacia nagyszerkezeti egységek egymás mellé kerülése, a Pannon-medence kialakulása, a részmedencék változatos idejű és mértékű süllyedése, a gyakori vulkáni tevékenység következtében számos üledékképződési környezet alakult ki, amelyekben rendkívül változatos földtani képződmények jöttek létre. Ennek is köszönhető a litosztratigráfiai egységek kivételesen nagy száma.

A kora-középső miocén során a Kárpát-medence térsége az oligocénben kialakult, és a középső miocén végéig fennmaradt, a világtengerekkel időszakosan összeköttetésben álló Paratethys-tenger része volt. Ez a beltenger a Nyugati-Alpoktól az Aral-tóig húzódott, és több medence láncolatából állt. Az egyes medencék között tengerszorosokon keresztül időszakos kapcsolat állt fenn. Hazánk területe a Középső-Paratethys része volt. Mivel a Paratethys medencéknek részben önálló fejlődéstörténete van, rétegsoraik párhuzamosítása mind a világtengerek, mind egymás rétegsoraival nehézségekbe ütközött.

Az 1970-es éveket megelőzően a Középső-Paratethys alsó-középső miocén rétegösszleteit délnyugat-európai emeletekkel próbálták azonosítani, így hazánkban is használatosak voltak az „akvitáni”, „burdigalai”, „helvétii”, „tortonai” nevek. Új név (szarmata) csak akkor vált szükségessé, amikor a Paratethys izolációja miatt megszűnt a mediterrán területekkel való összehasonlítási alap. Mivel a képződmények párhuzamosítása a világtengerekben lerakódott kőzetekkel problematikus volt, a területileg érintett országok szakemberei az 1970-es években kidolgoztak egy – a nemzetközitől eltérő – regionális emeletbeosztást, amelyet azóta is használunk (PILLER et al. 2007, KOVÁČ et al. 2018 stb.). Az M1 ábrán feltüntetett standard kronosztratigráfiai egységek időhatárainak numerikus értékei a Nemzetközi Rétegtani Bizottság (International Commission on Stratigraphy) 2021-es táblázatához igazodnak. A standard egységek mellett szerepelnek a Középső-Paratethys térségére kidolgozott regionális egységek. A regionális emeletrendszer bevezetése szükségessé tette egyes ősmaradványcsoportok segítségül hívását a globális emeletrendszerrel való korrelációhoz. A szarmatát megelőző tengeri képződményekben elsősorban a mészvázú nannoplankton és plankton foraminifera vizsgálatok segítették a párhuzamosítást. Az új radiometrikus adatok, a vulkanitok U–Pb kormeghatározása, egyes fossziliák Sr-izotópos kormeghatározása azonban mára elérhető közelségbe hozta a formációk pontos korrelációját mind a Paratethysen belül, mind azon kívül is (LUKÁCS et al. 2018, 2021a, LESS et al. 2015, LESS, FRIJIA 2016). E munka első eredményei tükröződnek e kötetben, de további vizsgálatok szükségesek a korkérdés és a korreláció lezárásához.

A miocén szakirodalomban a Középső-Paratethysre felállított badeni korszakot/emeletet a szerzők kétféleképpen tagolják. A badeni emelet fogalmának bevezetését (PAPP et al. 1978) követően a háromosztatú badeni terjedt el (moraviai, wieliczka és koszovói alemelet, illetve alsó, középső és felső badeni) (pl. RÖGL 1998, KÓKAY 1987, 2013), az utóbbi időben azonban számos szakember a badeni kétosztatúsága mellett foglalt állást (pl. KOVÁČ et al. 2007, 2018, DULAI et al. 2010, SELMECZI et al. 2012). Jelen munkában a badeni korszak/emelet tagolásában a kétosztatúságot követjük: a langheinek megfelelő idősebb rész a kora/alsó badeni (15,97–13,82 M év), a késő/felső badeni pedig a serravallei idősebb szakaszának felel meg (pl. HILGEN et al. 2012, OGG et al. 2016); a serravallei bázisa megegyezik a badeni sókrízis kezdetével, amely mintegy 500 ezer évig tart (pl. de LEEUW et al. 2010, 2018). Az előbbieket mellett megemlítendő HOHENEGGER et al. (2014) háromosztatú badeni beosztása is: a szerzők a kárpáti-badeni határt 16,303 millió évnél húzzák meg, és az alsó badenin belül elkülönítenek egy „legalsó” badeni alemeletet 16,303–15,032 millió év között.



**M1. ábra.** A kora-középső miocén időskála, a mag-netosztratigráfia és a nannoplankton-zonáció korrelációja (BSC=badeni sókrízis)

Fontosnak tartjuk, hogy kitérjünk a Kozárdi és Tinnyei Formáció, illetve a kozárdi és tinnyei alemelet kérdésére is. Bár a nemzetközi szakirodalomban soha nem honosodott meg BODA (1974a,b) szarmata beosztása („kozárdi alemelet”= alsó szint, „tinnyei alemelet”=felső szint), ez a miocén képződményekkel foglalkozó hazai szakemberek körében sokáig fennmaradt, és keveredett a litosztratigráfiai besorolással. A szakirodalomban több olyan esettel találkozunk, amikor a Tinnyei Formációba sorolandó, ám a szarmata idősebb szakaszában keletkezett mészköveket helytelenül a Kozárdi Formációba sorolják, mert azok BODA beosztása szerint a kozárdi alemeletet képviselik, és fordítva: a Kozárdi Formáció nyíltvízi pelites üledékeit Tinnyei Formációként említik, mert képződésük a szarmata fiatalabb szakaszában ment végbe, és a kőzetek a „tinnyei alemeletet” reprezentálják.

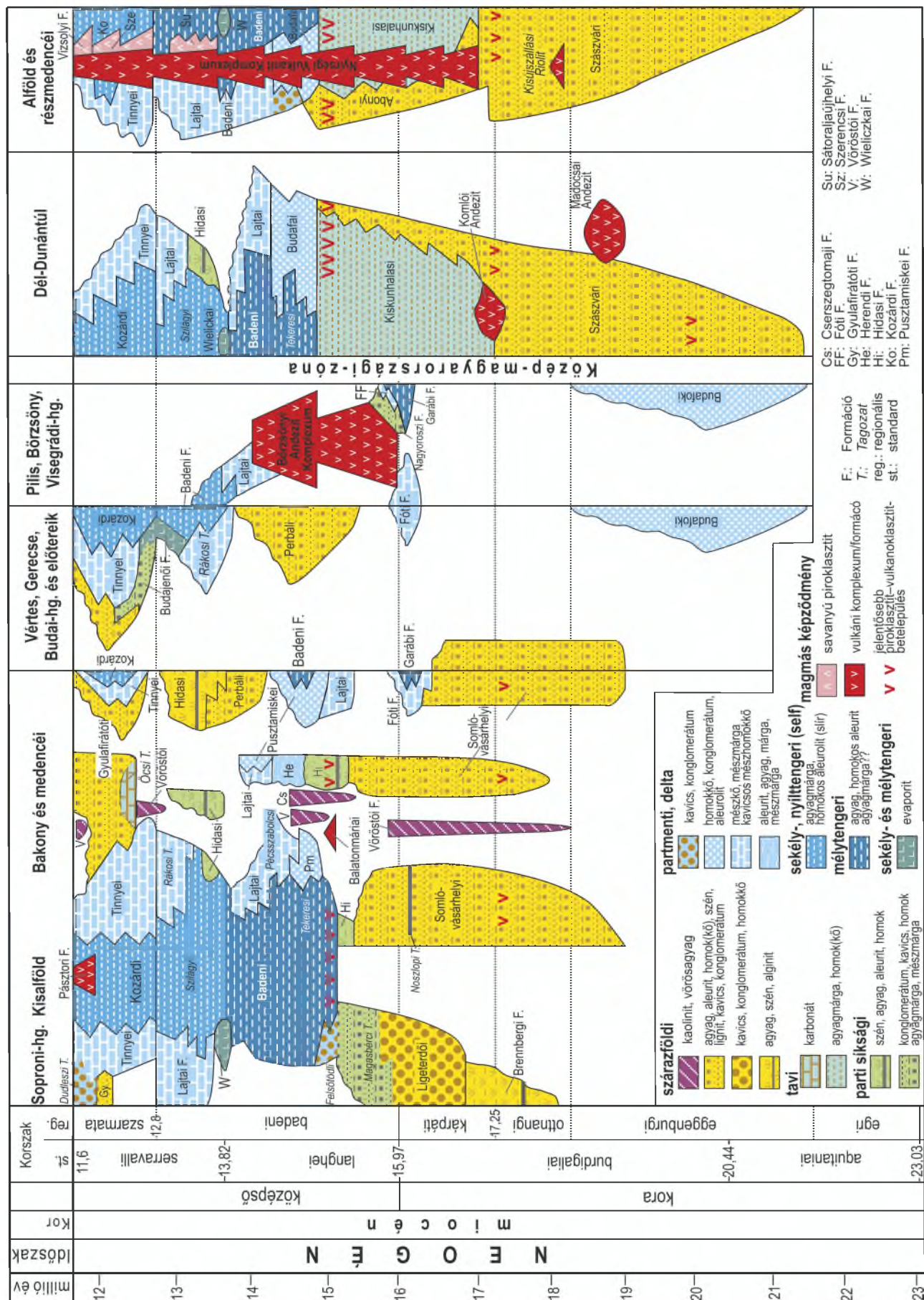
A kötet írása során kerültek előtérbe a Kozárdi Formáció fogalmával, illetve a formáció típusszelvényével kapcsolatos problémák. A Kozárdi község határában található rétegsort eredetileg BODA (1974a, b) a „kozárdi „alemelet”, azaz a hazai alsó szarmata típusfeltárásaként nevezte meg. Később ugyanezt a feltárást HÁMOR (1985) a Kozárdi Formáció típusszelvényeként jelölte ki. Úgy gondoljuk azonban, hogy a sekélyvízi, partközeli környezetben lerakódott márgás–mészszipos rétegsor nem tesz eleget a – parttól távolabbi, nyílt tengermedencében képződött kőzetekre használt – Kozárdi Formáció kritériumainak, litosztratigráfiai besorolása problematikus. A kozárdi vízmosás rétegsorának hovatartozását e munka keretein belül nem tudtuk megnyugtatóan tisztázni. A jövőben szükségét látjuk annak, hogy a jelenleg Kozárdi Formáció néven tárgyalt, sekélytengeri és mélytengeri szarmata pelites üledékek képződési környezetét alaposabb vizsgálat alá vonjuk, és nem kizárt egy új név bevezetésének a szükségessége.

A formációk rövid leírását közreadó korábbi kiadványok (GYALOG [szerk.] 1996, CSÁSZÁR [szerk.] 1997) óta ez a munka az első, amely a legfrissebb rétegtani eredmények felhasználásával ad áttekintést a hazai miocén litosztratigráfiai egységekről. A fűrészi adatbázisépítés és a tájegységi magyarázók elkészítése során felmerült rétegtani problémák megoldására az utóbbi mintegy két évtizedben számos javaslat látott napvilágot, amely új litosztratigráfiai egységek bevezetésére, illetve meglévő egységek újradefiniálására irányult. Ezeket részben GYALOG, BUDAI szerk. (2004) összeállítása foglalja össze, részben a Magyar Rétegtani Bizottság honlapján (<https://foldtan.hu/hu/mrb>) elérhető munkabizottsági jegyzőkönyvek tartalmazzák.

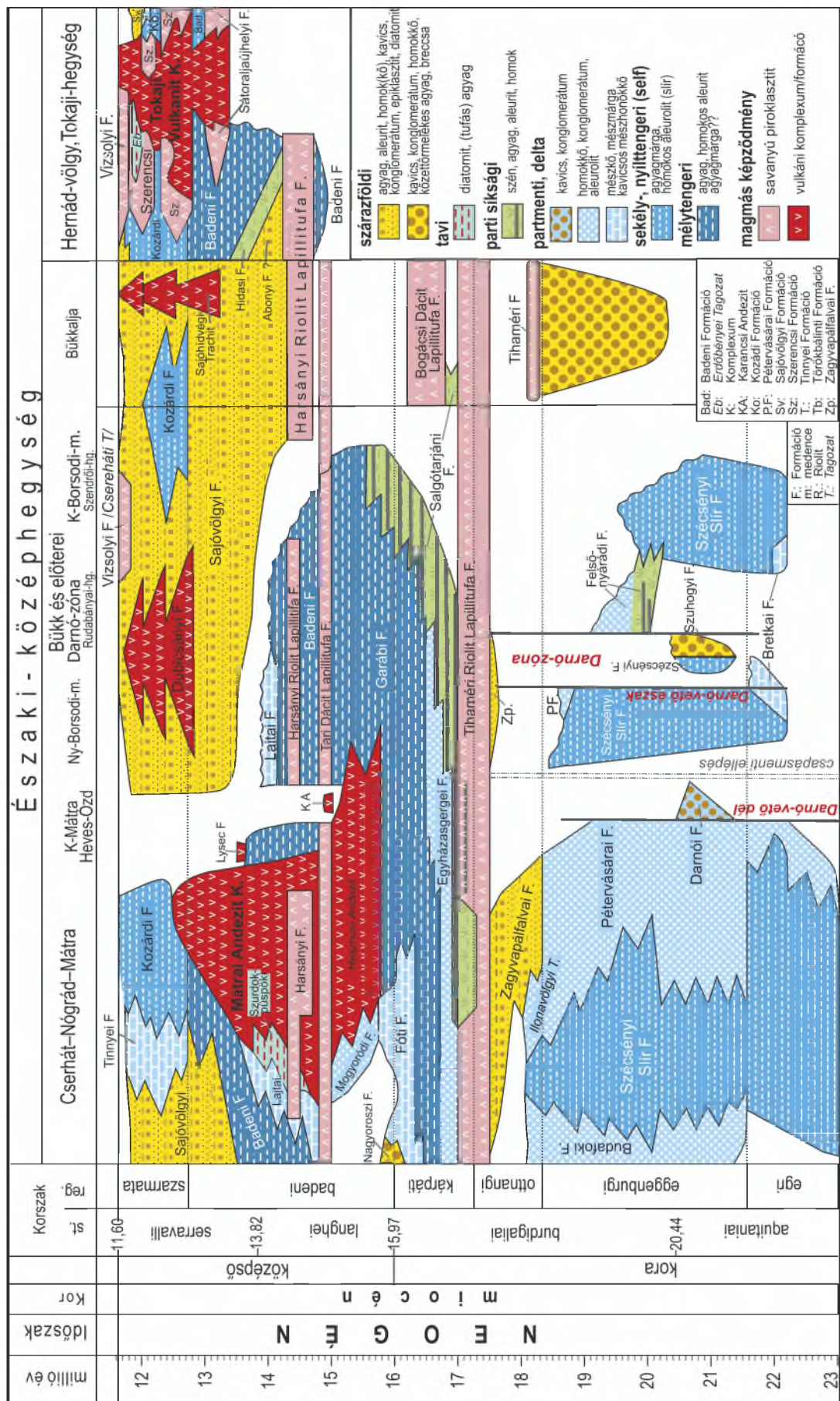
Az utóbbi években a Rétegtani Bizottság Neogén I Munkabizottsága a formációk számának csökkentésére törekedett. Számos – már korábban is törlésre javasolt – egységet megszüntettünk, formációkat összevontunk. Több litosztratigráfiai egység besorolása változott. Ugyanakkor a friss kutatási eredmények figyelembevételével új egységek bevezetését is elfogadtuk, és vannak olyan formációk, amelyeket újradefiniáltunk. A vulkanitok korának korszerű meghatározásából, illetve Sr-izotópos mérésekből nyert legújabb adatok figyelembe vételével több képződmény kora is módosult (pl. LUKÁCS et al. 2015, 2018, LESS et al. 2015, LESS, FRIJIA 2016). Az egyes litosztratigráfiai egységek korábbi neveit, rangját a kötet végén található mutató tartalmazza. E munka alapját az a növekvő tudás is támogatja, amely a Pannon-medence részmedencéiről az utóbbi években felhalmozódott, mind hazánkban, mind a szomszédos országokban (KRÉZSEK et al. 2010, MATENCO, RADIVOJEVIĆ 2012, HORVÁTH et al. 2015, BALÁZS et al. 2016, PAVELIĆ, KOVAČIĆ 2018, FODOR et al. 2021, ŠUJAN et al. 2021). E részben rétegtani, részben szerkezeti munkák is segítettek, hogy a formációkat a részmedencék között össze tudjuk hasonlítani, és egyes fejlődéstörténeti szabályszerűségeket felismerése révén a képződmények kapcsolatát, így formációba való sorolásukat is talán jobban meg tudjuk oldani. Ez a munka nem lezár, de a jelen fejezet egy fontos állomást rögzít.

SELMECZI Ildikó, FODOR László











## Alsó–középső miocén képződmények

|                                                                          |    |                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| Abonyi Formáció, <sup>a</sup> M <sub>1-2</sub> .....                     | 74 | Pécsszabolcsi Mészke Tagozat, <sup>l</sup> M <sub>2</sub> .....          | 84  |
| Badeni Formáció, <sup>b</sup> M <sub>2</sub> .....                       | 79 | Rákosi Mészke Tagozat, <sup>r</sup> M <sub>2</sub> .....                 | 84  |
| Nógrádszakáli Márga Tagozat, <sup>b</sup> M <sub>2</sub> .....           | 79 | Ösküi Tagozat, <sup>o</sup> M <sub>2</sub> .....                         | 84  |
| Tekeresi Slir Tagozat, <sup>b</sup> M <sub>2</sub> .....                 | 79 | Ligeterdői Kavics Formáció, <sup>le</sup> M <sub>1-2</sub> .....         | 73  |
| Szilágyi Agyagmárga Tagozat, <sup>s</sup> M <sub>2</sub> .....           | 79 | Alsóligeterdői Kavics Tagozat, <sup>le</sup> M <sub>1</sub> .....        | 73  |
| Balatonmáriai Trachandezit Formáció, <sup>bm</sup> M <sub>2</sub> .....  | 85 | Felsőligeterdői Kavics Tagozat, <sup>le</sup> M <sub>1-2</sub> .....     | 73  |
| Bogácsi Dácit Lapillitufa Formáció, <sup>bo</sup> M <sub>1</sub> .....   | 64 | Magasbércei Homok Tagozat, <sup>le</sup> M <sub>2</sub> .....            | 73  |
| <b>Börzsönyi Andezit Komplexum</b> , <sup>B</sup> M <sub>2</sub> .....   | 85 | Felsőtödlői Kavics Tagozat, <sup>le</sup> M <sub>1-2</sub> .....         | 73  |
| Nagyvölgyi Vulkanogén Homokkő, <sup>B(nv)</sup> M <sub>2</sub> .....     | 85 | Lysec Formáció, <sup>ly</sup> M <sub>2</sub> .....                       | 89  |
| Csádrivölgyi Vulkanogén Homokkő, <sup>B(c)</sup> M <sub>2</sub> .....    | 85 | <b>Madocsa Andezit Komplexum</b> , <sup>MA</sup> M <sub>1</sub> .....    | 67  |
| Kismarosi Piroklasztit, <sup>B(km)</sup> M <sub>2</sub> .....            | 85 | <b>Mátrai Andezit Komplexum</b> , <sup>M</sup> M <sub>2</sub> .....      | 81  |
| Nagykőhegyi Andezitbreccsa, <sup>B(n)</sup> M <sub>2</sub> .....         | 85 | Hasznosi Vulkanoklasztit, <sup>M(h)</sup> M <sub>2</sub> .....           | 81  |
| Lomhegyi Dácit, <sup>B(l)</sup> M <sub>2</sub> .....                     | 86 | Gömörhegyi Andezit, <sup>M(g)</sup> M <sub>2</sub> .....                 | 81  |
| Csódihegyi Dácit, <sup>B(cs)</sup> M <sub>2</sub> .....                  | 86 | Csákánykői Andezit, <sup>M(c)</sup> M <sub>2</sub> .....                 | 81  |
| Nagysashegyi Andezit, <sup>B(ns)</sup> M <sub>2</sub> .....              | 86 | Nagyhársasi Andezit, <sup>M(n)</sup> M <sub>2</sub> .....                | 81  |
| Magyarkúti Dácit, <sup>B(m)</sup> M <sub>2</sub> .....                   | 87 | Kékesi Andezit, <sup>M(k)</sup> M <sub>2</sub> .....                     | 81  |
| Magasbörzsönyi Andezit, <sup>B(mb)</sup> M <sub>2</sub> .....            | 87 | Hollókői Andezit, <sup>M(ho)</sup> M <sub>2</sub> .....                  | 81  |
| Keserűshegyi Andezit, <sup>B(k)</sup> M <sub>2</sub> .....               | 87 | Gyöngyössolymosi Riolit, <sup>M(gy)</sup> M <sub>2</sub> .....           | 81  |
| Brennbergi Barnaköszén Formáció, <sup>bb</sup> M <sub>1</sub> .....      | 67 | Mogyoródi Konglomerátum Formáció, <sup>mo</sup> M <sub>2</sub> .....     | 76  |
| Bretkai Fomáció, <sup>bt</sup> M <sub>1</sub> .....                      | 59 | Nagyoroszi Kavics Formáció, <sup>no</sup> M <sub>1-2</sub> .....         | 70  |
| Budafai Formáció, <sup>bd</sup> M <sub>2</sub> .....                     | 77 | <b>Nyírségi Vulkanit Komplexum</b> , <sup>N</sup> M <sub>1-3</sub> ..... | 104 |
| Budafoki Homok Formáció, <sup>b</sup> M <sub>1</sub> .....               | 62 | Nyírmártonfalvai Andezit, <sup>N(n)</sup> M <sub>1</sub> .....           | 104 |
| Szorospataki Homokkő Tagozat, <sup>b</sup> M <sub>1</sub> .....          | 62 | Balmazújvárosi Andezit, <sup>N(bu)</sup> M <sub>1-2</sub> .....          | 104 |
| Berceli Homok Tagozat, <sup>b</sup> M <sub>1</sub> .....                 | 62 | Örkényi Andezit, <sup>N(o)</sup> M <sub>2</sub> .....                    | 104 |
| Ordaspusztai Homok Tagozat, <sup>o</sup> M <sub>1</sub> .....            | 62 | Nagyecsedai Andezit, <sup>N(na)</sup> M <sub>3</sub> .....               | 105 |
| Budajenői Formáció, <sup>bj</sup> M <sub>2</sub> .....                   | 93 | Komorói Dácit, <sup>N(k)</sup> M <sub>2-3</sub> .....                    | 105 |
| Cserszegtomaji Kaolin Formáció, <sup>c</sup> M <sub>2</sub> .....        | 91 | Tarpai Dácit, <sup>N(t)</sup> M <sub>2-3</sub> .....                     | 105 |
| Darnói Konglomerátum Formáció, <sup>d</sup> M <sub>1</sub> .....         | 61 | Kisújszállási Riolit, <sup>N(ks)</sup> M <sub>1</sub> .....              | 105 |
| Dubicsányi Andezit Formáció, <sup>du</sup> M <sub>2</sub> .....          | 97 | Kunmadarasi Riolit, <sup>N(km)</sup> M <sub>1</sub> .....                | 105 |
| Egyházasgergei Formáció, <sup>e</sup> M <sub>1</sub> .....               | 65 | Józsai Riodácit, <sup>N(j)</sup> M <sub>1</sub> .....                    | 105 |
| Kazári Homokkő Tagozat, <sup>e</sup> M <sub>1</sub> .....                | 65 | Nyíracsaádi Riolit, <sup>N(na)</sup> M <sub>2</sub> .....                | 106 |
| Égeraljai Kavics Tagozat, <sup>e</sup> M <sub>1</sub> .....              | 65 | Albertirsai Riolit, <sup>N(a)</sup> M <sub>2</sub> .....                 | 106 |
| Felsőnyárádi Formáció, <sup>fn</sup> M <sub>1</sub> .....                | 61 | Barabási Riolit, <sup>N(b)</sup> M <sub>2</sub> .....                    | 106 |
| Vincepáli Tagozat, <sup>fn</sup> M <sub>1</sub> .....                    | 61 | Nyíregyházai Riolit, <sup>N(ny)</sup> M <sub>3</sub> .....               | 106 |
| Fóti Formáció, <sup>f</sup> M <sub>1-2</sub> .....                       | 69 | Pásztori Trachit Formáció, <sup>p</sup> M <sub>2-3</sub> .....           | 103 |
| Garábi Slir Formáció, <sup>g</sup> M <sub>1-2</sub> .....                | 69 | Perbáli Formáció, <sup>pe</sup> M <sub>2</sub> .....                     | 92  |
| Gyulafirátóti Formáció, <sup>gy</sup> M <sub>2</sub> .....               | 96 | Pétervásárai Formáció, <sup>p</sup> M <sub>1</sub> .....                 | 60  |
| Öcsi Tagozat, <sup>gy</sup> M <sub>2</sub> .....                         | 96 | Ilonavölgyi Tagozat, <sup>i</sup> M <sub>1</sub> .....                   | 60  |
| Harsányi Riolit Lapillitufa Formáció, <sup>ha</sup> M <sub>2</sub> ..... | 80 | Pusztamiskei Formáció, <sup>pm</sup> M <sub>2</sub> .....                | 77  |
| Herendi Formáció, <sup>he</sup> M <sub>2</sub> .....                     | 78 | Kolontári Tagozat, <sup>pm</sup> M <sub>2</sub> .....                    | 77  |
| Hidasi Formáció, <sup>h</sup> M <sub>2</sub> .....                       | 92 | Szabóbányai Tagozat, <sup>pm</sup> M <sub>2</sub> .....                  | 77  |
| Szentgáli Tagozat, <sup>h</sup> M <sub>2</sub> .....                     | 92 | Sajóhidvégi Trachit Formáció, <sup>sj</sup> M <sub>1-3</sub> .....       | 106 |
| Várpalotai Barnaköszén Tagozat, <sup>h</sup> M <sub>2</sub> .....        | 92 | Sajóvölgyi Formáció, <sup>sa</sup> M <sub>2</sub> .....                  | 94  |
| Loncsosi Alginít Tagozat, <sup>h</sup> M <sub>2</sub> .....              | 92 | Császtapusztai Tagozat, <sup>sa</sup> M <sub>2</sub> .....               | 94  |
| <b>Karancsi Andezit</b> , <sup>(K)</sup> M <sub>2</sub> .....            | 88 | Hernádvölgyi Agyag Tagozat, <sup>sa</sup> M <sub>2</sub> .....           | 94  |
| Kiskunhalasi Formáció, <sup>kh</sup> M <sub>1-2</sub> .....              | 73 | Salgótarjáni Barnaköszén Formáció, <sup>st</sup> M <sub>1-2</sub> .....  | 68  |
| Komlói Agyagmárga Tagozat, <sup>kh</sup> M <sub>1-2</sub> .....          | 73 | Nógrádmegyeri Tagozat, <sup>st</sup> M <sub>1</sub> .....                | 68  |
| Pécsváradi Tagozat, <sup>kh</sup> M <sub>1</sub> .....                   | 73 | Kisterenyi Tagozat, <sup>st</sup> M <sub>1</sub> .....                   | 68  |
| Komlói Andezit Formáció, <sup>ko</sup> M <sub>1</sub> .....              | 66 | Mátranovákai Tagozat, <sup>st</sup> M <sub>1</sub> .....                 | 68  |
| Kozárdi Formáció, <sup>k</sup> M <sub>2</sub> .....                      | 96 | Sajólászlófalvai Tagozat, <sup>st</sup> M <sub>1-2</sub> .....           | 68  |
| Lajtai Mészke Formáció, <sup>l</sup> M <sub>2</sub> .....                | 84 | Sajókazai Tagozat, <sup>st</sup> M <sub>1</sub> .....                    | 68  |

|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| Alsóvadászi Tagozat, $^{st}_aM_{1-2}$ .....                      | 68  |
| Sajószentpéteri Rétegtag, $^{st}_{(sp)}M_{1-2}$ .....            | 68  |
| Sátoraljaújhelyi Riolit Lapillitufa Formáció, $^{su}M_2$ ...     | 90  |
| Csattantyúi Tagozat, $^{su}_cM_2$ .....                          | 90  |
| Somlóvásárhelyi Formáció, $^{sv}M_{1-2}$ .....                   | 72  |
| Noszlopi Tagozat, $^{sv}_nM_1$ .....                             | 72  |
| Szászvári Formáció, $^{sz}M_{1-2}$ .....                         | 71  |
| Kárászi Tagozat, $^{sz}_kM_{1-2}$ .....                          | 71  |
| Szerencsi Riolit Lapillitufa Formáció, $^sM_2$ .....             | 101 |
| Erdőbényei Tagozat, $^sM_2$ .....                                | 101 |
| Szuhogyi Formáció, $^{sh}M_1$ .....                              | 59  |
| Szurdokpüspöki Formáció, $^{sp}M_2$ .....                        | 90  |
| Gyöngyöspatai Limnokvarcit Tagozat, $^{sp}_gM_2$ .....           | 90  |
| Tari Dácit Lapillitufa Formáció, $^{ta}M_2$ .....                | 75  |
| Tihaméri Riolit Lapillitufa Formáció, $^{ti}M_1$ .....           | 63  |
| Tinnyi Mészke Formáció, $^{ti}M_2$ .....                         | 95  |
| Dudleszi Kavics Tagozat, $^{d}M_2$ .....                         | 95  |
| Dombegyházi Tagozat, $^{d}M_2$ .....                             | 95  |
| <b>Tokaji Vulkanit Komplexum, <math>^{t}M_{2-3}</math></b> ..... | 98  |
| Baskói Andezit, $^{t(b)}M_{2-3}$ .....                           | 98  |

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| Kovácsvágási Andezit, $^{T(k)}M_{2-3}$ .....               | 98  |
| Amadévári Andezit, $^{T(a)}M_{2-3}$ .....                  | 98  |
| Kányahegyi Kálimetaszomatit, $^{T(kh)}M_{2-3}$ .....       | 98  |
| Tarcali Dácit, $^{T(t)}M_{2-3}$ .....                      | 99  |
| Vágáshutai Dácit, $^{T(vh)}M_{2-3}$ .....                  | 99  |
| Szávahegyi Dácit, $^{T(s)}M_{2-3}$ .....                   | 99  |
| Mádi Dácittufa, $^{T(m)}M_{2-3}$ .....                     | 99  |
| Pusztafalui Riodácit, $^{T(p)}M_{2-3}$ .....               | 99  |
| Végardói Riolit, $^{T(v)}M_2$ .....                        | 99  |
| Telkibányai Riolit, $^{T(tb)}M_{2-3}$ .....                | 99  |
| Sulyomtetői Riolit, $^{T(s)}M_3$ .....                     | 99  |
| Apróhomoki Bazalt, $^{T(ah)}M_3$ .....                     | 100 |
| Vizsolyi Riolit Lapillitufa Formáció, $^{vi}M_{2-3}$ ..... | 102 |
| Csereháti Riolit tufa Tagozat, $^{vi}_cM_{2-3}$ .....      | 102 |
| Vöröstói Formáció, $^{v}M_{1-3}$ .....                     | 104 |
| Vízvöröstói Vörösgyag Tagozat, $^{v}_vM_{1-3}$ .....       | 104 |
| Diszeli Bauxit Tagozat, $^{d}M_{1-2}$ .....                | 104 |
| Wieliczka Evaporit Formáció, $^{w}M_2$ .....               | 83  |
| Zagyvápalfalvai Formáció, $^{z}M_1$ .....                  | 63  |
| Tordasi Tagozat, $^{z}_tM_1$ .....                         | 63  |





## Bretkai Formáció

$btM_1$

Aggtelek-Rudabányai- és Szendrői-hegység

NAGYMAROSY András,  
SZENTPÉTERY Ildikó,  
LESS György

Meszes kötőanyagú konglomerátum, olykor miogypsinnás–corallinaceás mészkő, jellegzetes Pectinidákkal. A szemcsék zöme helyi törmelékanyag, de néhol jelentős az extraklaszt-tartalom. Abráziós parti, litorális – sekély szublitorális, normál sós vízi kifejlődésű. A rudabányai szelvény legalsó szintjében még kőzetalkotó mennyiségű Miogypsinnak fölfelé – a vízmélység növekedésével és a törmelék mennyiségének csökkenésével párhuzamosan – kimaradnak. Előfordul meszes kötőanyagú dolomit-breccsás (kisforaminiferákkal és cápafogakkal) és Miogypsina-mentes, márgás (kisforaminiferás) kifejlődésben is.

*Vastagság:* 2–30 m

*Kor:* késő egi (kora aquitaniai), 21,6–22,2 M év, a benne található *Miogypsina gunteri*, valamint a típuselőhelyen mért Sr-izotóp kor alapján

*Irodalom:* PÁLFY 1924; MOLNÁR 1967; BÁLDI 1971, 1983; BÁLDI, RADÓCZ 1971; VARGA 1977, 1988; LESS, FRUIA 2016; LESS 2020

A formáció alapszelvényének részlete, Imola, Ördög-lyuk feletti sziklafal (VZs)



## Szuhogyi Formáció

$shM_1$

Rudabányai-hegység

SZENTPÉTERY Ildikó

Ciklusos felépítésű, felszínen pados szerkezetű, vörösbarna alapanyagú, durva konglomerátum, mely hordalékkúpokon rakódhatott le. Változó méretű és kerekítettségű törmelékanyaga nagyrészt metamorf mészkő-változatokból áll, kevesebb a homokkő-, aleurit- és agyagpala-, elenyésző az át nem alakult mészkő-kavics. A kötőanyag vörös, vörösbarna, limonitos, meszes agyag, melyben gyéren találhatók késő oligocéntől előforduló, részben bemosott flóra- és faunaelemek.

*Vastagság:* maximum 150 m

*Kor:* valószínűleg kora miocén (késő egi – eggenburgi)

*Irodalom:* PÁLFY 1924, SCHRÉTER 1952a, BALOGH 1952, BALOGH, PANTÓ 1952, PANTÓ 1956, RADÓCZ in POMEROL (szerk.) 1978, SZENTPÉTERY 1988



A Suhogyi Formáció lekerekített kavicsai, Suhogy, Rézing-dűlő (VZs)



A Suhogyi Formáció alapszelvényének részlete, Suhogy, Rézing-dűlő (VZs)



## Pétervásárai Formáció

${}^pM_1$

Kelet-Cserhát, Heves–Borsodi-  
dombság és Tóalmás környéki fűrésok

SZTANÓ Orsolya

Szürke, zöldesszürke, glaukonitos, felsőbb részén bentonitszemcsés, éretlen, kőzet-törmeléken, földpátos, finom–durvaszemcsés homokkő, kavicsos homokkő, konglomerátum. Cementje kalcitos, földpátos, kaolinites, látványosak benne a nagyméretű konkréciók. Uralkodóan keresztrétegzett vagy pados megjelenésű, nem ritkán agyagkitöltésű, mm-es járatokkal. A szemcseméret, a réteg- és kötegvastagság nyugat felé csökken, ahol a vékonyréteges, aleurit, finomszemcsés homokkő változata fogazódik össze a Szécsényi Slírrrel. Ugyanezen fáciesébe – a formáció középső szintjén – a korábban Istenmezejei Formáció néven elkülönített bentonit települ. Alsó szintje fossziliaszegény, fáciesövei elhelyezkedése nem változott, felső szakaszát a fáciesövek nyugati irányú épülése és így felfelé durvuló szemcseméretű rétegsorok jellemzik. A gazdag cápafogletek ellenére fossziliaszegény, kavicsos rétegeiben, főképp a formáció legfelső szakaszán *Chlamys*, *Ostrea*, *Balanus*-töredékek gyakoriak (**Ilonavölgyi Tagozat**). Erős, árapály keltette, északias áramlások révén keletkezett a Darnó-vetőzónától nyugatra húzódó sekélytengerben. Főleg tűzkőből és bázisos vulkanitokból álló kavicsanyaga a Darnói Konglomerátumból és a mögötte elterülő szárazulatról származik. A glaukonit részben áthalmozott, részben autigén, bioklasztok üregében fordul elő. A Cserhát keleti felétől a Darnó-vetőzónáig, északon Fülek (Fil'akovo)–Pelsőc (Plešivec) vonaláig, délen a Közép-magyarországi-vetőzónáig található.

Vastagság: 300–700 m

**Kor:** a tura–tóalmási fűrésokban késő egri (NN1), fő tömege eggenburgi (NN2), az Ilonavölgyi Tagozat átnyúlik az ottangiba (utóbbi Sr-kora 17,3–18,0 M év)

**Irodalom:** BÁLDI 1983; SZTANÓ, TARI 1993; SZTANÓ 1995; SZTANÓ, DE BOER 1995; SZTANÓ, JÓZSA 1996; KOCSIS 2007; SZŐCS et al. 2015, 2018; LESS, FRIJIA 2016; LESS 2020; VERES, VARGA 2020



Alul a formáció kis-keresztrétegű pados, felül az óriási keresztrétegű fácies, Kishartyán, Kőlyukoldal (LZ)



Kesztrétegzett kötegek és deformációs szalag menti konkréciók, Istenmezeje, Noé szőlője (SI)



Konvolúció kavicsos, durvaszemcsés homokkőben, Ózd, Somsály (SZO)



## Darnói Konglomerátum Formáció

$dM_1$

Darnó-vetőzóna mentén

SZTANÓ Orsolya

Durvahomok-mátrixú, mátrix- vagy szemcsevázú, helyenként zsindelyes halmazokat tartalmazó, rosszul osztályozott konglomerátum, kavicsos durvahomokkő. Gyengén koptatott kavicsanyaga körülbelül felét bazalt alkotja, jellegzetes a radiolarit, előfordul gabbró, dolerit, szerpentinit és nummuliteszes mészkő is. Meredek, 10–40°-ban dőlő padok alkotják, melyben mozgatott vízre utaló *Chlamys gigas*, *Ostrea* és *Balanus concavus*, valamint nyugodtabb vizet jelző ditrupa-bryozoa vázak fordulnak elő. A Darnó-vetőzóna talpi blokkjában az alaphegységre települő legyező-delta (fan-delta) üledéke. Egyidős a Pétervásárai Homokkő alsó szintjével, melybe kavicsanyaga tovább szállítódott.

Vastagság: kb. 50 m

Kor: legkorábbi eggenburgi (késő aquitaniai – legkorábbi burdigaliai), 20,3–21,5 M év, a benne talált *Mio-gypsina tani*, valamint Sr-izotóp koradatok alapján

Irodalom: KISS 1958, BÁLDI 1983, SZTANÓ, JÓZSA 1996, LESS, FRIJIA 2016, LESS 2020



Nagy *Pecten*-héjak a Nagyrézoldalban (SzO)



Kavicsos homokkő és homokkő meredek dőlésű rétegeinek váltakozása, kis-hegyi vízmosás (SzO)

## Felsőnyárádi Formáció

$fmM_1$

Borsodi-medence

RADÓCZ Gyula,  
LESS György

A Pétervásárai és Szécsényi Formációval egyidejű, medenceperemi, barnakőszéntelepes, durva-, majd finomtörmelékeny összlet. Az alaphegységi törmelékből álló, szárazföldi bázisrétegeire tarkaagyag, kavics, kavicsos, homokos agyag, agyag és barnakőszén, feljebb uralkodóan aleurit, homokos aleurit települ. Alsó részén szárazföldi-mocsári, felfelé csökkent sós vízi, majd sekélytengeri kifejlődésű, így alapvetően transzgressziós jellegű. A formáció alsó szakaszában megjelenő szárazföldi összlet kezdő tagja a vörös, rétegzetlen, osztályozatlan, közettörmelékeny, kőzetlisztes agyagból, kerekített kvarc- és tűzkőkavicsból, illetve kovás breccsából felépülő **Vincepáli Tagozat**.

Vastagság: meghaladhatja a 300 m-t; a Vincepáli Tagozat maximálisan 210 m vastag

Kor: települési helyzete alapján eggenburgi

Irodalom: RADÓCZ 1964, RADÓCZ in POMEROL (ed.) 1978, LESS in PELIKÁN (szerk.) 2005



Sekélytengeri kifejlődésű, szürke, konglomerátumbetelepüléses durvahomok, Varbó–75 fúrás 102–106 m (LGy)



Szárazföldi-mocsári kifejlődésű tarka agyag-aleurit és szürke durvahomok, Varbó–75 fúrás 137–141 m (LGy)



## Budafoki Homok Formáció

$^bM_1$

a Tétényi-fennsíktól a Cserhátig

NÉMETH Alexandra  
LESS György,  
PRAKFLVI Péter,  
SZTANÓ Orsolya

Sárga és szürke színű, változó szemcsenagyságú homok, laza homokkő, kavics- vagy konglomerátum-padokkal, agyagos aleurit-betelepülésekkel, helyenként réteg menti, kerekded, cementálódott konkréciókkal („cipókkal”). A törmelékanyag metamorf kőzetek lepusztulásából származik. A kavicsanyag zöme kvarcit. Gyakran kereszt-rétegzett, keresztlemezes, síklemezes, Skolithos ichnofáciesbe tartozó, változatos, vertikális járatkitöltésekkel. Egyes rétegeiben gyakoriak a puhatestűek (*Pecten*, *Ostrea*, *Chlamys*, *Anomia*), de előfordulnak echinoideák is. Felfelé növekvő szemcseméretű, 20–30 m vastag sorozatai hullámveréses parthomlok ismétlődő épülésével keletkeztek, agyagos–aleuritos rétegei csendesebb part menti öblök, esztuárium üledéke (pl. Budafok). A formációban a legjellemzőbb molluszkatársulások alapján elkülöníthető a **Szorospataki Homokkő Tagozat** („nagypecten rétegek”, amelyek Mátraszélénél kígyókarú tengeri csillagokban gazdagok); a **Berceli Homok Tagozat** („osztreás, anomias homok”); és az **Ordaspusztai Homok Tagozat** („glycymeriszes homok”).

Vastagság: 80–150 m

Kor: eggenburgi, legfelső rétegei (pl. Budafokon) már az eggenburgi kései szakaszában keletkezhetnek (Sr-izotóp kor: 17,9–18,5 M év)

Irodalom: HALAVÁTS 1910; LÖRENTHEY 1911; SCHAFARZIK 1922; FÖLDVÁRI 1929; HORUSITZKY 1942; CSEPREGHYNE MEZNERICS 1956; BÁLDI 1958, 1971, 1983; HORVÁTH, T. MAKK 1974; HÁMOR 1985; LESS, FRUJA 2016; LESS 2020



Zsebszerű függőleges járatok apró- és durvaszemcsés homokkőben (SzO)



Nagyméretű, tölcser alakú függőleges járatok kereszt-rétegzett homokban, Bercel (SzO)



Molluszkás, homokos kavics, felette síklemezes homok, Szandaváralja (NeA)



A formáció Pectinida maradványokban gazdag réteglapja (LZ)



## Zagyvapálfalvai Formáció

${}^z\text{M}_1$

Kelet-Cserhát,  
Észak-Mátra, Ózd–Egercsehi-árok

HÁMOR Géza,  
PRAKFAI Péter,  
SELMECZI Ildikó

Lilásvörös vagy zöldesszürke agyag, tarka, kőzetlisztes agyag, agyagos aleurit, homok, kavics. A folyóparti-ártéri képződmények alkotják az „ipolytarnóci rétegek” néven elkülöníthető rétegsort („lábnyomos homokkő”). A **Tordasi Tagozat**ba a formáció alsó részén kifejlődött kőzetlisztes agyag, agyagos homok-, homokkő, kavicsos homok rétegeit soroljuk, amelyekben édesvízi, felsős vízi és tengeri makrofauna-elemek együtt fordulnak elő. A tagozat rétegein kívül a formáció rétegsora gyakran tartalmaz csontmaradványokat is.

*Vastagság:* 30–60 m, a Tordasi Tagozat 5–10 m vastag

*Kor:* kora miocén (ottnangi – kora kárpáti) mely a fedő riolittufa radiometrikus korából származtatható

*Irodalom:* BARTKÓ 1952; HÁMOR 1985; KORDOS 1985a, b; PÁLFY et al. 2007



Kavicsos homok és tarkaagyag rétegek, Salgótarján, zagyvapálfalvai alapszelvény (PrP)

## Tihaméri Riolit Lapillitufa Formáció

${}^u\text{M}_1$

Bükk előterei, Mátra É-i előtere,  
Salgótarjáni-medence, Cserhát,  
Mecsek

LUKÁCS Réka

A korábbi Gyulakeszi Formáció („alsó riolittufa”) újradefiniálása. Uralkodóan tömeges megjelenésű, horzsakő- vagy fiamme-tartalmú lapillitufából és kisebb mennyiségben tufából áll. A kőzetek színe általában szürke, szürkésfehér, zöldesszürke, az összesült, fiamme-tartalmú képződmények sötétszürkék, gyakran ezüstösen csillogók. Kémiai összetétele riolitos ( $\text{SiO}_2 > 70\%$ ), ásványi összetételére jellemző a kvarc, plagioklász, biotit, ritkán szanidín, amfibol. Litoklasztként leggyakrabban piroxénandezitet, kisebb mennyiségben dácitot, riolitot és üledékes kőzeteket tartalmaz. Az elsődleges vulkáni kőzetekben levéllenyomatok, szénült és/vagy kovásodott növény-, faág- és fátörzsmaradványok fordulnak elő (Ipolytarnóc, Máza).

A kőzetek magmás robbanásos és freatomagmás pliniusi típusú kitörésekhez kapcsolódó ignimbrites és (gyakran akkréciós lapilli tartalmú) hullott piroklasztitok. A formáció kőzetei több vulkáni kitöréshez, kitöréssorozathoz tartoznak, vélhetően különböző centrumokból. A vulkáni kitörési központok helye pontosan nem ismert, a feltételezett centrumok a Bükk-alja déli előterében (Miskolc M-7, M-8 fúrás), valamint a Közép-magyarországi-zóna mentén lehettek. A formáció képződményei zömében szárazulaton halmozódtak fel, csak alárendelten jutottak nedves közegbe, ahol zeolitostadtak, bentonitosodtak.



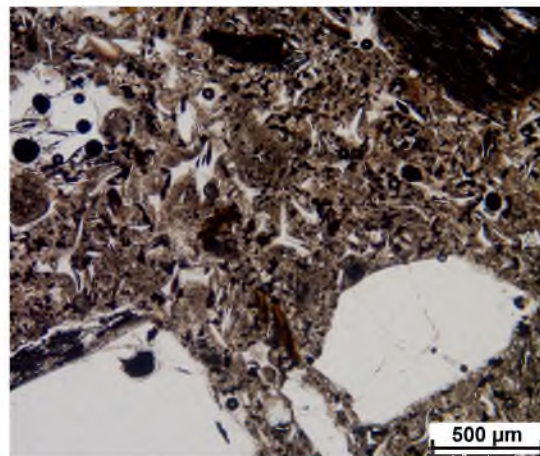
A Mangó ignimbrit alja piroklaszt-torlóár üledékkel, Eger, Tihamér-kőfejtő, felső bánya (HSz)



**Vastagság:** a Bükkalján a maximális vastagsága 150–450 m közötti (általában az Alföld irányába vastagszik), máshol átlagosan néhány 10 méter

**Kor:** ottngai–kárpati. A K–Ar radiometrikus korok az eggenburgitól a kárpatiig terjednek. Az eddig ismert legjelentősebb és legnagyobb térfogatú vulkáni anyagot eredményező kitörések a cirkonon mért U–Pb és Ar–Ar koradatok alapján a következők: Eger ignimbit:  $17,5 \pm 0,3$  M év (U–Pb), Mangó ignimbit:  $17,055 \pm 0,024$  M év (U–Pb); Ipolytarnóci ignimbit:  $17,19 \pm 0,14$  M év (újrászámolt plagioklász Ar–Ar kor). A Mecsekben a mázai Gyilkos-völgy környéki piroklasztit kora 17 M év körüli (cirkon U–Pb kor). E korok a késő ottngai és főleg a kárpati korszakokra esnek. Ebbe a formációba soroljuk azonban az ennél idősebb, kisebb kitörések képződményeit is (pl. Cserépváralfa Csv–2 fűrés 18,2 M év korú ignimbitjét).

Irodalom: HÁMOR 1970, 1985; SZAKÁCS et al. 1998; MÁRTON, PÉCSKAY 1998; PENTELÉNYI in PELIKÁN (szerk.) 2005; PÁLFY et al. 2007; MÁRTON et al. 2007a, b; MVM Paks II. Zrt 2016; LUKÁCS et al. 2010, 2018, 2021a, 2022; ŠARINOVÁ et al. 2021



*Balra:* A Cserépváralfa Csv–2 fűrés 18,2 millió éves ignimbitje (LR), *jobbra:* ignimbit Szomolyán (HSz)

A formációba tartozó Mangó ignimbit mikroszkópos képe (HSz)

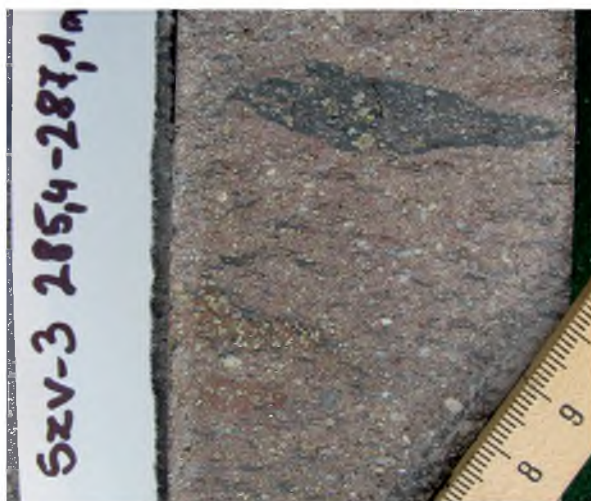
## Bogácsi Dácit Lapillitufa Formáció

$^{40}\text{M}_1$

Bükkalja és ettől D-re fűrésokban

LUKÁCS Réka

A formáció uralkodóan összesült és nem összesült lapillitufa, kisebb mennyiségben tufa és tufabreccsa kőzetekből áll, amelyek főleg magmás, kisebb részt freatomagmás kitörésekhez kapcsolódó piroklaszt-árból és hullott vulkáni anyagból származó kőzetek. A Bükkalja területén korábban Tari Dácittufa Formációként, illetve részben annak Bogácsi Ignimbit Tagozataként szerepelt, azonban nem azonosítható a Tari Dácit Lapillitufa Formációba sorolt, badeni korú, dácitos összetételű piroklasztitokkal.



Összesült, fiamme-tartalmú ignimbit, Tard, Szekrény-völgy Szv–3 fűrés (LR)



Kevert, salak- és horzsakő-tartalmú piroklasztár-kőzet. Bogács, Ábrahámka (HSz)

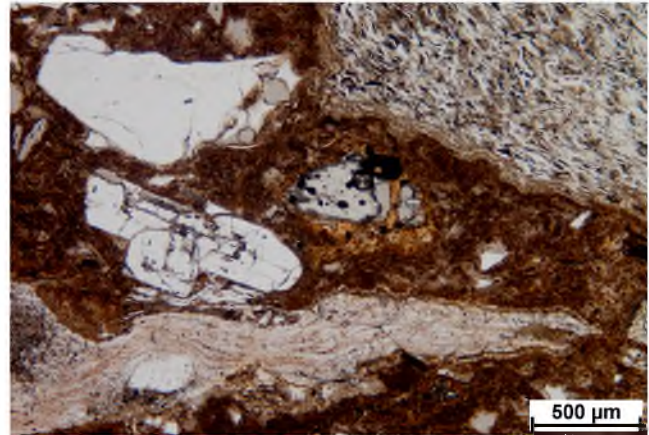


A formáció fő tömegét létrehozó vulkáni kitöréssorozat kőzeteinek kémiai összetétele ( $\text{SiO}_2$  70–65%), színe (szürke–vörös) és ásványtani összetétele (kvarc, plagioklász, biotit–plagioklász, piroxén, amfibol, biotit, ilmenit) alulról fölfelé fokozatosan mafikusabbá váló magmát jelez. Litoklasztként leggyakrabban andezit, kisebb mennyiségben dácit kőzeteket tartalmaz. Az alsó részen szürke, rózsaszínes szürke, nem összesült horzsakő tartalmú lapillitufa jellemző, majd vöröses, lilás színűvé válik a fekete fiammetartalmú ignimbritek alapanyaga. A formáció felső részén vegyes juvenilis törmelékeket tartalmazó (fekete és szürke salak, valamint fehér horzsakő), vöröses alapanyagú (piroklaszt-ár eredetű) lapillitufa, kisebb részt tufabreccsa jellemző. A formáció legfelső részén fehér–világosbarna színű, helyenként akkréciós lapilli tartalmú tufarétegek és áthalmozott vulkanoklasztitok települnek. A formációt több vulkáni kitörés, kitöréssorozat hozta létre, a kitörési centrum a Bükkaljától délre valószínűsíthető; szárazföldi felhalmozódása ismert. A vöröses kőzetek paleomágneses tulajdonságai alapján is jól megkülönböztethetők a fekvő piroklasztitoktól (kb. 30°, óramutató járásával ellentétes elfordulás).

**Vastagság:** felszínen átlagosan 30 m körüli, maximum 50–70 méter vastagságú a Bükkalján, követi a Tihaméri Formáció sávját, annak DK-i oldalán, általában DDK-i, 10–30° dőléssel

**Kor:** kárpáti. A régebbi K–Ar radiometrikus korokkal (17,5–16 M év) szemben a legújabb cirkon U–Pb kor meghatározások alapján a fő tömeget alkotó kőzetek kora  $16,846 \pm 0,059$  M év, illetve  $16,8 \pm 0,3$  M év, a formáció felső részében megjelenő, áthalmozott üledékekkel tagolt tufa kora  $16,7 \pm 0,3$  M év. Feltételeken ide soroljuk a  $16,2 \pm 0,3$  millió év cirkon U–Pb korú tufaréteget is.

**Irodalom:** SZAKÁCS et al. 1998; MÁRTON, PÉCSKAY 1998; PENTÉLÉNYI in PELIKÁN (szerk.) 2005, RADÓCZ, GYARMATI 2005; CZUPPON et al. 2012, LUKÁCS et al. 2018, 2022



Összesült, fiamme-tartalmú ignimbrit mikroszkópos képe, Bogács, Vén-hegy (HSz)

## Egyházasgergei Formáció

$^eM_1$

Északi-középhegység

HÁMOR Géza,  
RADÓCZ Gyula,  
SELMECZI Ildikó,  
SZTANÓ Orsolya,  
BABINSZKI Edit

Helyenként alapkonglomerátummal, kavicssal kezdődő (cinkotai, sashalmi, acsai kavicsok), gyakran kereszttrétegzett, keresztlemezes, chlamysos homok, homokkő („chlamysos homokkő”, „kisperctenes rétegek”). Egyházasgerge és Litke környékén 5–15 cm vastag, hidegvizes oldatokból kiváló, mangános (wad, pszilomelán) és vasas (lepidokrokit, limonit) kötőanyagú homokkőrétegeket tartalmaz. Képződése a tenger partszegélyén, a parthomloktól a hullámbázis–viharbázis átmeneti övéig mehetett végbe. Az acsai feltárásában jellegzetes nyomfosszília-együtteshez: *Ophio-*



Molluskás homokkő, Egyházasgerge (PrP)



A Kazári Homokkő Tagozat típuszelvénye, Kazár (PrP)



*morpha* és *Thalassinoides* nemzetséghez tartozó járatok, járatrendszerek, és *Rosselia* nemzetséghez tartozó, tölcser alakú nyomok figyelhetők meg. Felsős vízi esztuárium kifejlődésben sárgásszürke, szürke, apró- vagy finomszemű, congeriás–oncophorás–paphiás homokkő (**Kazári Homokkő Tagozat**), a Nyugat-borsodi-medencében helyi mészkő és dolomit anyagú, partszegélyi transzgressziós kavics (**Égeraljai Kavics Tagozat**) halmozódott fel.

**Vastagság:** 30–100 m; a Kazári Homokkő Tagozat maximális vastagsága 25 m, az Égeraljai Kavics Tagozat néhány-szor tíz m vastag

**Kor:** kárpáti, települési helyzete és a Garábi Slírral való összefogazódása alapján. Sr-izotóp korok Csernelyről: 15,4–16,1 M év, az éger-aljai feltárásból: 15,6–16,4 M év (kárpáti – kora badeni)

**Irodalom:** SCHRÉTER 1940, CSEPREGHY MEZNERICS 1956, HÁMOR 1985, PELIKÁN in PELIKÁN (szerk.) 2005, LESS, FRIJIA 2016, LESS 2020



Alul agyagkitöltésű járatok kereszttrétegzett, durvaszemcsés homokban. Felül éles felszínnel Garábi Slír települ (SzO)



Mangános kötőanyagú homokkőrétegek, Egyházasgerge, a formáció alapszelvénye (PrP)

## Komlói Andezit Formáció

$koM_1$

Keleti-Mecsek

HARANGI Szabolcs,  
SEBE Krisztina

A felszíni kőzet zömében afiros, szürke színű, pados elválású andezit, amiben a plagioklász mellett amfibol, helyenként piroxén fordul elő fenokristályként a finomszemcsés, helyenként kőzetüveges alapanyagban. Fúrásokban különböző mértékben átalakult (agyagásványosodott, karbonátosodott) változatai találhatók. A lávakőzetek szárazföldön keletkeztek, a Szászvári Formáció és a Kiskunhalasi Formáció Komlói Agymárga Tagozata között települnek. Ezek mellett a fúrások alapján előfordulnak szubvulkáni testek és telérkőzetek is. A formáció kőzeteinek kémiai összetétele eltér a mészkáli andezitekétől, nátriumban viszonylag gazdagok. Korábban a Mecseki Andezit Formáció néven ismerték ezeket a kőzeteket. Az andezit petrográfiai és geokémiai jellemzői alapján a Madocsai Andezit Komplexum kőzeteivel mutat rokonságot. Komló mellett felszínen, a Komló és Hosszúhetény közti területen, a Mecsek Északi-pikkelyében, Óbányától és Mecseknádasdtól északra fúrásokkal feltárt.

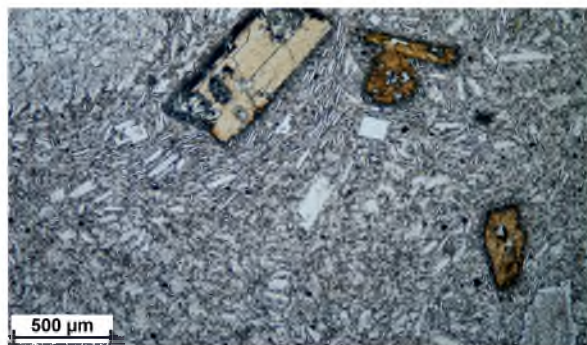
**Vastagság:** maximum 300 méter

**Kor:** kora miocén (a K–Ar koradatok 21–19 millió évet adtak, rétegtani helyzete alapján azonban fiatalabb)

**Irodalom:** NÉMEDI VARGA 1967, ÁRVÁNY SÓS, RAVASZ 1978, SZILÁGYI, SZLABÓCZKY 1980



A Komlói Andezit jellegzetes makroszkópos képe (HSz)



A Komlói Andezit üde változatának mikroszkópos képe amfibol és rezorbeált peremű plagioklász fenokristállyal (HSz)



## Madocsa Andezit Komplexum

MA<sup>M</sup><sub>1</sub>

Baranya, Tolna és Somogy  
fúrásokban

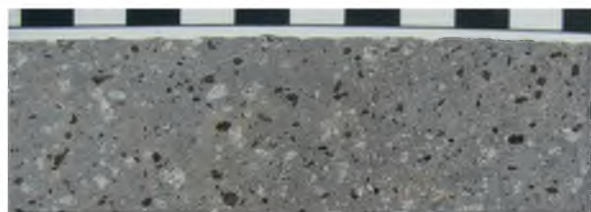
HARANGI Szabolcs,  
LUKÁCS Réka,  
JÓZSA Sándor

Paks környéki fúrások által feltárt lávaközetek és piroklaszt-breccsák. Szeizmikus szelvények alapján hasonló rétegtani helyzetű vulkáni képződmények találhatók Pakstól nyugat-északnyugatra a Periadriai-Balaton zónáig és a Mecsek Északi-pikkelyében, Váralja és Máza környékén. A kőzet kristálygazdag; fő ásványos elegyrészei a plagioklász és biotit, ami mellett majdnem mindig jelen van az amfibol, és megjelenik a kvarc, valamint egyes kőzetváltozatokban a klino- és ortopiroxén, továbbá az erősen átalakult olivin is. Gyakoriak a kogenetikus kőzetzárványok. A kémiai összetétel alapján a kőzet andezit és dácit, közülük az előbbi kis mértékben túlsúlyban van. A kőzettani és geokémiai jelek alapján a Komlói Andezit képződményeivel mutat rokonságot. A kőzetek a Paks környéki és mecseki előfordulásokban a Szászvári Formációval fogazódnak össze.

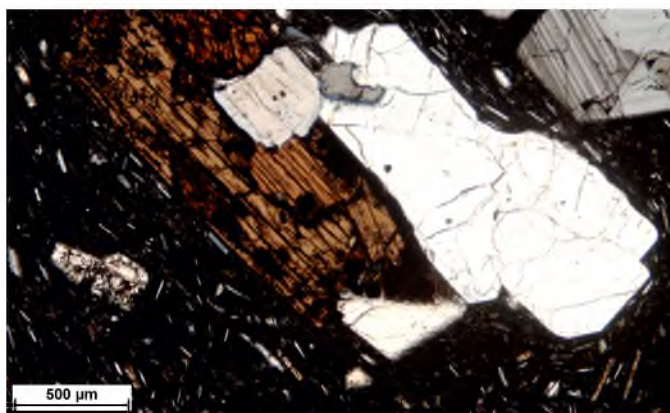
**Vastagság:** több mint 1000 méter vastagságban fúrták át, azaz teljes vulkáni felépítményt tártak fel

**Kor:** kora miocén, 19–18,5 millió év (cirkon U–Pb kormeghatározás alapján)

**Irodalom:** MVM Paks II. Zrt. 2016



Plagioklász-amfibol andezit lávakőzet, PAET-29 fúrás (Sol)



Amfibol és plagioklász összenövése andezit lávakőzetben, Paks, PAET-29 fúrás +N (HSz)

## Brennbergi Barnakőszén Formáció

bbM<sub>1</sub>

Soproni-hegység

IVANCSICS Jenő

A paleozoos aljzat metamorf kőzeteire települt, osztályozatlan durvatörmelékkel kezdődő („szeplős fekvő”), édesvízi-lápi rétegsor, amely a széncsíkos és jó elválású lemezes agyagrétegekkel átszőtt, finomszemű homok-agyagos homok(kő) fekvő („ricset”) és a hasonló fedő között egy vastagabb, autochton kőszéntelepet foglal magába.

**Vastagság:** 23–75 m, a fő széntelep vastagsága 4–16 m között változik

**Kor:** ottnangi, esetleg kárpáti, települési helyzete alapján

**Irodalom:** BODA 1927, VENDEL 1930, KISHÁZI, IVANCSICS 1975, NÉMEDI VARGA 2010



A kőszéntelep fekvője („ricset”), Brennberg (LZ)



Növénymaradványos réteg a kőszéntelepben, Brennberg (LZ)



## Salgótarjáni Barnakőszén Formáció

<sup>st</sup>M<sub>1-2</sub>

Salgótarjáni-, Nyugat- és  
Kelet-Borsodi-medence, Cserehát

RADÓCZ Gyula,  
HÁMOR Géza,  
SELMECZI Ildikó

A formáció képződményeit mocsári, csökkent sós vízi, tengeri homok-, aleurit-, agyag- és barnakőszénrétegek alkotják. A Salgótarjáni-medencében és részben a Nyugat-Borsodi-medencében a formáció bázisképződménye a tarkaagyag, bentonitos agyag, agyagos aleurit, homok, homokkő összetételű **Nógrádmegyeri Tagozat** („felső tarkaagyag”), amely szárazföldi (folyóvízi-ártéri-mocsári) környezetben rakódott le. A széntelepes összlet (**Kisterenyei Tagozat**) ezeken a területeken 3 művelő széntelepet tartalmaz (Ny-Borsodban a legalsó, III. telep alatt egy kísérőtelep is kimutatható). A telepek uralkodóan limnikusak, a legfelső telep paralikus. A köztes meddőket uralkodóan szürke, zöldesszürke homok, homokkő képezi. E területen a közvetlen telepfedő és egyben a formációt záró szenes agyag, halpikkelyes aleurit életrajzokkal a **Mátranovákai Tagozat**ba tartozik („halpikkelyes aleurit”, „vizslási homok”, „cardiumos homok”); e képződmények csökkent sós vízi, partközeli kifejlődésűek. A Nyugat-Borsodi- (Egercsehi-Ózdi-), a Kelet-Borsodi- (Sajóvölgyi-) medencében és a Cserehátan a széntelepes összletben 5 főtelep és kísérőtelepek ismertek, amelyek nagyjából paralikusak. A telepek között csökkent sós vízi aleurit- és homok-betelepülések fordulnak elő (**Sajólászlófalvai Tagozat**). Egyes telepek között corbulás-arcás aleurit, homok, homokkő fejlődött ki (**Sajószentpéteri Rétegtag**). Az összlet alján nagy területen megfigyelhető áthalmozott riolittufa, tufás agyag a **Sajókazai Tagozat**, amelyben szintén előfordulnak barnakőszéntelepek. A Cserehátban az alaphegység felett kifejlődött vékony barnakőszéntelep fedőjét képező brakkvízi, homokos aleurit az **Alsóvadászi Tagozat**ba tartozik.

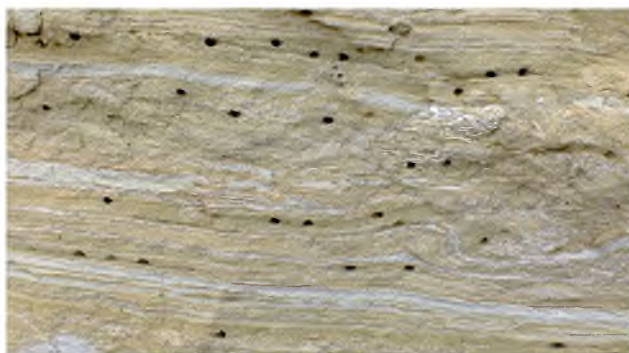
Vastagság: 50–200 m

Kor: késő ottngai – kárpáti – kora badeni. A Borsodi-medencéből ismert Sr-korok: 15,9–16,6 M év (Múcsony, III. telep fölött), 15,2–16,0 M év (Sajólászlófalva, II. telep fölött) kora badenire utalnak.

Irodalom: RADÓCZ 1960; RADÓCZ in POMEROL (ed.) 1978; HÁMOR 1985; RADÓCZ in GYALOG, BUDAI (szerk.) 2004; GYALOG (szerk.) 2005; ÁDÁM 2006, 2014; LESS, FRIJIA 2016; PÜSPÖKI et al. 2017; HÁMORNÉ VIDÓ et al. 2018; LESS 2020



*Ostrea-lumasella* (Sajólászlófalvai Tagozat), Sajólászlófalva, Bocsonya-oldal (DÁ)



Lemezes, finom- és aprószemcsés homok váltakozása (Sajólászlófalvai Tagozat), Miskolc, Diósgyőr, homokbánya (DÁ)



Parthomlokban képződött *Ophiomorpha nodosa* járat (Sajólászlófalvai Tagozat), Miskolc, Diósgyőr, homokbánya (DÁ)



## Garábi Slír Formáció

$^gM_{1-2}$

Északi-középhegység,  
Várpalotai-medence

HÁMOR Géza,  
SELMECZI Ildikó

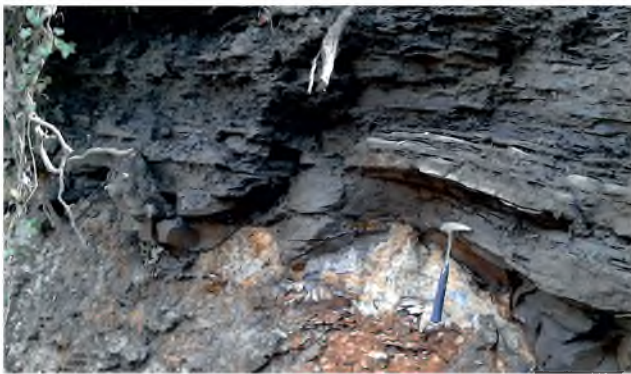
Szürke, zöldesszürke, ciklikusan változó aleurit, agyag, agyagmárga, homok, csillámos finomhomok sorozat, gazdag mikrofaunával és nannoflórával, valamint *Amussium*, *Tellina*, *Brissopsis* dominanciájú makrofaunával. Jellemzőek az iszapmozgási és életnyomok, néhol tufitzsinórok. Parttávoli-nyíltvízi környezetben, 100–300 m vízmélységben képződött.

A korábban ide tartozó Hidasnémeti Tagozatba sorolt képződmények a Badeni Formáció részét képezik.

*Vastagság:* átlagosan 200–300 m, maximálisan 800 m

*Kor:* kárpáti – kora badeni, biosztratigráfiai adatok és települési helyzete alapján

*Irodalom:* NOSZKY sen. 1912, 1929; CSEPREGHYNÉ MEZNERICS 1951; HÁMOR 1985; SÓRON 2011



A Garábi Slír aleuolitrétegei települnek a Tihaméri Riolit Lapilli-tufára, Parászasvár, Köszörűs-patak völgye (GP)



A Garábi Slír feltárása a siroki Törökasztaltól északra futó völgyben (GP)

## Fóti Formáció

$^fM_{1-2}$

Északi-középhegység,  
Dunántúli-középhegység

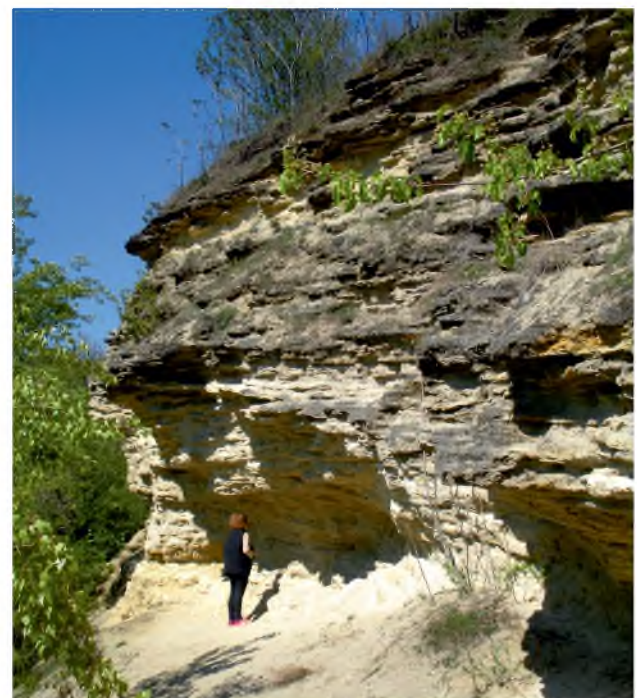
SELMECZI Ildikó,  
KÓRAY József

Zöldesszürke, sárgásszürke, gyakran glaukonitos, bryozoás-balanusos kalkarenit, meszes, kavicsos homokkő, homokos mészkő, mészkonkréciós homok gipszes agyagbetelepülésekkel. Felsőbb részén vulkáni eredetű betelepüléseket tartalmazhat. Felfelé sekélyedő rétegsort alkot. Normál sós vízi, sekélytengeri, partközeli kifejlődésű (litorális-sekély szublitorális zóna, maximum 30–50 m vízmélység).

A Várpalotai-medencében korábban Bántapusztai Formáció néven elkülönített és ötnangi korúnak tekintett



Kavicsos homokkő Pectinida-maradvánnyal, Fóti-Somlyó (SI)



A formáció alapszelvénye, Fóti-Somlyó, „Lőtéri feltárás” (SI)



## Alsó-középső miocén

homok, homokkő, kavics, corallinaceás mészkő, illetve bryozoás, balanوسos, molluszkás, echinoideás, meszes homokkő összetételű rétegsort ugyancsak a Fóti Formációba soroljuk.

**Vastagság:** meghaladhatja a 150 m-t

**Kor:** kárpáti – kora badeni (Sr-izotóp korok: 15,6–16,4 M év – Fót, illetve 15,2–16,1 M év – Bántapuszta)

**Irodalom:** BÖCKH 1872, VOGL 1907, HORUSITZKY 1934, NOSZKY sen. 1940, HALMAI 1974, HÁMOR 1985, KÓKAY 1988a, HALMAI, HÁMOR 1989, CSILLAG, MÜLLER 2005, LESS et al. 2015, LESS, FRIJIA 2016, LESS 2020



*Balra:* A Fóti Formáció feltárása Bántapusztán (a korábbi Bántapusztai Formáció alapszelvénye) (KZs)

*Jobbra:* Keresztrétegzett homokkő, Fóti-Somlyó (SI)

## Nagyoroszi Kavics Formáció

noM<sub>1-2</sub>

Börzsöny

KORPÁS László,  
SELMECZI Ildikó

Kavics, illetve konglomerátum, közép- és durvaszemű kvarchomok, meszes homokkő beágyazó anyagban. A kavicsanyagban uralkodnak a metamorfitok, gyakoriak a karbonátok és a kovaközetek (radiolarit, tűzkő), míg a gránit- és a vulkanitanyagú kavicsok alárendeltek. Az összletben balanوسos és bryozoás szintek fordulnak elő. Alluviális hordalékkúpon és folytatásában hordalékkúpdelván keletkezett.

**Vastagság:** maximum 200 m

**Kor:** kárpáti – kora badeni, települési helyzet és szórványos ősmaradványok alapján

**Irodalom:** KORPÁS (szerk.) 1998, GYALOG, BUDAI 2004, SELMECZI in KERCSMÁR (szerk.) 2015



A rétegzett–keresztrétegzett Nagyoroszi Kavics az észak-börzsönyi Nagy-völgyben (KD)



## Szászvári Formáció

szM<sub>1-2</sub>

Dél-Dunántúl, Duna-Tisza-köze,  
Tiszántúl déli része

SEBE Krisztina

Vörös, vörösbarna, szürke, zöldesszürke kavics, konglomerátum, homok, homokkő, tarka, homokos aleurit és agyag, szenes agyag, valamint lignit építi fel. Szórványosan édesvízi puhatestű, ritkán gerinces élőlények maradványait tartalmazza. Rendszerint rosszul vagy közepesen osztályozott. Kavicsanyaga polimikt, az adott régió pre-neogén aljzatából származik (csillámpala, gneisz, amfibolit, paleozoos sziliciklasztos üledékes kőzetek, perm vulkanit, mezozoos karbonátok stb.). A legnagyobb tömbök mérete elérheti az 1 métert. Az általános, felfelé finomodó tendencia mellett a durva és finom szemcseméretű szakaszok többször, ciklusosan váltakoznak. Alsó, rosszul osztályozott, nem vagy alig koptatott anyagot tartalmazó, alaphegységi kiemelkedések körül előforduló része a **Kárászi Tagozat**, ide tartoznak a korábban a Keresztúri Formációba sorolt képződmények is. Az Alföldön régebben Madarasi Formációként elkülönített litosztratigráfiai egység üledékeit is a Szászvári Formációba soroljuk. A formáció uralkodó része folyóvízi, meder és ártéri, részben mocsári környezetben keletkezett, míg a Kárászi Tagozat lejtőüledékként, illetve torrens vízfolyások üledékeként rakódott le.

*Vastagság:* több száz méter, helyenként az 1000 m-t is elérheti

*Kor:* eggenburgi – kora badeni, a Paks környezetében betelepülő mintegy 19–18,5 M éves piroklasztitok, továbbá a Mecsek ÉNy-i részén egy második, magasabb, a Tari Dácit Lapillitufa Formációval párhuzamosítható tufaszint és a Kiskunhalasi Formáció Pécsváradi Tagozatával való összefogazódás alapján

*Irodalom:* HÁMOR 1970, CHIKÁN 1991, JÓZSA et al. 2009, BARABÁS 2010



Tarka aleurit, homok és agyag, Nyugati-Mecsek, Hollófészek (CsG)



Durva kavics a Nyugati-Mecsekben, Ibafa (SK)



Vörös, homokos aleurit talajosodás nyomaival egy Mecsek előtéri fűrészből (SK)



Polimikt konglomerátum egy kelet-tolnai fűrészből (SK)



## Somlóvásárhelyi Formáció

svM<sub>1-2</sub>

Bakony, Vértes, Gerecse  
és előterek

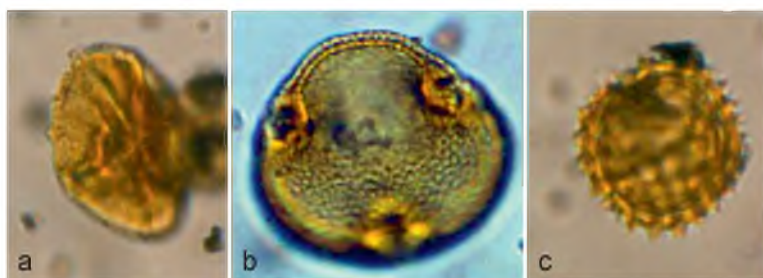
SELMECZI Ildikó

Szürke, zöldesszürke agyag, tarkaagyag, bentonitos agyag, mészcsonós agyag, aleuritos agyag, agyagmárga, szenes agyag és lignit, továbbá homok, laza homokkő és kavics alkotja. A **Noszlopi Tagozat**ba tartozó, barnakőszén rétegeket is tartalmazó, mocsári képződményekben édesvízi molluszkák (*Brotia escheri*, *Pomatias* sp., *Planorbis* sp.) fordulhatnak elő. Szárazföldi és folyóvízi-mocsári képződésű. Herenden (H-13 fúrás) 2 méter vastagságban riolituffit települ a rétegsor alsó harmadába, a Nagygörbő Ng-1 fúrásban 1,4 méter vastag, bentonitosodott dácit-tufa-közbetelepülés található. Ezeket a Tihaméri Riolit Lapillitufa Formáció piroklasztitjaival lehet párhuzamosítani.

Vastagság: 100–200 m, maximális vastagsága 400 m körüli

Kor: kora miocén és legkorábbi középső miocén (eggenburgi? – ottnangi – kárpáti – kora badeni) a települési helyzete, a mocsári üledékeinek puhatestű faunája és a sporomorpha vizsgálatok alapján

Irodalom: JÁMBOR, KÖRPÁS 1971; KÓKAY 1966, 2006; KÖRPÁS 1981; SELMECZI 2014

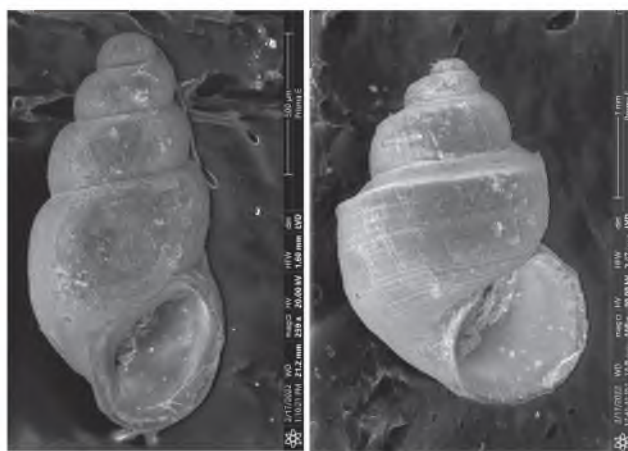


Sporomorphák a Noszlop Not-10 fúrásban feltárt képződményekből:

- a) *Tricolporopollenites microhenrici* ssp. *intragranulatus* 24 µm,
- b) *Intratiporopollenites instructus* 24 µm,
- c) *Tubulifloridites* sp. 17,6 µm;
- d) *Cedripites* cf. *eocaenicus* 60 µm (SSZM)



*Viviparus pachystoma dissitus* holotípusa, Somlóvásárhely Sv-1 fúrás, 230,3 m (LZ)



Balra: A formáció agyagos üledékei, Somlóvásárhely Sv-1 fúrás  
Fent balra: *Carychium* (*Carychiella*) *eumicron unidentata* n.sp., Somlóvásárhely Sv-1 fúrás, 192,0–192,2 m, fent jobbra: *Sellia mio-caenica* n.sp., Somlóvásárhely Sv-1 fúrás, 230,3–230,5 m (scanning elektronmikroszkópos felvételek, ML)

## Ligeterdői Kavics Formáció

 $leM_{1-2}$ 

Soproni-hegység

IVANCICS Jenő,  
FODOR László

Rosszul osztályozott kavics, konglomerátum, homok, márga, zömében folyóvízi, kistrészt csökkent sós vízi képződmény. Alján folyóvízi, kristályos kőzetanyagú kavics (**Alsóligeterdői Kavics Tagozat**), e fölött karbonátokból és a kristályos aljzat kőzetanyagából származó kavics és konglomerátum (**Felsőligeterdői Kavics Tagozat**) található. Az idősebb kavicsösszletre települ a **Magasbérci Homok Tagozat** („Hochriegelschichten”), amelyet édesvízi – csökkent sós vízi homok és márga alkot, kevés ősmaradványt (*Congerina*, *Unio*, *Neritina*, *Melanopsis*, *Helix* sp.) tartalmazó, szénszínűs betelepülésekkel. A formáció zárótagja durvatörmelékös kavics és konglomerátum (**Felsőtödlői Kavics Tagozat**, „blokk-kavics”). Feltételezünk ide soroljuk a Kisalföld területén, fúrásokból ismert, és a badeni tengeri képződmények rétegtani fekvőjét képező szárazföldi rétegsort, amelyet többnyire vörös színű agyag, agyagos kőzetliszt mátrixú, osztályozatlan durvatörmelék és konglomerátum alkot. Felfelé ez a szárazföldi sorozat általában fokozatosan megy át a badeni tengeri faunát elszórtan tartalmazó, meszes kötőanyagú, finomszemű törmelékös, majd biogén karbonátos kőzetekbe.

**Vastagság:** meghaladhatja a 600 m-t

**Kor:** kora miocén és legkorábbi középső miocén (ottnangi?–kárpati, kora badeni) települési helyzete alapján; a kora badeni korig ausztriai kutatási eredmények alapján lehetett kiterjeszteni (Felsőtödlői Kavics Tagozat)

**Irodalom:** WOLF 1870; KISHÁZI, IVANCICS 1975, 1988; PASCHER 1991



A Ligeterdői Kavics alapszelvény-feltárása, Ágfalva, Felső-Tödl (PB)

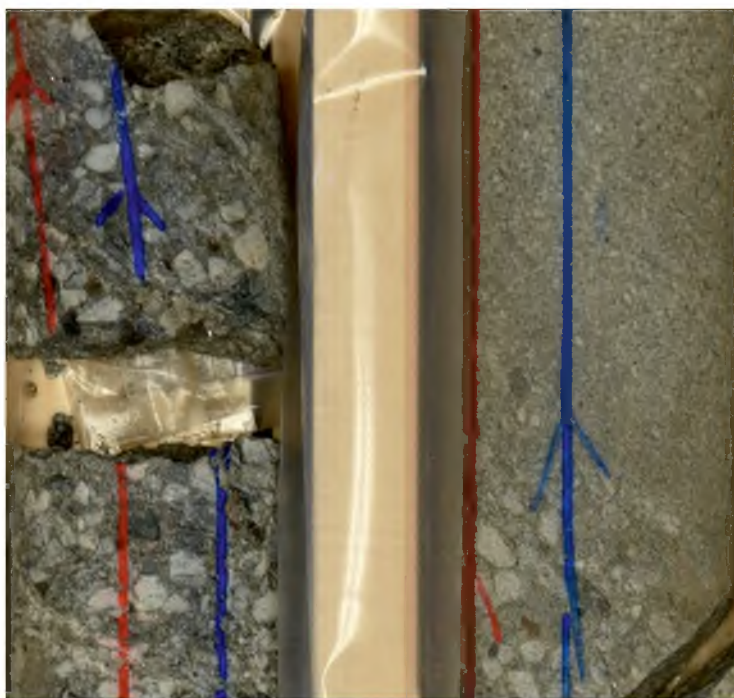
## Kiskunhalasi Formáció

 $khM_{1-2}$ 

Dél-Dunántúl és  
az Alföld egyes részmedencéi

LEMBERKOVICS Viktor,  
SEBE Krisztina,  
SELMECZI Ildikó,  
VETŐ István

Sötétszürke, zöldesszürke, rétegzetlen vagy lemezes agyag, agyagmárga és aleurolit, a környező aljzat anyagából álló konglomerátum és breccsa, szürke homokkő, helyenként a Tari Formáció savanyú tufa betelepüléseivel. A Mecsekben és környékén elkülöníthető az agyagmárga uralta kifejlődés (**Komlói Agyagmárga Tagozat**, „halpikkelyes agyagmárga összlet”) és a rétegsor bázisát jelentő, jellemzően néhány méter vastag **Pécsváradi Tagozat** („congeriás összlet”), amelyet helyi anyagú konglomerátum, homokkő, molluszkás homok és mészkő alkot. A Komlói Tagozatban a halpikkelyek és növénymaradványok jellemzőek, míg a Pécsváradi Tagozat helyenként kőzetalkotó mennyiségben, lumasellaként tartalmazza a *Congerina* és a *Ferebithynia* (*Bulimus*) fajok héjait. Tavi, édesvízi vagy csökkent sós vízi, változatos vízmélységben lerakódott képződmény. A Komlói Agyagmárga Tagozat rétegeinek szervesanyag-tartalma magas. A neogén riftárok jellemző korai üledéke a Közép-magyarországi-nyírózónától délkeletre.



Konglomerátum és homokkő egy Paks környéki fúrásban (SK)



## Alsó-középső miocén

**Vastagság:** jellemzően néhány száz méter, lokálisan meghaladhatja az 1000 m-t

**Kor:** kárpáti – kora badeni, a betelepülő tufák K–Ar koradatai és a fedő tengeri üledékek mikrofaunája alapján

**Irodalom:** HÁMOR 1970, LEMBERKOVICS 2014, BALÁZS et al. 2016, SEBE et al. 2019



**Fent:** a formáció agyagmárga-, aleurolit- és finomszemű homokkő rétegei, Kiskunhalas Kiha-I fúrás (LV)

**Jobbra fent:** *Congerium*-lumasella (Pécsváradi Tagozat), Lovászhetény (SzO)

**Jobbra lent:** rétegzetlen aleurit növénymaradványokkal, Komlói Agyagmárga Tagozat, Mecsek (SK)



## Abonyi Formáció

$aM_{1-2}$

Alföld

SZENTGYÖRGYI Károly,  
JUHÁSZ Györgyi,  
SZTANÓ Orsolya,  
SELMECZI Ildikó

Felfelé finomodó, gyakran saját málladékkanyagából álló, sötétszürke vagy vörös agyag alapanyagú, polimikt breccsa és konglomerátum, kavicsos homokkő, homokkő rétegsor, tufa- és tufit-betelepülésekkel. Ez az ősmaradvány-mentes összlet a korjelző ősmaradványokkal igazolt badeni tengeri rétegsor fekvésében települ. Vetőzónák közelében, félárkok kitöltéseként ismerjük. A korábbi rövid leírásban ebbe az egységbe egy 50–100 méter vastagságú, abráziós alapbreccsa, konglomerátum, homokkő rétegsort soroltak, és a Pécsszabolcsi Formáció (ma: Lajtai Mészke Formáció Pécsszabolcsi Tagozat) megfelelőjének tartották. Az újradefiniált Abonyi Formációba a gyakran jelentős vastagságot elérő, feltehetően szárazföldi törmelékessé soroljuk. Az ősmaradványokkal igazolt badeni tengeri bázistörmelékek a Lajtai Mészke Formációba tartoznak.

**Vastagság:** megközelíti az 1000 m-t

**Kor:** kárpáti – kora badeni

**Irodalom:** SZENTGYÖRGYI, HÁMOR in GYALOG (szerk.) 1996



Szemcse- és mátrixvázú, vörös, homokos aleurolit mátrixú, rosszul osztályozott breccsa, Derecske-I fúrás (SzO)



|                                               |                              |                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Tari Dácit Lapillitufa Formáció</b></p> | <p><math>^{ta}M_2</math></p> | <p>Bükk előtere, Cserhát, Mátra,<br/>Gödöllői-dombság,<br/>Pesti-síkság, Mecsek;<br/>Alföld, Dunántúl (fűrészben)</p> <p>LUKÁCS Réka</p> |
|-----------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Uralkodóan horzsakőtartalmú lapillitufa és kisebb mennyiségben tufa, tufit kőzetekből áll, amelyek elsősorban magmás robbanásos, kisebb részt freatomagmás robbanásos kitörésekhez kapcsolódnak. A Nyugat-Bükkalján enyhén összesült változatai is megjelennek. Akkréciós lapilli tartalmú, hullott és piroklasztár üledékek is előfordulnak (pl. Bükkalja, Ny-Mecsek). A kőzetek színe szürke, szürkésfehér, zöldesszürke, kémiai összetétele riodácit-dácit, ásványi összetételére jellemző a plagiokász-, biotit- és a kis mennyiségű (<5%) amfibolkristályok jelenléte, ritkán kvarc is felismerhető. Litoklasztiként leggyakrabban andezitet, kisebb mennyiségben dácitot és üledékes kőzeteket tartalmaz.

A Bükkalján feltehetően szárazföldi lerakódású, azon kívül sokszor tavi vagy tengeri üledékek között jelenik meg. A korábban a „középső riolittufa”, illetve a Tari Dácittufa Formáció szintjébe sorolt képződmények többsége (kivétel a Bükkalja területén lévők, amelyeket a Bogácsi Formációba sorolunk), továbbá a Felnémeti Riolittufa Formáció elsődleges dácitos, riodácitos lapillitufának és tufának leírt része sorolható ide.

*Vastagság:* felszínen 70–140 m, észak-alföldi és mátraaljai fűrészben akár több 100 m is lehet

*Kor:* badeni. A formációhoz sorolható képződmények több vulkáni kitörés termékei, amelyeket általában badeni faunát tartalmazó üledékek zárnak közre vagy badeni korúak az újabb radiometrikus kormérések szerint (U–Pb kor 15,0–14,8 M év). Az egyik legjelentősebb ismert kitörés (demjéni ignimbrít) cirkon U–Pb kora 14,880±0,014 M év.

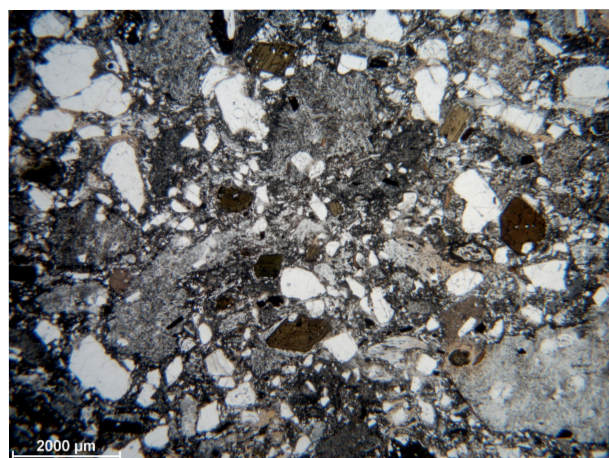
*Irodalom:* HÁMOR 1985; SZAKÁCS et al. 1998; BENCE et al 1990; BUDAI, CSILLAG (szerk.) 1999; GYALOG, HORVÁTH (szerk.) 2004; PENTÉLYI in PELIKÁN (szerk.) 2005; MÁRTON et al. 2007b; LUKÁCS et al. 2015, 2018, 2021a, 2022



A tari Fehér-kőbánya felül véséssel, alul pedig fűrészeléssel kialakított függőleges fala (PrP)



A formáció gyengén összesült ignimbrítje, Demjén, nagyeresztvényi kőfejtő (HSz)



Enyhén összesült dácit lapillitufa plagioklász-, biotit- és amfibolkristályokkal, Demjén, Nagyeresztvény (GP)



## Mogyoródi Konglomerátum Formáció

moM<sub>2</sub>

Gödöllői-dombság, Dél-Cserhát;  
Pesti-síkság (fúrásokban)

GÁL Péter

A formációt vulkáni anyagban gazdag, kavicsos homokkő, aleurolit, kavics és konglomerátum alkotja. A képződmények sárgásbarna, zöldesbarna színűek, általában lazán cementáltak, jól rétegzettek, keresztarétegzettség is gyakran megfigyelhető. Sűrűn tartalmaz körülbelül 10 centiméter vastagságú, bentonitosodott tufa/tufit csíkokat, és jellemzően néhány deciméter – 1 méter vastagságban áthalmozott, lekerekített klasztanyagú lapillitufa- és tufabreccsa-betelepüléseket, valamint néhány méter vastagságú agyag- és aleuolitrétegeket/lencsákat. A lapillitufa-, tufabreccsarétegek néha a betelepülés alján, a fektető slirösszletből származó agyag-aleurit anyagú bombákat tartalmaznak. A kavicsok és lapillik anyaga túlnyomórészt piroxénandezit vagy kifehéredett andezites salak, ritkábban homokkő és kisfokú metamorfitek. A homok és aleurit mérettartományban a metamorf kőzet- és ásványtöredékek (kvarcit, fillit, hullámos kioltású kvarc) gyakoribbak a vulkáni törmelékanyagnál (piroxénandezit, andezites salak, rombos és monoklin piroxén, plagioklász). Gyakori a muszkovit jelenléte, ritkább a biotit és a glaukonit, ezek részben vagy egészben sziliciklasztitokból származhatnak. A képződmény sekélytengerben halmozódott fel, amelybe légi/vízi úton jelentős volt a vulkáni anyag beszállítódása.

A képződményt korábban a Hasznosi Andezit Formációba sorolták, később a klastromhegyi piroklasztit, illetve dácittufa és mogyoródi konglomerátum néven hivatkoztak rá, formáció megjelölése nélkül. Fontosabb feltáró fúrásai a Fót F-1, Mogyoród Mo-1 és Rákoskeresztúr-1.

*Vastagság:* fúrások alapján 20–40 m

*Kor:* badeni, a kárpáti – kora badeni Garábi Slír/Fóti Formáció sziliciklasztitos üledékeire települ, homokos kifejlődéseiben ritkán idősebb badeni fauna ismert. A piroklasztitos betelepülések feltépt agyag-aleuritklasztjaiból Tellinidae-maradványok és kora badenire jellemző csigák ismertek.

*Irodalom:* ROZLOZNIK 1939, HÁMOR 1985



A formáció képződményei a mogyoródi Dózsa György úti feltárásban (Fent LZ, lent PK)



Bomba méretű, aleurolitklaszt salakos andezit lapillitufában (GP)



## Budafai Formáció

$^{bd}M_2$

Dél-Dunántúl, Dél-Alföld

SEBE Krisztina

Sárgásbarna, sárga, szürke homok, homokkő, polimikt kavics, konglomerátum kevés aleurittal, agyaggal, bioklasztos mészkővel. Alaphegységi feküjének felszínén és a nagyobb tömbökön gyakran fűrőmagylónyomok láthatók. Gazdag faunát tartalmaz, foraminiferákkal, molluszkákkal (pl. *Ostreák*, *Pectenek*), tengeri sünökkel, bryozoákkal, egyes helyeken gerincesmaradványokkal. Normál sőtartalmú, sekély tengerben képződött. A korábbi Budafai Formáció Budafai Homokkő Tagozatának felel meg. A Dunántúl északi részén megfelelője a Pusztamiskei Formáció.

*Vastagság:* nem haladja meg a 200–300 m-t

*Kor:* kora badeni, a rétegtani helyzete és a mikropaleontológiai adatok alapján (NN5 nannoplankton zóna)

*Irodalom:* HÁMOR 1970, CHIKÁN 1991, SEBE et al. 2019



Konglomerátum vörösalga gumóval (a képen balra fent) (SK)



Sekélytengeri Pectinida kagylók homokkőben, Hetvehely (CsG)

## Pusztamiskei Formáció

$^{pm}M_2$

Bakony

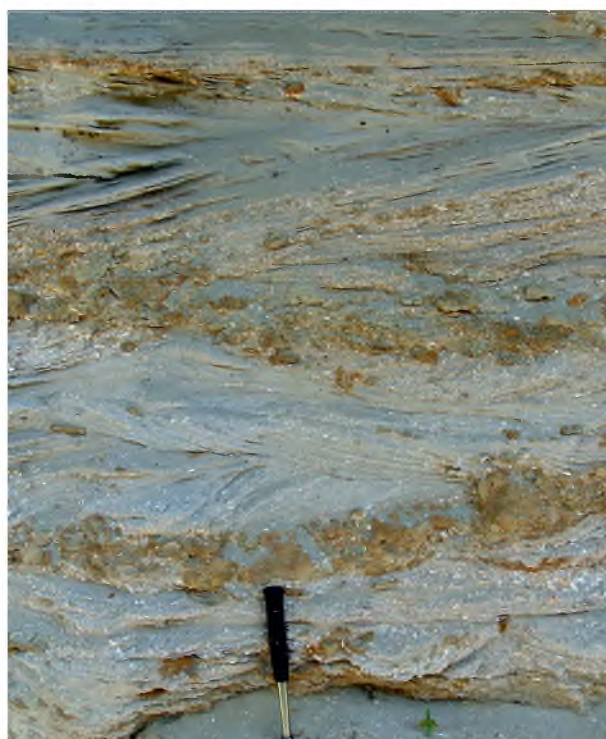
SELMECZI Ildikó

Alsó részén kavics, konglomerátum, felfelé szürke, zöldesszürke, meszes, néhol glaukonitos homokkő alkotja finomhomokos aleurolit- és márga-betelepülésekkel. A Kolontár és Bakonygyepes térségében a felszínen is megjelenő, durvatörmelékű bázisrétegek (abráziósparti kavics és meszes kötőanyagú konglomerátum) a **Kolontári Tagozatba** tartoznak. A várpalotai Szabó-féle homokbányából ismert, partközeli, kövületdús, homokos kifejlődést a **Szabóbányai Tagozatba** soroljuk. A formáció képződése normál sőtartalmú tenger litorális, illetve szublitorális övében történt.

*Vastagság:* meghaladja a 200 m-t, a Szabóbányai Tagozat vastagsága elérheti az 50–100 m-t

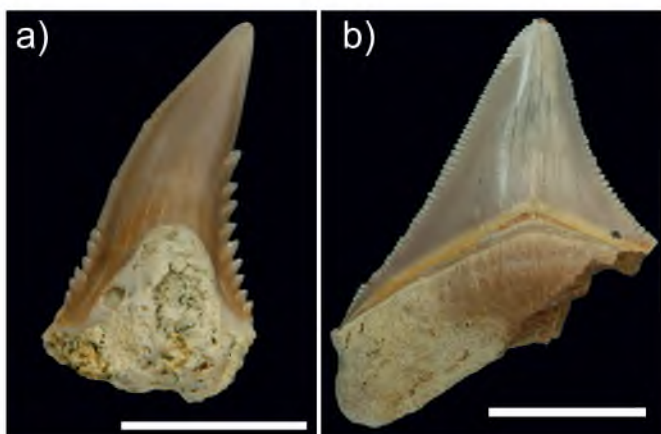
*Kor:* kora badeni (NN5 zóna), Sr-izotóp koradat: 14,9–15,6 M év (a Szabóbányából)

*Irodalom:* KÓKAY 1987, 1988b; BENCE in BENCE et al. 1990; SELMECZI 2003; LESS, FRIJIA 2016; LESS 2020



Keresztrétegzett kvarchomok (Szabóbányai Tagozat) puhatestűek összerosott váztöredékeivel, Várpalota, Szabó-bánya (KaB)





Balra fent: a Kolontári Tagozat feltárása Kolontár ÉK-i határában. Balra lent: a) *Hemipristis serra* (mérce 10 mm), b) *Otodus megalodon* (mérce 20 mm) (SZaM). Jobbra: nagyméretű *Balanus* a formáció biotitos homokkő rétegsorából, Nyírád, Deáki-pusztá (SI)

Herendi Formáció

heM<sub>2</sub>

Bakony

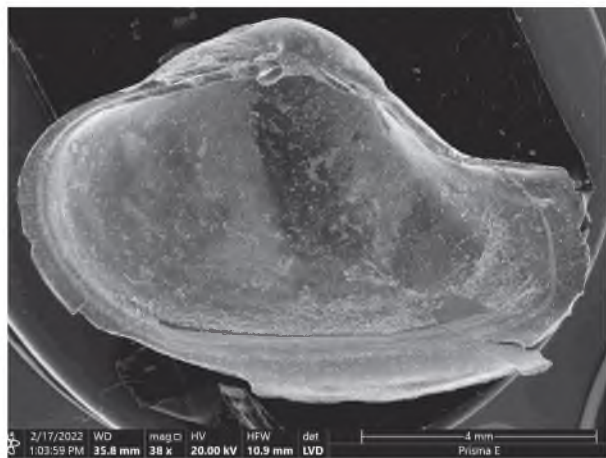
SELMECZI Ildikó,  
KÓKAY József

Szürke, agyagos aleurit és agyagmárga rétegsor („corbulás-molluszkás rétegek”, „pereirás agyag”). Tülnyomórészt tengeri, normál sós vízi képződmény, amelyben négy, csökkent sós vízi eredetű, congeriás-hydrobiás, mészsizapos agyag-, lemezes agyagmárga-közbetelepülés figyelhető meg. A herendi kőszénösszetlet (Hidasi Formáció) fedője.

Vastagság: maximum 160 m

Kor: kora badeni, települési helyzete és őslénytani adatok alapján

Irodalom: KÓKAY 1966, BENEC in BENEC et al. 1990, SZABÓ et al. 2019



*Corbula subtheodisca*, Herend, Kókay J. gyűjtése (ML)



*Pereira gervaisii*, Herend, Böckh J. gyűjtése (LZ)



# Badeni Formáció

<sup>b</sup>M<sub>2</sub>

Pannon-medence süllyedékei

SELMECZI Ildikó,  
HÁMOR Géza,  
RADÓCZ Gyula,  
VETŐ István

Szürke, sötétszürke vagy zöldesszürke kőzetlisztes agyag, agyagmárga, márga, aleurit, mészmárga, márgás homokkő, szürkésfehér, tufás márga alkotja. Bázisán néhol pár méter vastag konglomerátum, kavics figyelhető meg (a Soproni-hegységben ezt „ruszti kavics”, „ruszti konglomerátum” néven különítették el). A formáció felső részén diatomás agyagmárga-betelepülések is előfordulhatnak. Képződése nyílt tengerben, 50–600 méter közötti vízmélységben történt. Gazdag mikrofaunája és helyenként változatos makrofaunája, továbbá nannoflórája alapján normál sótartalmú tengervízben rakódott le, csupán a legfelső szakaszán, a molluszkafaunában lokálisan kimutatható, a Keleti-Paratethysre jellemző fajok utalnak sótartalom-csökkenésre. A Cserhát térségére korlátozódó, gazdag molluszka- és foraminiferafaunát bezáró **Nógrádszakáli Márga Tagozat** (korábban Nógrádszakáli Formáció) maximális vastagsága 90 méter. A **Tekeresi Slír Tagozat** (korábban Tekeresi Slír Formáció) a Dél-Dunántúlon és a Zalai-medencében, valamint a Dunántúli-középhegység nyugati előterében általánosan elterjedt. Gyakran a Lajtai Mészkő Formáció fekvésében vagy azzal összefogazódva jelenik meg. A Mecsek térségében a peremek felé összefogazódik a Budafai Formációval és a Lajtai Mészkő Formáció Pécsszabolcsi Tagozatával. A savanyú tufakőbetelepülések a Tari Dácit Lapillitufa Formációval, az andezitese a Mátrai Andezit Komplexum egyidős piroklasztitjaival párhuzamosíthatók. Helyenként magas szervesszén-tartalom jellemzi. A tagozat vastagsága meghaladhatja az 1000 métert. Mikrofaunában gazdag. A **Szilágyi Agyagmárga Tagozat** („turritellás-corbulás agyagmárgaösszlet”, korábban Szilágyi Agyagmárga Formáció) a peremek felé laterálisan összefogazódik a Lajtai Mészkő Formációval. Normál sótartalmú tengerben, a szublitorális zónában képződött. A legfelső szakaszán megjelenő, a Keleti-Paratethysből származó molluszkafajok sótartalom-csökkenést jeleznek. Vastagsága jellemzően 50–150 méter. A késő badeni üledékgyűjtők területén országos elterjedésű.

A Makói-árok területén feltárt, és korábban badeni, nyílttengeri képződményeknek tekintett kőzetek (egykori Makói Formáció) az újabb mikropaleontológiai vizsgálatok alapján pannóniai korúnak bizonyultak.

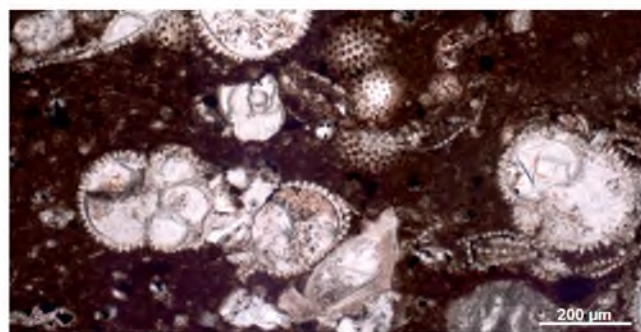
**Vastagság:** meghaladhatja az 1000 m-t

**Kor:** badeni. A Nógrádszakáli Márga Tagozat és a Tekeresi Slír Tagozat képződése a kora badeni során (~NN5 zóna) ment végbe, a Szilágyi Agyagmárga Tagozat a késő badeni során (~NN6 zóna) képződött.

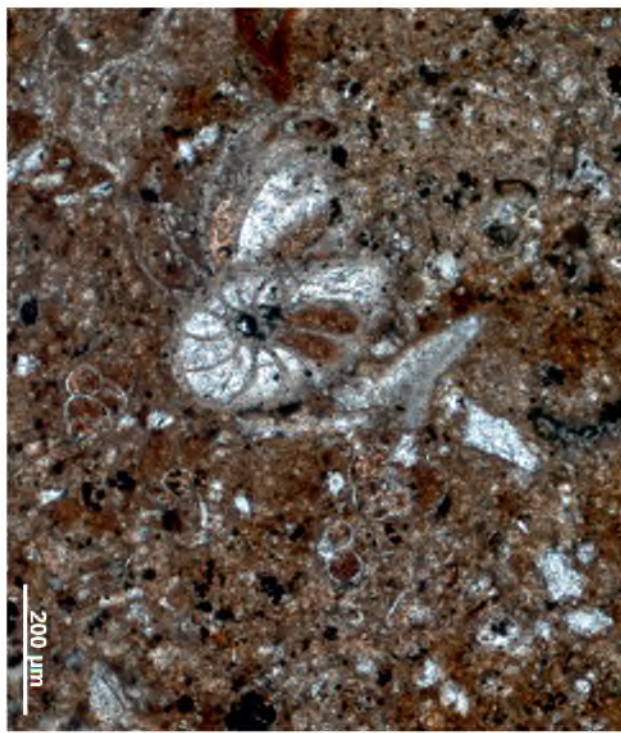
**Irodalom:** HÁMOR 1970, 1985, 1998; BOHNÉ HAVAS 1990; BÁLDI et al. 2002; RADÓCZ in GYALOG, BUDAI (szerk.) 2004; RÖGL et al. 2008; SELMECZI et al. 2004, 2012



Ősmaradványok a Szilágyi Agyagmárga Tagozat képződményeiben, Márkháza, Buda-hegy (BE)



Plankton foraminifera és radiolariák egy szuloki fúrásban (BD)



Foraminifera (*Nonion* sp.) egy darányi fúrásban (BD)



## Harsányi Riolit Lapillitufa Formáció

haM<sub>2</sub>

Bükk és előterei, Bükkalja, Mátra, Kelet-Cserhát

LUKÁCS Réka

Szürkésfehér, riolitos összetételű, néhol blokktartalmú, horzsaköves lapillitufa, alárendelten tufa és az elsődleges piroklasztitokhoz kapcsolódó tufitok, áthalmozott vulkanoklasztitok építik fel. Jellemző ásványai: kvarc, Nagzadag plagioklász, biotit, szanidinkristályok, akcesszóriaként cirkon, apatit, ilmenit és allanit. A kőzeteket többszöri magmás (esetleg freatomagmás), pliniusi-típusú robbanásos kitörések hozták létre. Nagyon nagyrészt piroklaszt-sűrűségárák képződményei (ignimbrit), de előfordulnak hamufelhőből kiülepedett, hullott vulkáni, hamugazdag rétegek is. A Bükkalján, Tibolddaróc és Harsány környékén a horzsakövek mérete eléri a 30–40 centimétert is. A piroklaszt-ár egyes üledékeiben akkréciós lapilli és gázkiszökési csatornák (ÉNy-Bükk), illetve szenesedett faágak maradványai figyelhetők meg. A kőzetek tartalmazhatnak riolit (sok esetben obszidián), dácit és andezit litoklasztokat. Jellemzően szárazföldi lerakódású, de sekélytengeri, feltehetően szin eruptív áthalmozású megjelenése is ismert. A formációba a korábbi „felső riolit tufa” képződményei, azaz a Harsányi Riolit tufa Formáció elsődleges piroklasztit tagozatai, a Galgavölgyi, Lénárdaróci Riolit tufa Formáció és a Felnémeti Riolit tufa Formáció elsődleges riolitos piroklasztitjai kerültek összevonásra.

**Vastagság:** több 10 métertől akár 100 métert meghaladó is lehet (alföldi fúrásokban, pl. Mezőkövesd Mk–2, Mk–3, Mezőnyárad Mn–1)

**Kor:** badeni. A képződmény felső részén a részben áthalmozott és üledékes közbetelepülésekkel megjelenő szintek őslénytani adatok alapján badeni (esetleg szarmata) korúak. A formációhoz kapcsolódó legjelentősebb ismert vulkáni kitörési egység a harsányi ignimbrit, amelynek kora cirkon U–Pb és szanidin Ar–Ar kormérések alapján 14,4 M év (14,358±0,015 M év). Az ettől idősebb rétegek (pl. tibolddaróci egység; Mezőnyárad Mn–2 jelű fúrás 1263–1268 m közötti szakasz) 14,7±0,2 M év cirkon U–Pb kort adtak.

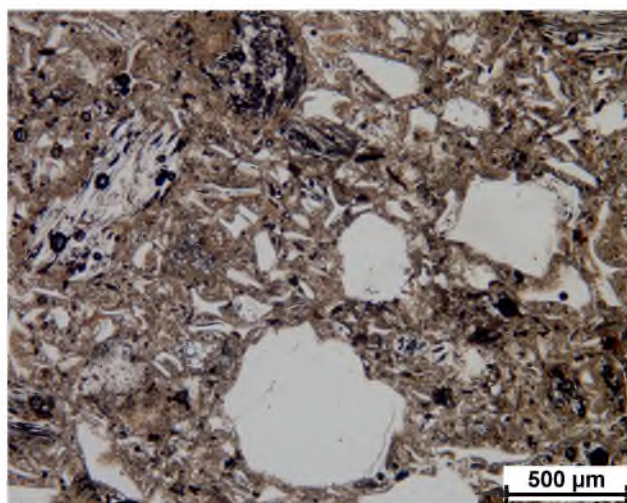
**Irodalom:** SZAKÁCS et al. 1998; FODOR et al. 2005; PENTELÉNYI in PELIKÁN (szerk.) 2005; LUKÁCS et al. 2015, 2018, 2021a, 2022; BIRÓ et al. 2020



Horzsaköves hamuárkőzetbe vágott barlanglakások, Tibolddaróc (HSz)



Horzsaköves hamuárkőzete, azaz ignimbrit, Tibolddaróc (HSz)



Horzsaköves hamuárkőzet mikroszkópi képe, Tibolddaróc (HSz)



## Mátrai Andezit Komplexum

$M_2$

Cserhát, Mátra, Nyugat-Bükkalja

GÁL Péter,  
LUKÁCS Réka

Túlnyomórészt andezites összetételű vulkanoklasztitok, láva- és telérközetek, továbbá kis térfogatú, szubvulkáni testek tartoznak ide, amelyek a Mátra, a Cserhát és a Nyugat-Bükkalja területén jelennek meg a felszínen (korábban Mátrai Vulkanit Formációcsoport).

Az andezites vulkanizmus termékei közettanilag és geokémiaiailag is nagyon hasonlóak, fő ásványos összetevői plagioklász, orto- és klinopiroxén. Fő tagolásuk a szinte mindenütt jelenlévő, vezérszintként közbetelepülő Tari Dácit Lapillitufa Formáció (cirkon U-Pb kora 14,9 millió év) alapján lehetséges, legidősebb képződményei feltehetően badeni korúak az összefogazódó üledékes képződmények alapján. A képződményekről publikált K-Ar korok széles időintervallumban szórnak 17–11,8 millió év között.

### Hasznosi Vulkanoklasztit

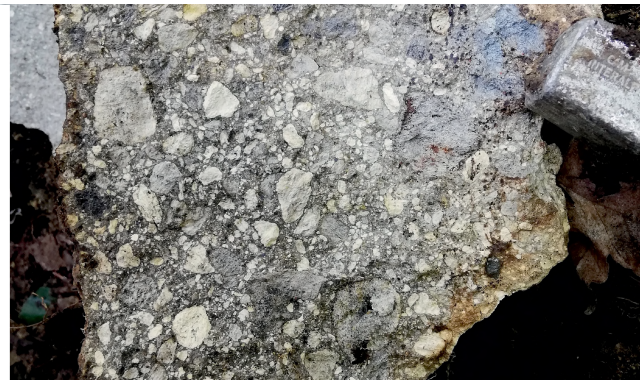
Az idősebb andezites összlet (korábban a Hasznosi Andezit Formáció), sekélytengeri üledékekkel fogazódik össze. Az üledékes feküképződményekre általában a Hasznosi Vulkanoklasztit települ, amelyben áthalmozódást mutató, jól rétegzett (olykor keresztrétegzett), másodlagos vulkanoklasztitok (vulkanogén homokkő, aleurolit, breccsa) dominálnak, az elsődleges piroklasztitok (részben bentonitosodott tufák, lapillitufák, tufa- és piroklaszt-breccsák) mellett. Legtöbb előfordulásában, változó vastagságban megjelenik egy jellegzetes, részben kifehéredett, átalakult, salakos, andezitklasztokban gazdag lapillitufa-kifejlődés. A Kelet-Cserháttól a Mátra északi oldalán át a Nyugat-Bükkaljáig nyomozható a felszínen, valamint dél-cserhádi és dél-mátrai fűrészekből ismert.

*Vastagság:* fűrészekben több száz m

*Kor:* K-Ar koradatok 17–16,5 millió év között szórnak, de feltehetően a badeniben, 14,9 millió évig keletkeztek



Hasznosi Vulkanoklasztit lapillitufa tufarétegei a siroki Szabásnál (HSz)



Hasznosi Vulkanoklasztit tipikus salak lapillis lapillitufa kifejlődése (HSz)

### Gömörhegyi Andezit

Gyakran erősen salakos lávaközetek és hialoklasztit-breccsák kizárólag Tar-Bátonyterenyé között, illetve a Mátra gerincének É-ÉNy-i lejtőjén ismertek a felszínen, általában a Hasznosi Vulkanoklasztitra, ritkán közvetlenül a slírösszletre települve, vélhetően kisebb, lokális vulkáni felépítményekből származtathatóan.

*Kor:* a K-Ar koradatok 17–16,5 millió év között szórnak, de feltehetően a badeniben, 14,9 millió évig keletkeztek

### Csákánykői Andezit

A Mátra északi oldalán, Recsk és Parád között a Garábi Slírbe vagy annál idősebb képződményekbe nyomult, egymástól elszigetelt, karbonátosodott, piroxénandezites szubvulkáni testek (lakkolitok, teleptelések, neckek) ismertek. Gyakran tartalmaz kéregzárványokat.

*Kor:* kárpáti?–badeni (K-Ar kora nagy bizonytalanságú,  $16,4 \pm 1,4$  M évet adott, a Tari Formációnál fiatalabb)



Tipikus andezit kvarczárvánnyal, Csákány-kő, Kőbánya (GP)



### **Nagyhársasi Andezit**

A Tari Dácit Lapillitufa Formációra települő, középső andezites összlet (korábban Nagyhársasi Andezit Formáció) a legjelentősebb hegységépítő képződmény a Mátra és a Kelet-Cserhát területén. A részben víz alatt felhalmozódott-áthalmozódott Nagyhársasi Andezit több szintben ismétlődő vulkanoklasztit- és lávakőzet-rétegsora szinte mindenhol egy vékonyabb-vastagabb (néhány 10–100 méter), robbanásos vulkáni kitörésekből származó vulkanoklasztitos összlettel kezdődik a Cserháttól egészen a Nyugat-Bükkaljáig. A vulkanoklasztitszinteket a kitörési központoktól távolabb kevésbé jól vagy jól rétegzett (olykor keresztarétegzett), másodlagos vulkanoklasztitok (vulkanogén aleurolit, homokkő, breccsa) alkotják, ritkán piroklasztiszintekkel. A kitörési központok közelében gyakoriak a változó szemcseméretű (tufától a piroklaszt-breccsáig) piroklasztitok és lahar jellegű üledékek, továbbá kürtökitöltő breccsák és lávabreccsák. A több szintben jelentkező lávakőzetek és vulkáni felépítmények (pl: Galya-, Kékes-, Nagy-Szár-hegyi vulkán) piroxénandezites összetételűek, és a Mátrában gyakran intenzív hidrotermás elváltozást szenvedtek el. Néhány fűrés intruzív szövetű andeziteket fűrt át a Dél-Mátrában, és az említett kitörési központok, illetve a gyöngyösoroszi ércesedés alatti gravitációs anomáliák mélyben rekedt, kisebb intrúziókat jeleznek. Az egység többnyire andezites összetételű, azonban a Tari Dácit Lapillitufára települő alsó vulkanoklasztitos sorozatban gyakran előfordulnak vékony (néhány deciméter-méter) dácittufa-lapillitufa-betelepülések és dácitos összetételű vulkáni homokkövek.

*Vastagság:* a Mátrában 500–2000 m, a Cserhátban max. néhány 100 méter

*Kor:* K–Ar koradatok 16,3–14,5 millió év között szórnak, de a kőzetek kora 14,9 millió évnél fiatalabb. Az összletbe betelepül a Harsányi Riolit Lapillitufa Formáció (14,4 millió év)

### **Kékesi Andezit**

A fiatalabb, felső andezites összletbe elsősorban lávakőzetek tartoznak a Mátra területén, alárendelten szubvulkáni testek (telérek) és piroklasztitok is előfordulnak. Ide soroljuk a fiatalabb, hidrotermás elváltozást nem mutató andeziteket. A bazaltos-andezites telérkőzetek az orto- és klinopiroxének mellett olivint is tartalmazhatnak.

*Vastagság:* max. 200 m

*Kor:* 13,5–11,8 millió éves korok ismertek

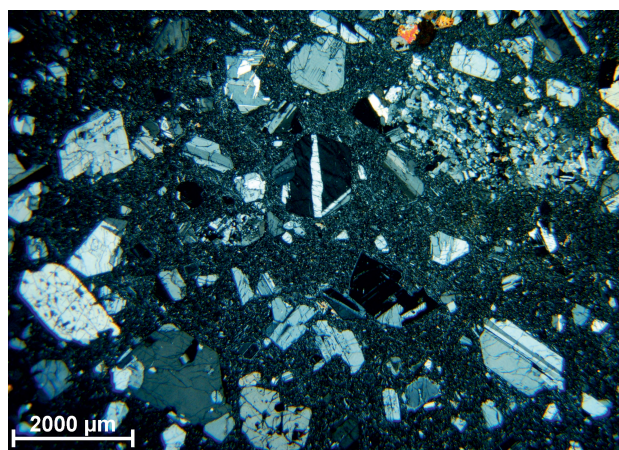
### **Hollókői Andezit**

A cserhádi andezites telérkőzetek sokszor oligocén-miocén üledékeket áttörő, jól azonosítható telérrajok, olykor egyéb szubvulkáni képződmények (lakkolitok, neckek), például Zsunypusztá, Szanda, Bér környékén különíthetők el a badeni-szarmata képződési intervallumban.

*Kor:* K–Ar kora 15–13,5 millió év



A Nagyhársasi Andezit alapszelvénye, Sámsonháza (JC's)



Nagyhársasi Andezit lávakőzete a Gazos-kőről, mikrohologokristályos-porfíros szövet, plagioklász és ortopiroxén kristályokkal (GP)

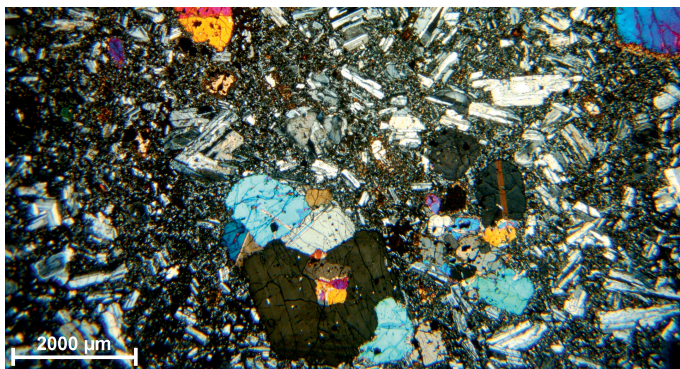


Kékesi Andezit a Kékes gerinc É-i tővében, a Kékestől K-re (CsG)





Fekvő andezitoszlopok, Bér, Nagy-hegy (PrP)



Porfíros-mikrointergranulális szövetű, plagioklászban és ortopiroxénben gazdag Hollókői Andezit telérkőzet (GP)

### Gyöngyössolymosi Riolit

A Mátra középső andezites rétegsorában ritkán riolitos-dácitos piroklasztit-közbetelepülések, több helyen perlites, szferolitos, litofizás, folyásos szövetű és tömör riolit lávaközetek ismertek kisebb lávadómokhoz tartozóan (Gyöngyössolymos, Lőrinci, Mátrakeresztes).

*Vastagság:* körülbelül 50 m

*Kor:* K-Ar kora 15 millió év

\*\*\*

*Irodalom:* ROZLOZSNIK 1939; ID. NOSZKY 1940; SCHRÉTER 1952b; KUBOVICS 1963a, b; VARGA et al. 1975; HÁMOR 1985; BALLA, SZABÓ 1987; KARÁTSÓN et al. 2001; PÓKA et al. 2004; LESS et al. in PELIKÁN (szerk.) 2005; KARÁTSÓN 2007; KARÁTSÓN in BARÁZ (szerk.) 2010; PELIKÁN in BARÁZ (szerk.) 2010; ZELENKA in BARÁZ (szerk.) 2010; LUKÁCS et al. 2018



A gyöngyössolymosi Csák-kő riolit lávafolyása a régi kőfejtő falában (HSz)

## Wieliczka Evaporit Formáció

$^wM_2$

Kisalföld, Adonyi-medence,  
DK-Dunántúl, Alföld

SELMECZI Ildikó,  
BÁLDI Katalin

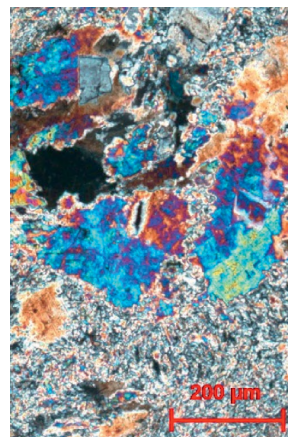
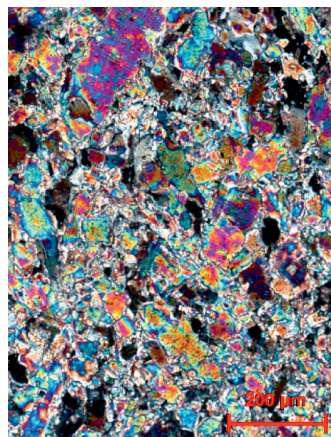
A formációt főként anhidrit és gipsz alkotja, de előfordul halit is (Soltvadkerti-árok). Mélytengerben képződött. *Vastagság:* jellemzően néhány m–néhány száz m, Ráckeve térségében (Adonyi-medence) tektonizált, itt meghaladja a 700 m-t

*Kor:* badeni (badeni sókrízis ~13,8–13,3 millió év) települési helyzete, illetve a Nagylózs Nlt-1 fúrásból ismert magnetosztatográfiai adatok alapján

*Irodalom:* BÁLDI 2006; PALOTAI, CSONTOS 2010; SZUROMI-KORECZ, SELMECZI 2015; BÁLDI et al. 2017; DE LEEUW et al. 2010, 2018



Anhidrit egy kiskunhalasi fúrásban (LV)



A formáció vékonycsiszolati képe egy kecskeméti (balra) és egy kiskundorozsmai fúrás (jobbra) magmintájából (SzKA)



## Lajtai Mész-kő Formáció

$^1M_2$

Dunántúl, Alföld,  
Északi-középhegység

SELMECZI Ildikó,  
MÜLLER Pál Mihály,  
LELKES György,  
KÓKAY József,  
HÁMOR Géza

Mész-kő, mészalgas mész-kő, kalkarenit, molluszkás, meszes homokkő, helyenként mészmárga-, márga-közbetelepülésekkel, bázisán néhol konglomerátummal, kavicsal. Gyakran jelentős mennyiségben tartalmaz ősmaradványokat (vörösalga, foraminifera, molluszka, bryozoa, echinodermata stb.). Normál sőtartalmú sekélytengerben képződött. Egyes kifejlődési területeken két tagozata különíthető el: az alsó **Pécsszabolcsi Mész-kő Tagozat** és a felső **Rákosi Mész-kő Tagozat**. A Várpalotai-medencében elkülönítjük az **Ösküi Tagozatot**.

Az Alföldön a korábbi Ebési Formáció képződményeit a Lajtai Mész-kő Formációba soroljuk.

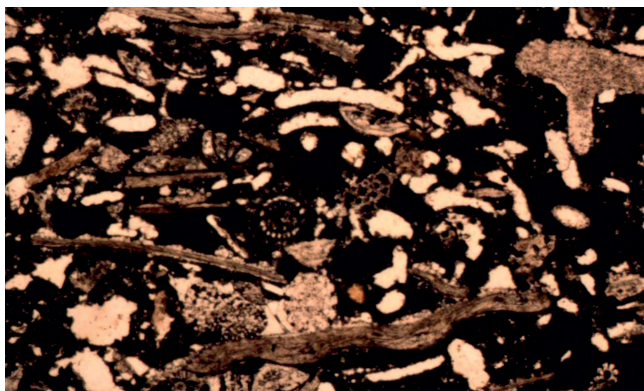
*Vastagság:* jellemzően nem haladja meg a 100 m-t

*Kor:* badeni. Települési helyzete és ősmaradványtartalma alapján az Ösküi Tagozat képződése a kora badeni legkorábbi szakaszára, a Pécsszabolcsi Tagozaté a kora badeni fiatalabb szakaszára tehető. A Rákosi Tagozat késő badeni korú.

*Irodalom:* KEFERSTEIN 1828; PETERS 1862; TELEGDY ROTH 1879; SZABÓ 1893; HÁMOR 1970, 1985; KÓKAY 2013



Kagylólényomatos lajtamész-kő, Sámsonháza, Kraljówka (PrP)



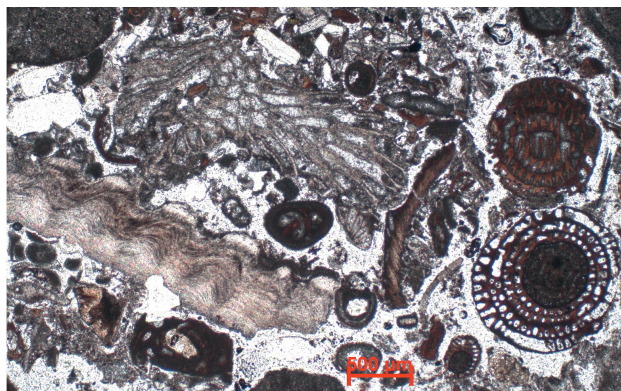
Biotörmelékes packstone mikrofácies (Pécsszabolcsi T.), Devecser, N=35× (LeGy)



A Pécsszabolcsi Tagozat feltárása Tapolca mellett, Viszlói-erdő (SI)



*Gigantopecten nodosiformis* (DE SERRES in PUSCH). Pécsszabolcsi Tagozat, Devecser, Baromfitelep (SI)



Rákosi Mész-kő T. vékonycsiszolati képe. Jobbra: *Borelis melo* (FICHTEL et MOLL.) foraminifera metszetei. Budapest, Őrs vezér tere (SzKA)



## Balatonmáriai Trachandezit Formáció

 $bmM_2$ 

Balatonmária-1 jelű fúrás

HARANGI Szabolcs

Tömör és hólyagüreges lávaközetekből, valamint különböző szemcsenagyságú vulkanoklasztitból épül fel. A kőzet kémiai összetétele alapján ultrakáli jellegű ( $K_2O/Na_2O > 2$ ,  $K_2O > 3$  t%), bazaltos trachandezit (látit). Az ultrakáli jelleget tükrözi a kőzet nyomelem (nagy ionsugarú litofil és más inkompatibilis elemekben való gazdagodás) és izotópos (nagy iniciális  $^{87}Sr/^{86}Sr$  arány) összetétele is. A döntően enyhén porfiros, pilotaxitos szövetű kőzetekben a fenokristályokat elsősorban monoklin piroxén és különböző mértékben opacitosodott biotit (flogopit) alkotja, az alapanyagban uralkodóan léces szanidin, e mellett monoklin piroxén, apatit, kevés plagioklász, FeTi-oxid (Ti-magnetit, ilmenit) és olivin fordul elő. A monoklin piroxénkristályok kémiai összetételbeli változékonysága magmakeveredési folyamatot tükröz. A vulkáni képződmény fekszik enyhén metamorf, paleozoos agyagpala, fedője pedig szármata, sekélyvízi, törmelékes, karbonátos üledékes kőzet. A kémiai és ásványos összetétel, valamint a keletkezési kor alapján a képződmény korrelálható a Stájer-medencében található gleichenbergi trachandezittel.

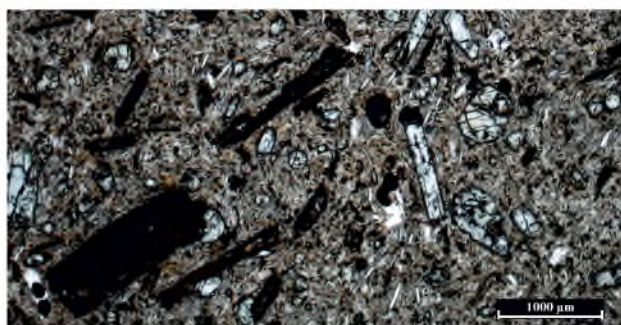
*Vastagság:* a Balatonmária-1 fúrás alapján 200 méter

*Kor:* középső miocén, badeni, a K/Ar koradatok  $13,4 \pm 0,5$  és  $15,8 \pm 0,4$  millió év eredményt adtak

*Irodalom:* HARANGI et al. 1995a, KLÉBESZ et al. 2009



Tömör trachandezit lávakőzet (HSz)



Erősen zónás, apatitzárványos, monoklin piroxén kristályegyüttes visszaszórt elektron felvétele (HSz)

## Börzsönyi Andezit Komplexum

 $B M_2$ 

Börzsöny, Visegrádi-hegység

KARÁTSZON Dávid

A komplexum a Börzsönyt és a Visegrádi-hegységet felépítő vulkáni kőzeteket, döntően andeziteket, kisebb mértékben (10–20%) dácitokat foglalja magában. Korábbi neve Börzsöny-Visegrádi Formációcsoport volt.

A vulkanizmus kezdetéről a feképképződményekből közvetlenül vagy eróziós diszkordanciával kifejlődő, piroxén-, amfibol-, biotit-, földpát-, kvarc- és  $\pm$ gránáttartalmú, vulkanogén homokkővek tanúskodnak: a **Nagyvölgyi Vulkanogén Homokkő** a Börzsönyben és a **Csádrivölgyi Vulkanogén Homokkő** a Visegrádi-hegységben. E homokkővek a hegységperemi mélyebb völgyekben kibukkanó, néhányszor 10 méter vastag, rétegzett, keresztrétegzett üledékek.

### Idősebb vulkáni kőzetek

A komplexum idősebb vulkáni kőzetei biotit/amfiboltartalmú piroxéndácitok, kisebb részt (biotit)amfibol-piroxénandezitek többnyire gránáttartalommal. Gyors fáciesátmenetek, sekélytengeriből szárazföldre váló öskörnyezetre utaló bélyegek jellemzőek rájuk.

*Vastagság:* völgytalpon, völgyoldalakban, 50–100 m

*Kor:* kora badeni; a paleomágneses jellemzők (kb.  $30^\circ$  CCW-rotációt mutató, normál polaritású minták) és K-Ar koradatok ( $16,5$ – $15,7$  M év) korrelációjával mintegy 16 M évvel ezelőtre tehető, esetleg lenyúlhat a késő kárpátba

**Kismarosi Piroklasztit** néven foglaljuk össze a sekélytengeri üledékekkel összefogazódó, illetve azon települő, horzsaköves andezit- és dácitpiroklasztitokat, valamint áthalmazott vulkanoklasztitokat (kismarosi, kemencei tufa, lapillitufa, tufabreccsa, holdvilág-árki tufa, lapillitufa, tufás homokkő). A képződmények kőzettanilag piroxén-, biotit-, amfiboldácitok  $\pm$ gránáttal. A horzsaköves tufák, lapillitufák (a juvenilis komponensekben akár 75%  $SiO_2$ -tartalommal) genetikailag részben szórt és torlóár-piroklasztitok (Holdvilág-árok, Pismány-hegy töve, Nagy-Kő-hegy, Csóványos), kevés helyen ignimbritek, cm-es, maximum 10 cm-es horzsakövekkel (pl. királyréti Vár-hegy).

A **Nagykőhegyi Andezitbreccsa** jellemzően a magasabb térszíneket alkotó, durvaszemű törmelékár-üledékeket és





Lomhegyi Dácit, sávós dácitláva, valószínűleg dácit lávadóm anyaga, Visegrádi-hegység, Tornynos-hegy (KD)



Nagykőhegyi Andezitbreccsa, *fent*: kalderaképződéshez vagy lávadóm-összeomláshoz kapcsolódó, durvatömbös kőzet, É-Börzsöny, Cicőke hegyszőlő, *lent*: fatörzslukak andezit vulkanoklasztitban (törmelékár-üledék), Hont, Nagy-hegy (KD)



Kismaroszi Piroklasztit, rétegzett, horzsaköves dácit-lapillitufa, víz alatt lerakódott (kismértékben áthalmazott) ignimbrit, DK-Börzsöny, Királyrét, Várhegy (KD)

közbetelepült szineruptív vulkanoklasztitokat foglalja magában, melyek az első szakasz sekélytengerből kiemelkedő központjainak (kalderák, lávadóмок) rombolódásához kapcsolódik.

Az idősebb kőzetek közé tartoznak a kis-közepes méretű, erősen lepusztult, 100–500 m vastagságú, **Lomhegyi Dácit** néven elkülönített lávadóмок, lávafolyások, továbbá a **Csődihegyi Dácit**ba sorolt, kisméretű szubvulkáni testek, lakkolitok is, melyek az első kőzetcsoporthoz képest kisebb térfogatot képviselnek. Kőzettanilag hasonló biotit-, amfibol- és piroxéntartalmú dácitok (általában gránáttal), melyek főként a Visegrádi-hegység déli részén (pl. Nagy-Strázsa-hegy, Szentléleki-tető, Peres-hegy, Tornynos-hegy, Lom-hegy), kisebb részt a Börzsöny keleti és északi részén (pl. nógrádi várhegy, Bajdázó-kőfejtő, Csarna-völgy talpa) jelennek meg.

### Fiatalabb vulkáni kőzetek

A komplexum fiatalabb vulkáni képződményei szárazulaton – a Börzsönyben két, a Visegrádi-hegységben egy szakaszban – képződött, (biotit)piroxén–amfibolandezitoktól (ritkán biotitdácittól) bazaltandezitekig terjedő, változatos kőzetek.

Uralkodók a (z erősen lepusztult) lávadóмок, lávafolyások, melyek 100–500 m vastagságban fordulnak elő. A kőzettestek gyakran hidrotermális átalakulást mutatnak (legjellemzőbben a Börzsöny nyugati részén, a nagybörzsönyi ércesedéshez kapcsolódóan).

A **Nagysashegyi Andezit**be a kisebb egyedi kiterjedési központok kőzetei tartoznak. Ezek a Börzsönyben nagyobb területen és nagyobb változatosságban (elsősorban DNY-on; pl. a Pap-hegy, Galla-hegy andezitje, a Nagy-Pogány-hegy dácitja), a Visegrádi-hegységben alárendeltebben fordulnak elő (pl. Ördögbánya, Szent-Mihály-hegy, Ágas-hegy andezitje), jellemzően 300–500 m vastagsággal. Az élénk posztvulkáni tektonika és erózió miatt helyenként a lávatestek szub-





vulkáni szintje is feltárul (pl. Nagymaros, Szent Mihály-hegy töve; a budai Mátyás-hegy; Pilisszentlászló, Apátkúti-völgy mélyebb részei).

A **Magyarkúti Dácit** kb. 14,5 M év korú amfibolbiotit-dácit-ignimbrit, melynek forrásterülete még nem ismert. A megőrződött, nagyobb vulkáni felépítmények, ún. lávadómcsoporthoz tartozó kőzetek a Börzsöny területén a **Magas-Börzsönyi Andezit**, míg a Visegrádi-hegységben a **Keserűs-hegyi Andezit** képviseli. E kőzetek kb. 500–700 m vastagságban megjelenő piroxén±amfibolandezitek, a Keserűs-hegyi Andezit esetében jellemzően több amfibollal, nagyobb  $\text{SiO}_2$ -tartalommal. Ezt a különbséget a vulkanológiai bélyegek is követik, nevezetesen míg a Magas-Börzsönyt blokk- és hamuárak breccsái és lávafolyások kb. egyenlő arányban alkotják, a Keserűs-hegyen előbbieket uralkodnak, és a robbanásos működést tanúsító vulkanoklasztitok is megjelennek (rám-hegyi horzsakőtartalmú homokkő, holdvilág-árki andezites ignimbrit).

*Kor:* a jól korrelálható paleomágneses és K–Ar koradatok tükrében 16–14 M év közötti. Az uralkodóan andezites kőzetek kisebb része még mutatja a korai szakasz kb. 30° CCW-rotációját (reverz polaritással), zömük azonban már nem rotált (reverz, majd ismét normál polaritással). A Magas-Börzsöny lávadóm-csoportja esetében az újabb Gillot-Cassignol K–Ar kormeghatározások (15,1–14,3 M év között) viszonylag hosszú (0,5–0,8 millió év) életidőt mutatnak, ami – vulkanológiai, közettani, méretbeli hasonlósága miatt – a Keserűs-hegy esetében is feltételezhető.

\*\*\*

Össességében a vulkanosság mindkét hegységben 1,5, de akár 2 millió évig is elhúzódott, ami a viszonylag kis területen a poligenetikus jelleget bizonyítja, a változatos működési szakaszok között feltehetően hosszabb szünetekkel.

*Irodalom:* PANTÓ, MIKÓ 1964; BÁLDI, KÓKAY 1970; BALLA 1978; CSILLAGNÉ TEPLÁNSZKY et al. 1983; KÖRÖSI, LANG 1993; KÖRÖSI (szerk.) 1998; KARÁTSÓN et al. 2000, 2007; HARANGI et al. 2001; KARÁTSÓN, NÉMETH 2001; KARÁTSÓN 2009



Keszűs-hegyi Andezit, *balra fent:* horzsaköves, agyagkőxenolitokat tartalmazó lapillitufa vízi csiga maradványával, Visegrádi-hegység, *jobbra fent:* durvaszemű, nagy energiájú törmelékár- vagy törmelékjavina-üledék, Szent Mihály-hegy, *lent:* durvatömbös andezitbreccsa, blokk- és hamuár-üledék erősiroisan kipreparált tornyai, Visegrádi-hegység, Vadállókő (KD)



## Karancsi Andezit

(K)M<sub>2</sub>

Karancs,  
Sátoros-hegy (Szlovákia)

HARANGI Szabolcs,  
SÁGI Tamás

Oligocén–miocén üledékes kőzetekbe (Kiscelli Agyag, Szécsényi Slír, Pétervásárai Homokkő) nyomult szubvulkáni testek (lakkolitok, teleptelések, telérek), valamint azok intruzív breccsái. Uralkodóan gránáttartalmú (almandin), neutrális kőzetekből (gránátos biotit- és/vagy piroxén-amfibolandezit) álló képződmények. A kőzetek szürke, kéesszürke színűek, szövetük porfiros mikroholokristályos, ritkán pilotaxitos vagy felzites. A Karancson hidrotermásan bontott (propilitesedett) kőzetek is előfordulnak, továbbá helyenként telérekhez köthető, gyenge Pb–Zn–Ag–Au indikáció figyelhető meg (galenit, szfalerit ércásványokkal). A szlovák területen lévő sátorosi kőfejtő kőzetében gyakoriak az endogén zárványok és kéregeredetű xenolitok (homokkő, csillámpala, gneisz, amfibolit). A lakkolitokat néhány deciméter–méter vastagságban kontakt metamorf kőzetek (égetett agyag, égetett homokkő, foltospala) veszik körül. A szlovákiai Sátorosi Andezit Formáció (Šiatorská Andezitová Formácia), magyarországi része.

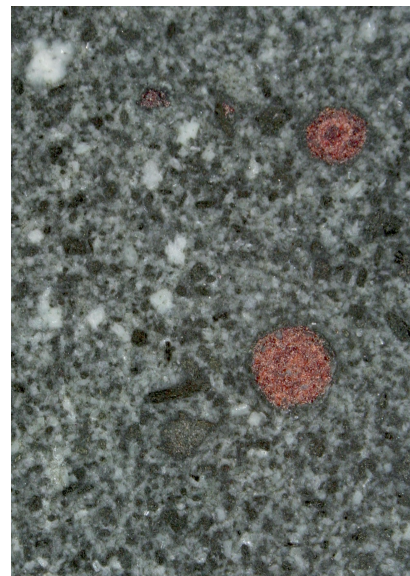
**Vastagság:** maximális vastagsága a 2000 m-t is meghaladhatja. A Somoskőújfalu Sku–3 fúrásban 1800 és 1000 m között harántolt telérek összvastagsága meghaladja a 200 m-t.

**Kor:** badeni, radiometrikus (K–Ar) kora 15,1 M év

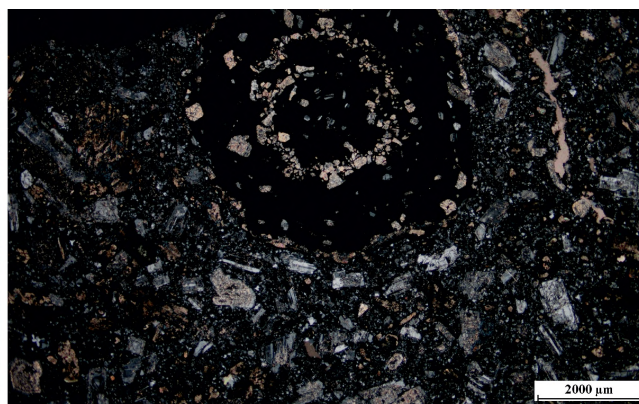
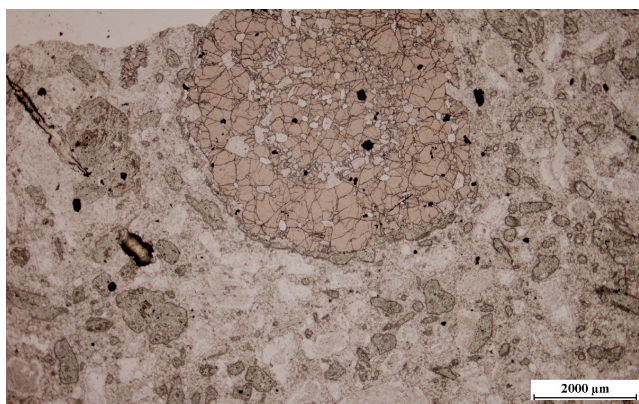
**Irodalom:** id. NOSZKY et al. 1952, BALOGH 1985, LANTAI 1991, HARANGI et al. 2001



A Karancsi Andezit a Sátorosbánya melletti kőfejtőben, Szlovákia (ST)



A Karancs jellegzetes gránátos andezitje. A kerekded, vörös gránátok mérete az 1 cm-t is meghaladhatja (HSz)



Porfiros mikroholokristályos andezitben zónás gránát plagioklász zárványokkal. Ásványok: gránát, plagioklász (szericitesedett, karbonátosodott), zöldamfibol (opacitosodott), biotit (opacitosodott), magnetit, kalcit. Balra: 1N, jobbra: +N (ST)



## Lysec Formáció

$lyM_2$

Nógrádszakál környéke  
Közép-Szlovákiai vulkáni mező  
DK-i fele (Szlovákia)

SZTANÓ Orsolya,  
BORDY M. Emese

A központi vulkáni zónában piroxén- és amfibolandezit összetételű lávaközetek, kráter breccsák találhatók, melyet ettől távolodva piroklasztitok, majd a szimmetrikus vulkáni kúp lejtőjén áthalmozódó, végül a környező folyóvölgyekben, tavakban lerakódott, uralkodóan andezitszemcsékből álló, vulkanoklasztos homokkő, konglomerátum vesz körül: ezen belül a magyarországi előfordulás a peremi övben található. A kavicsösszetételben az andezitek mellett alárendelten (<5%) tűzkő, kvarcit, gránit, csillámpala, gneisz is fellép, és szenesedett fatörzsek ismertek. Erozív talpú, gyakran zsindelyes irányítottaságú hömpölyökből, durvaszemcsés kavicsból álló, szemcsevázú konglomerátumlencsék, vastag rétegek, valamint táblás vagy vályús kereszttrétegzettségű, kavicsos homokkő és tufitos, agyagos-aleuritos lenscsék alkotják. A területen 4–5 méter mély, kis kanyargósságú, változékony vízhozamú, fonatos folyómedrek rekonstruálhatók, melyek helyenként törmelékfolyásokkal kapcsolódtak össze.

*Vastagság:* maximum 350 m a Horné Strháre–Trenč (Felsőesztergály–Törincsi-) süllyedékben (Szlovákia)

*Kor:* badeni,  $15 \pm 1$  millió év a Čelovce és Lysec formációk határán települt piroklasztitok publikálatlan apatit hasadványnyomkor (AFT) alapján, ami idősebb a biosztratigráfiai alapú felső badeni besorolásnál. Utóbbi a fekü tengeri fossziliákon, a vulkanoklasztos homokkőben található növénylenyomatokon (pl. nyár, gesztenye, szil, platán, éger, fűz stb.) és a szárazföldi gerinces maradványokon (békák, kígyók, orrszárvú) alapszik.

*Irodalom:* VASS et al. 1979, HÁMOR 1985, VASS 2002, HÓK et al. 2014, BORDY, SZTANÓ 2021



Kereszttrétegzett, vulkanoklasztos kavics, homok mederkitöltés és zátony fatörzsmaradványok irányított lyukaival, Nógrádszakál, Páris-patak völgye (SzO)



Szemcse- és mátrixvázú konglomerátumrétegek, -lencsék zsindelyesen elhelyezkedő hömpölyökkel, Nógrádszakál, Bogas-völgy (SzO)



Növénymaradványos tufa a durvatörmelékes sorozat fekéjében, Nógrádszakál, Bertece-patak völgye (SzO)



Piroklaszt-ár üledéke, felső részében kerekített litoklasztokkal, Nógrádszakál, Kálvária-hegy (PrP)



## Szurdokpüspöki Formáció

<sup>sp</sup>M<sub>2</sub>

Mátra

PELIKÁN Pál

Főként diatomitból, homokos agyagból, agyagból és agyagmárgából felépülő üledékegyüttes gazdag diatomaflórával és helyenként (Hasznos) gerinces élőlények maradványaival. A posztvulkáni, kovasavas hévforrásokból és az ezek körül kialakult tavakban kivált gejziritet és limnokvarcitot **Gyöngyöspatai Limnokvarcit Tagozat** néven különítjük el. A tengerből szigetként kiálló vulkánok szegélyén kialakult, a tengertől többé-kevésbé elzárt medencékben halmozódott fel. A formáció alsó szakasza jellemzően édesvízi – csökkent sós vízi, a középső tengeri, míg a felső csökkent sós vízi kifejlődésű. A tengeri kapcsolatra utalnak a középső részen elhelyezkedő, és a Lajtai Mészke Formációval párhuzamosítható mészkörétegek.

*Vastagság:* meghaladja a 200 m-t

*Kor:* badeni, települési helyzete és ősmaradványtartalma alapján

*Irodalom:* HAJÓS 1968, GYALOG, BUDAI (szerk.) 2004, GYALOG (szerk.) 2005



Halmaradvány a szurdokpüspöki diatomitbányából (LZ)



Kovaföldbánya, Szurdokpüspöki-Gyöngyöspata (PrP)

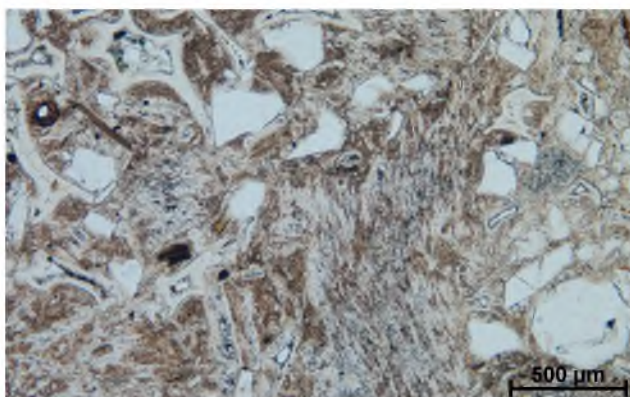
## Sátoraljaújhelyi Riolit Lapillitufa Formáció

<sup>su</sup>M<sub>2</sub>

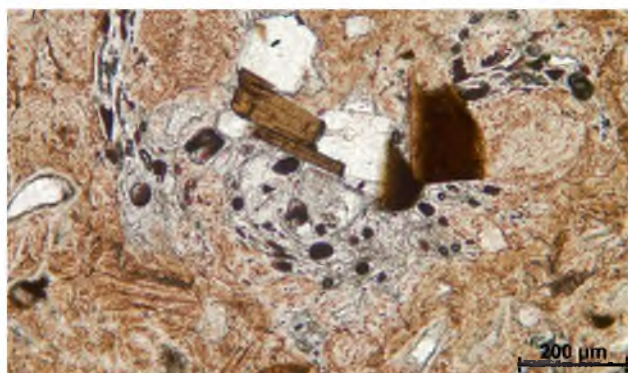
Tokaji-hegység,  
Bodrogköz, Tiszántúl

SZEPESI János,  
LUKÁCS Réka

A formációt riolitos–riodácitos összetételű lapillitufa–tufa építi fel. Alapanyagában dominál az üvegtörmelék. A litoklasztok mennyisége változó, a Vilyvitány környéki változatokban éri el maximumát (40%). Itt az aljzatból származó közettörmelék (csillámpala, gneisz, homokkő) dominál. Legelterjedtebb változatai a különböző mértékben összesült piroklaszt-sűrűségár képződményekből létrejött kőzetek. A vízben felhalmozódott anyag gyakran zeolitosodott. A sárospataki Megyer–Király-hegy vonulat kőzetei intenzív hidrotermális átalakulást (kovásodás, alunites–kaolinites zónák) szenvedtek. Az itt talált ősmaradványok (*Pecten*, *Cardium*, *Chlamys*) a vízben történő felhalmozódás mellett a badeni kort is megerősítették. Jellegzetesek még a szemcsevázú, szórt változatok (Nyilazóbánya) és az üledékekkel keveredő áthalmozott tufa-tufit típusok (Makkoshotyka). Ásványos összetételében a



Riolit lapillitufa zeolitosodott üvegszilánkokkal és horzsakövekkel, plagioklász- és biotitkristályokkal, Mikóháza (JS)



Riolit lapillitufa erősen átalakult (zeolitosodott) alapanyag-üveggel, biotit- és plagioklász-kristályokat tartalmazó horzsakövekkel, Sátoraljaújhely (JS)



kvarc, szanidin, plagioklász és biotit uralkodik, a kristálytörmelék több helyen túlsúlyba kerül az alpanyagban. Főként a Tokaji-hegység északkeleti részén (Sárospatak, Makkoshotyka, Kovácsvágás), valamint a tiszántúli fűrészek mélyebb szakaszaiban fordul elő (Gelénes, Komoró). Altipusai több felhagyott kőfejtőben (Nyilazóbánya, Megyer-hegy) és eróziós árkokban-völgyekben (Kovácsvágás, Makkoshotyka) tanulmányozhatók.

Fentiekől főként kemizmusban térnek el a **Csattantyúi Tagozat** riódácittufái, riódácitjai (Tokaji-hg: Kishuta, Nyírség: Gelénes, Komoró).

*Vastagság:* Tokaji-hegység, Bodrogköz és a Nyírség fűrészaiban a több száz métert is elérheti

*Kor:* badeni, a közbetelepülő Szilágyi Agyagmárga Tagozat (Badeni Formáció), valamint radiometrikus koradatok alapján. A jelentős szórást mutató K–Ar adatokhoz képest (Hallós-völgy, biotit 14,6 millió év, Somlyód, földpát 13,8 millió év) az újabb cirkon U–Pb koradatok (Vilyvitány, Mikóháza, Sátoraljaújhely feltárások) 13,2 millió évet adtak.

*Irodalom:* BÓCZÁN et al. 1966; PÉCSKAY et al. 1987; PÉCSKAY, MOLNÁR 2002; GYARMATI, SZEPESI 2007; ZELENKA et al. 2012; SZEPESI et al. 2014; LUKÁCS et al. 2021b, c



Hidrotermálisan átalakult, horzsaköves lapillitufa, Sárospatak, Megyer-hegy (SzJ)



Riolit lapillitufa, bontott horzsakövekkel, Pálháza, Kovácsvágás (SzJ)

|                                |         |                                                             |                                                    |
|--------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Cserszegtomaji Kaolin Formáció | $^cM_2$ | Dunántúli-középhegység DNy-i része, Duna-balparti rögök (?) | CSILLAG Gábor,<br>KELEMEN Péter,<br>PRAKALVI Péter |
|--------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

Karsztos töbrökben vagy szerkezeti mozgások során kialakult süllyedésekben települő halloysit- és kaolinittelepek. A domináns kaolinit–fireclay–halloysit mellett a montmorillonit, gibbsit, limonit, goethit és hematit jelenléte is jellemző lehet. A keszthelyi-hegységi előfordulások hullott tufa in situ mállása során keletkeztek. A káli-medencei előfordulásairól nincs ilyen típusú adat. A formáció szubtrópusi éghajlaton, szárazföldi körülmények között képződött. Kérdőjelesen ide sorolhatók a Duna-balparti rögök területén (főként Nézsa–Csővár környékén) előforduló, még nem teljesen tisztázott genetikájú képződmények.

*Vastagság:* maximálisan 40–50 méterre becsülhető a már letermelt töbrökben

*Kor:* badeni, települési helyzete és a hullott tufa mállási maradékának U–Pb cirkon koradatai alapján

*Irodalom:* CSILLAGNÉ 1959, BÁRDOSSY 1961, BOHN 1979, BORSY, KOZÁK 1983, BIHARI et al. 1987, BUDAI, CSILLAG (szerk.) 1999, KELEMEN et al. 2021, KOLOSZÁR 1988



A formáció egykori feltárása, Cserszegtomaj, Pajtika-tető (CsG)



## Perbáli Formáció

$peM_2$

Dunántúli-középhegység

SELMECZI Ildikó,  
JÁMBOR Áron,  
KÓKAY József

Tarka és szürke agyag, agyagmárga, kavicsos, agyagos aleurit, aleurit és finomszemű homokkő váltakozásából álló összlet tufa- és tufitbetelepülésekkel, amelyek a Tari Dácit Lapillitufa Formációval hozhatók kapcsolatba. Szárazföldi képződmény.

*Vastagság:* jellemzően néhányszor tíz m, maximális vastagsága meghaladja a 250 m-t (Zsámbéki-medence)

*Kor:* kora badeni

*Irodalom:* JÁMBOR 1977, CSÁSZÁR, HAAS (szerk.) 1983, KÓKAY 1989, KERCSMÁR et al. 2020



A formáció szürke agyag, agyagmárga rétegei, Perbál P-1 fúrás

## Hidasi Formáció

$hM_2$

Mecsek, Dunántúli-középhegység  
és előterei

SELMECZI Ildikó,  
KÓKAY József,  
JÁMBOR Géza,  
VETŐ István

Többszörös barnakőszén összlet (agyagos lignit, lignit, huminites agyag), paralikus és limnikus kőszéntelepekkel. A kőszéntelepek rétegeket szürke, zöldesszürke, homokos, molluszkás agyagmárga, molluszka-lumasella, kőzetlisztes agyagmárga, édesvízi molluszkás agyag, mészszipa, hydrobiás márga, édesvízi mészkő alkotja. Lokálisan diatomás agyagmárga, valamint a Tari Dácit Lapillitufa Formációval kapcsolatba hozható tufa- és tufitbeépítések, -rétegek, illetve -lencsék jellemzőek. A Herend-Szentgál környéki kőszéntelepek összletét a **Szentgáli Tagozat**, a Várpalotai-medencében és Berhida térségében kifejlődött kőszéntelep és a közvetlen fedőjét képező congeriás-bulimuszos réteg a **Várpalotai Barnakőszén Tagozat**, az e fölött települő édesvízi alginites agyagmárga a **Loncsosi Alginit**



Fekvő redő a Hidasi Formáció Szentgáli Tagozatában, Herend (SK)



**Tagozat.** A Loncsosi Tagozat szervesanyag-tartalma magas. A Bakony nyugati részén, Pusztamiske környékén kialakult széntelepes összlet a Várpalotai Tagozatba tartozik.

**Vastagság:** elérheti a 150 m-t (Várpalota). A Mecsekben 50–100 m, Herenden 20–40 m, Pusztamiskénél a maximális vastagsága 60 m körüli.

**Kor:** badeni, települési helyzet és őslénytani adatok alapján. A herendi széntelepes összletbe betelepülő tufa és tufit rétegek a kora badeni Tari Dácit Lapillitufa Formációval hozhatók kapcsolatba. Települési helyzete és ősmaradvány-együttese alapján a hidasi szén a badeni középső időszakában, míg a várpalotai és a pusztamiskei széntelepes összlet a késő badeniben keletkezett.

**Irodalom:** DANK 1953; FÖLDI 1966; HÁMOR 1970; KÓKAY 1966, 1992a, b; BENCE in BENCE et al. 1990; GYALOG, BUDAI (szerk.) 2004; GYALOG (szerk.) 2005



Szenes agyag *Pirenella* csigák maradványaival, Herend (SK)



Gipszrózsa a barnakőszéntelepes összlet képződményeiben. Herend (SK)

## Budajenői Formáció

$^{bj}M_2$

Zsámbéki-medence, Dél-Dunántúl,  
Északi-középhegység

JÁMBOR Áron,  
SELMECZI Ildikó

Lemezes aleurit, aleuritós agyagmárga, dolomit, benne kén-, gipsz-, anhidritsinórokkal és -rétegekkel. Ide soroljuk a helyi környezeti feltételek (beszáradó lagúna) mellett képződött, nem mélyvízi badeni, valamint a szarmata evaporitokat is. Az eredetileg gipszként leülepedett szarmata evaporitok egy részét baktériumok szénhidrogének egyidejű oxidálásával terméskénné redukálták. A szénhidrogén valószínűleg a bezáró, szervesanyagban dús pelit-rétegekben keletkezett biogén metán volt. A formáció képződményei a Badeni Formáció Szilágyi Agyagmárga Tagozatával, illetve a Kozárdi Formációval összefogazódva jelenhetnek meg, néhol bentonitos, diatomás rétegek kíséretében.

**Vastagság:** maximum 160 m

**Kor:** késő badeni – szarmata, az összefogazódó tengeri képződmények koradatai alapján

**Irodalom:** JÁMBOR 1976, HÁMOR 1992, RAVASZ 1978, SZUROMI-KO-RECZ, SELMECZI 2015



A formáció képződményei a Szi-rák Szi-2 fúrásban (PK)



## Sajóvölgyi Formáció

<sup>sa</sup>M<sub>2</sub>

Nógrádi- és Borsodi-medence,  
Cserhát, Bükkalja, Cserhát,  
Mátra előterei

RADÓCZ Gyula,  
JÁMBOR Áron,  
LUKÁCS Réka,  
HÍR János

Nagyobb részt áthalmazott, vulkáni eredetű (andezites/dácitos/riolitos összetételű), törmelékanyagban gazdag, üledékes kőzetek, epiklasztitok: vulkanogén homok, agyagmárgás aleurit, tufit, alárendelten diatomit, limnoopalit, bentonit és vulkanogén kavics, konglomerátum. Szárazföldi és édesvízi (folyóvízi, tavi) képződmény. A Borsodi-medencében helyi kitörési központ(ok)ból származó, kisebb andezittestek is fellépnek, melyek a Dubicsányi Andezit Formációval való összefogazódást jelzik. A Kelet-Borsodi-medencében a középső–felső szakaszának lignittelepes rétegeit a **Császtapusztai Tagozat**ba soroljuk. A **Hernádvölgyi Agyag Tagozat**ot szárazföldi, tavi–folyóvízi, tarka, mészcsonós agyag építi fel aleurit- és homokbetelepülésekkel, helyenként Mollusca- és Ostracoda-faunával, Chara-termésekkel. Rétegsorában megjelenhet a Harsányi Riolit Lapillitufa Formációba tartozó képződmények áthalmazott anyaga, tufitok, illetve diatomit üledékek is.

*Vastagság:* 20–150 m, maximálisan 300 m

*Kor:* badeni–szarmata a települési helyzete, az összefogazódó vulkáni valamint tengeri képződmények koradatai alapján. A mátraszőlősi Rákóczi-kápolna környékéről késő badeni, a Felsőtárkányi-medencéből késő szarmata kisgerinces és nem tengeri molluszkfauna ismert.

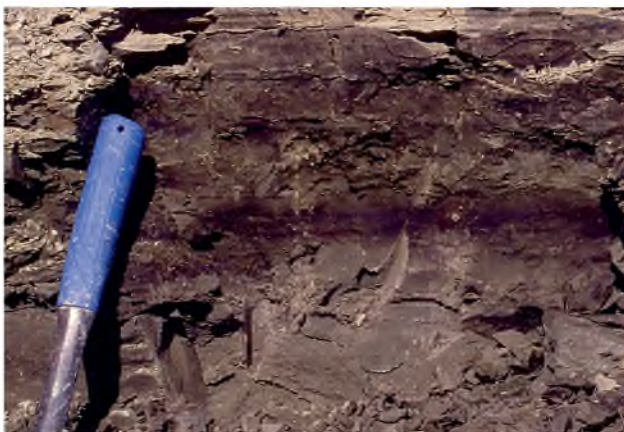
*Irodalom:* BALOGH, RÓNAI in BALOGH (szerk.) 1962; GYALOG, BUDAI 2004; GYALOG (szerk.) 2005; PENTELÉNYI in PELIKÁN (szerk.) 2005; HÍR 2006, 2007; HÍR, KÓKAY 2010



A Felsőtárkány, Gődörkert őslénytani lelőhely szelvénye (HfJ)



Lignitréteg a Mátraszőlős 2. ősgérces lelőhely szelvényében (HfJ)



Gerinces maradványokat tartalmazó, sötétszürke agyag, a Felsőtárkány-Felnémet 2/3. lelőhely szintje (HfJ)



|                         |        |                                        |                                   |
|-------------------------|--------|----------------------------------------|-----------------------------------|
| Tinnyei Mészke Formáció | $tM_2$ | foltszerűen a Pannon-medence területén | SELMECZI Ildikó,<br>PALOTÁS Klára |
|-------------------------|--------|----------------------------------------|-----------------------------------|

Szürkésfehér, sárgásfehér mészkő, lumasellás mészkő, ooidos („ikrás”) mészkő, mészhomokkő („szarmata durva-mészkő”, „cerithiumos mészkő”). Jellemzően bioklasztok, ooidok, peloidok, valamint kisebb mennyiségben onkoidok, aggregátumok és intraklasztok alkotják. Kavics-, homok-, gyengén kötött homokkő-, zöldesbarna agyag-, és zöld meszes agyag-, bentonitos agyag-betelepülések fordulhatnak elő benne. Bázisán, lokálisan meszes kötőanyagú abráziós konglomerátum jelenik meg. Jellemző a nagyméretű keresztretegzettség, klintformok kialakulása. Leggyakoribb faunaelemei a molluszkák (*Cardium*-félék, *Ervilia*, *Venerupis*, *Modiolus* sp., illetve *Cerithium*-félék, *Calliostoma* és *Gibbula* sp.). A mikrofaunában gyakoriak a Miliolidae-k. Karbonátplatform környezetben, brakkvízi, lokálisan hipersalin partszegélyi kifejlődésben képződött, maximum 20–25 m mély vízben.

A Soproni-hegységben elkülönített kavics, konglomerátum, mészkő (**Dudleszi Kavics Tagozat**) delta környezetben képződött és a Dunántúli-középhegység délnyugati peremterületein is kimutatható. Az alföldi rétegsorokban megfigyelhető báziskonglomerátum a **Dombegyházi Tagozat** (korábban Dombegyházi Formáció). A Tinnyei Mészke Formációba soroljuk a korábban Hajdúszoboszlói Formációként, valamint Cárhalmi Mészke Tagozatként említett képződményeket is.

*Vastagság:* 20–170 m

*Kor:* szarmata az ősmaradványegyüttes alapján

*Irodalom:* BÖCKH 1872–1874; LÓCZY sen. 1913; VÉGH 1960; BODA 1974a, b; BENCE in BENCE et al. 1990; ROSTA, 1993; CORNÉE et al. 2009; PALOTÁS 2014



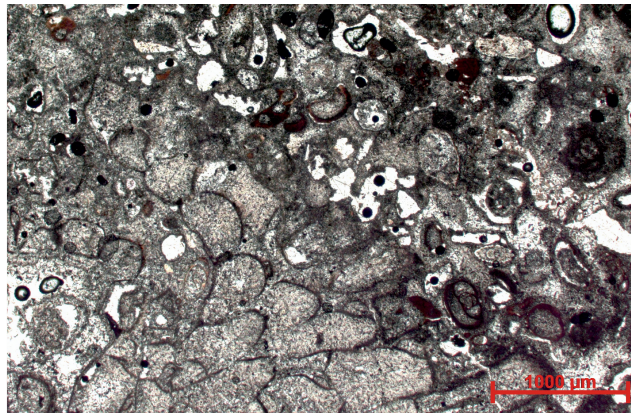
A Tinnyei Mészke feltárása, Zánka, Gyermekváros (SI)



Molluszkás mészkő (PK)



*Spirolina austriaca* D'ORB., Zsámbék, Nyakas-hegy (SZKA)



Bryozoa-telep, Páty, Mézes-hegy (SZKA)



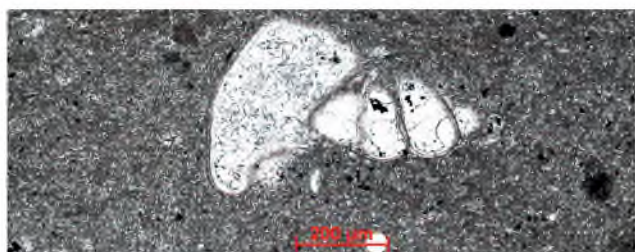
|                  |        |                                                        |                                |
|------------------|--------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Kozárdi Formáció | $kM_2$ | országosan a középső miocén<br>üledékgyűjtők területén | SELMECZI Ildikó,<br>HÁMOR Géza |
|------------------|--------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|

Szürke, zöldesszürke, molluszkás (abrás-cardiumos, cerithiumos-hydrobiás) agyag, agyagmárga, márga, mészmárga, alárendeltebben homok, tufás homok, laza homokkő meszes homokkő-betelepülésekkel. Helyenként bentonitos agyag- és diatomás betelepülések is előfordulhatnak benne. Jellemző makrofauna-elemek: főként kagylók és csigák (*Cardium*, *Musculus*, *Abra*, *Ervilia*, *Cerithium*-félék, *Mohrensternia* stb). A mikrofaunában gyakoriak a foraminiferák. Csökkent sós vizi, nyílttengeri környezetben rakódott le. Litológiai jellege és képződési környezete alapján problematikus besorolása a Kozárd északi részén lévő vízmosásban feltárt, túlnyomórészt márga, mészmárga, mészszipa összetételű rétegsor, amely a „kozárdi alemelet” típusszelvénye (lásd e fejezet bevezetését). Ezt tekintik a Kozárdi Formáció sztratotípusának.

**Vastagság:** jellemzően 100–150 m, de helyenként meghaladja a 600 m-t is

**Kor:** szarmata, őslénytani adatok alapján

**Irodalom:** BODA 1974a, b; Kőrössi 1980; HÁMOR 1970, 1985, 1998; SELMECZI in KERCSMÁR (szerk.) 2015; Hír 2020



*Anomalinoidea dividens* LUCZK. mélyvízi foraminifera egy beleznai fűrásból (SzKA)



*Mactra* és *Cardium* kagylók a formáció agyagmárgarétegeiben (Buda-jenő Bő-2 fűrás) (LZ)

|                        |         |                                                             |                                                |
|------------------------|---------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Gyulafirátóti Formáció | $gyM_2$ | Bakony, Balatonfő, Vértess DK-i<br>előtere, Soproni-hegység | TÓTH Kálmán,<br>SELMECZI Ildikó,<br>BENCE Géza |
|------------------------|---------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|

Zöldesszürke, zöld-fehér, tarka, mészszipas, mészcsonós, bentonitos, kavicsos agyag, aleurit, változó szemcse-nagyságú kavics, konglomerátum, homok, homokkő alkotja. Szárazföldi-folyóvízi képződmény. Az édesvízi-tavi, alárendelten felsős vizi környezetben lerakódott, pelites közbetelepülésekkel tagolt mészkő- és mészmárga-sorozat, amely lokálisan a Vöröstói Formáció fedőjében fordul elő, **Öcsi Tagozat** (korábban Öcsi Formáció) néven különböztük el.

**Vastagság:** meghaladhatja a 100 m-t. Az Öcsi Tagozat maximális vastagsága 40 m.

**Kor:** szarmata, települési helyzete alapján

**Irodalom:** KÓKAY 1954, BENCE et al. 1987, BENCE in BENCE et al. 1990, BENCE et al. in BUDAI, CSILLAG (szerk.) 1999



A formáció feltárása Várpalota és Öskü között (CsG)



# Dubicsányi Andezit Formáció

 $\text{duM}_2$ 

Borsodi-medence

CSÁMER Árpád,  
SZEPESI János

Sárga, sárgásszürke színű, többnyire andezites összetételű, főleg lapillitufa és tufabreccsa, alárendelten tufa, valamint azokat átszelő, akár több tíz méter átmérőjű és vastagságú bazaltos andezit, andezit közettetek, lemezes-oszlopos-durvablokkos elválású telérek és blokkos kürtökitöltések alkotják. A Sajóvölgyi Formációval fogazódik össze, viszont egyes helyeken közvetlen fekvését a badeninél idősebb miocén rétegek alkotják. A vulkáni törmelékes sorozat anyaga rétegzetlen, rendszerint rosszul osztályozott: a változatos méretű (esetenként  $\text{m}^3$ -es), szögletes vagy lekerekített andezit-közetdarabok mellett nagy mennyiségben tartalmaz xenolitokat (például granitoidok, fillit, agyagpala, kvarcit, mészkő, homokkő, aleurit). A 2 mm-nél kisebb frakció is vegyes összetételű: a közettöredékek mellett kristályok (plagioklász, kvarc, orto- és klinopiroxén, amfibol, kálföldpát, muszkovit, glaukonit és egyéb agyagásványok), valamint közetüvegszemcsék szintén megtalálhatók. A telérek és breccsásodott andezittetek ásványos összetétele viszonylag egynemű, főleg plagioklász, orto- és klinopiroxént, valamint kis mennyiségben amfibolt tartalmaz. Ezek szegélyén kontakt hatás nyomai figyelhetők meg. A vulkáni működés folyóvízi-tavi környezetben zajlott le, amit a Sajóvölgyi Formációval való összefogazódása jelez.

**Vastagság:** 10–60 m, míg maximális vastagsága meghaladhatja a 110 m-t

**Kor:** túlnyomó részt szarmata, de keletkezése átnyúlhat a pannóniai elejére is. Teljes közetten végzett K–Ar radiometrikus korvizsgálatok, őslénytani leletek (növénylenyomatok), valamint a rétegtani helyzet alapján a formáció több szakaszban, 13–11 millió évvel ezelőtt jött létre.

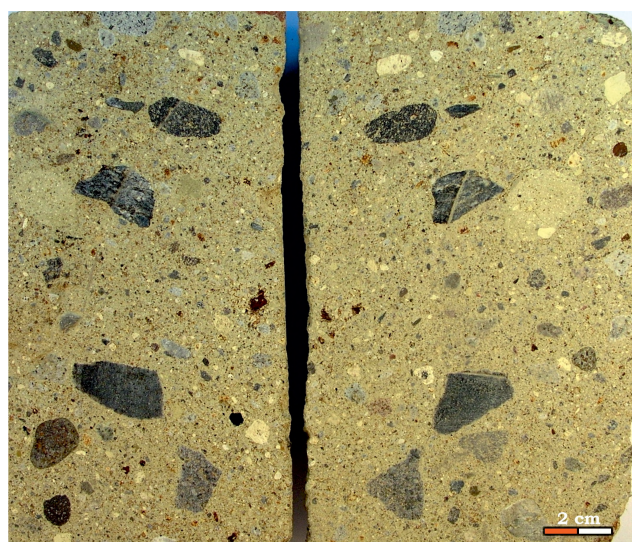
**Irodalom:** RADÓCZ, VÖRÖS 1961; RÉTI 2000; PÜSPÖKI et al. 2003; CSÁMER, KOZÁK 2007, 2009; CSÁMER 2015



Sárgásszürke vulkanoklasztitból kipreparálódott, sötétszürke andezit-breccsa, Bánhorváti, az Eperjes-bérc oldalán (magassága 6 m)

**Jobbra fent:** deformálódott aluerolitkasztkban gazdag, andezit vulkanoklasztit-réteg, alatta krémszínű, savanyú portufa és kékesszürke, vulkanomikt homok a szirmabesenyői pincesoron

**Jobbra lent:** vulkáni törmelékes összlet, Sajóbábon SZPKF RK–5 fúrás, 37,5–35,65 m (CsÁ)





## Tokaji Vulkanit Komplexum

$T M_{2-3}$

Tokaji-hegység, Bodrogek

SZEPESI János,  
RÓZSA Péter

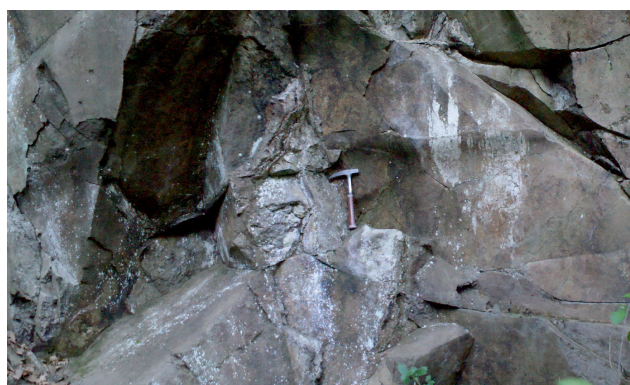
A komplexumba a Tokaji-hegységben és a Bodrogekben ismert, sekélytengeri, illetve szárazföldi körülmények között képződött, középső és késő miocén korú vulkanitok tartoznak. Uralkodó litológiai egységei az effuzív és szubvulkáni andezit, dácit és riolit kőzetek, amelyek mellett alárendelt a vulkanizmust záró mészkáli olivinbazalt. A vulkáni kőzettesteket a Tiszántúlon és a Csereháton fúrásokban is azonosított, regionális, riolitos piroklasztit egységek tagolják (Sátoraljaújhegyi, Szerencsi, Vizsolyi Riolit Lapillitufa Formáció).

### Andezitek

Területi elterjedését tekintve domináns az andezit. Porfiro (hialopilites–pilotaxitos) szövetében (orto- és klino-) piroxén- és plagioklász-elegyrészek dominálnak. Helyenként amfibol- és biotittartalmú változatok is megjelennek. Általában oszlopos, tömbös, vastagpados vagy lemezes megjelenésű, piroklasztitjai (agglomerátum, breccsa, lapillitufa) csak alárendelten jelentkeznek. A felszínen legnagyobb elterjedésű a **Baskói Andezit**: a szárazföldi lávából felépülő, összetett központok (Baskó-kaldera, Abaújszántó–Molyvás, Tolcsva–Fekete-hegy) mellett gyakoriak a szubvulkáni intrúziók (pl. Tállya). A **Kovácsvágási Andezit** a felszínen alárendelt, főként fúrásból ismert, peperites – hialoklasztit jellegű, víz alatti, illetve szubvulkáni képződményeket tartalmaz (biotitos piroxénandezit). Az **Amadévári Andezit** („fedőandezitként” ismert) effuzív, lávatarakó jellegű képződményei lemezes, pados, szürke, sötét (zöldes)-szürke „savanyú” piroxénandezitből épülnek fel. A **Kányahegyi Kálimetaszomatit**ba alacsony szulfidizációs fokú, epitermális ércesedési folyamatokhoz (propilitesedés, kálimetaszomatózis) kapcsolódó, metasomatizált andezitváltozatok („pszeudotrachit”, kálitrachit, kálimetaszomatit stb.) tartoznak (Telkibánya).

*Vastagság:* az andezites összlet vastagsága a centrumok központi részén a több száz m-t is elérheti

*Kor:* badeni–pannóniai eleje, radiometrikus adatai 14,2 és 10,9 M év közöttiek, azonban a fekvő Sátoraljaújhegyi Formáció piroklasztitjai alapján a vulkanizmus 13,2 M év után indulhatott



Blokkos elválású piroxénandezit, Pányok, kőfejtő (SzJ)



Szemcsevázú andezitbreccsa, Kovácsvágás, szurdokvölgy (SzJ)



Lemezes elválású piroxénandezit, Telkibánya, Hosszúkő (SzJ)



Gyengén bontott, porfiro szövetű kálimetaszomatit, Telkibánya, Teréz-táró (SzJ)

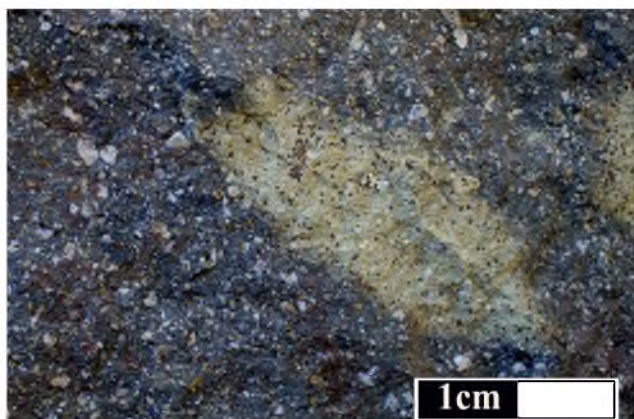


## Dácitok

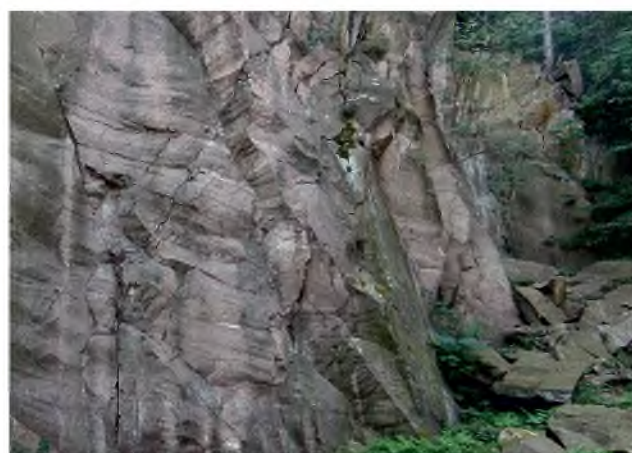
A dácitok tömeges-pados, helyenként oszlopos elválású közettestjei szintén szubvulkáni vagy effuzív anyagszolgáltatáshoz kapcsolódnak. Piroklasztitjai mellett (agglomerátum, breccsa, lapillitufa) törmelékfolyás formájában átmozgatott vulkanoklasztitok is jellemzőek (tokaji Nagy-hegy). Színük ásványos összetételétől függően rózsaszín és sötétszürke között változik. A hegység déli és keleti részén jelentős elterjedésű a piroxéndácit (tokaji Nagy-hegy, Cigány-hegy), ritkábban piroxén-amfiboldácit (gönci Hársas) vagy amfibol-(biotit)dácit (Milic-csoport) fordul elő. Fenokristály-tartalma nagyobb az andezitekénél, elérheti a 40%-ot is, sőt mikroholokristályos is lehet (Erdőbénye, Mulató-hegy-Barnamáj). A porfiros (hialopilités, vitroporfiros) szövetű kőzetben a színes kőzetalkotók mellett plagioklász, szanidin és gyakran kvarc jelenik meg. Az alapanyag sokszor devitrifikálódott, mikrokristályos. Több helyen gyakoriak a holokristályos (andezites összetételű) zárványok. Ide tartoznak a **Vágáshutai Dácit** Sátoraljújhely és Vágáshuta közötti kúpjai és a **Tarcali Dácit** (pl. tokaji Nagy-hegy, a füzéri Vár-hegy, Milic-csoport). A dácit kálimeszomatizált változatait ( $K_2O$ -tartalom: 9,8–11,3%) a **Szávahegyi Dácit** egységbe soroltuk. Piroklasztitjai a **Mádi Dácittufa** egységben különíthetők el.

Vastagság: 100–500 m

Kor: radiometrikus koradatai (teljes kőzet) 13,2–9,8 millió év közöttiek. Koradatok és települési helyzet alapján a legidősebb a Vágáshutai Dácit. A Tarcali Dácit szarmata-pannóniai korú. A Pusztafalui Riodácit K–Ar kora 11,6 M év.



Plagioklászgazdag piroxéndácit, dioritporfiriz-zárvánnyal (SzJ)



Folyásos szövetű dácit, Sátoraljújhely, Szár-hegy, kőfejtő (SzJ)

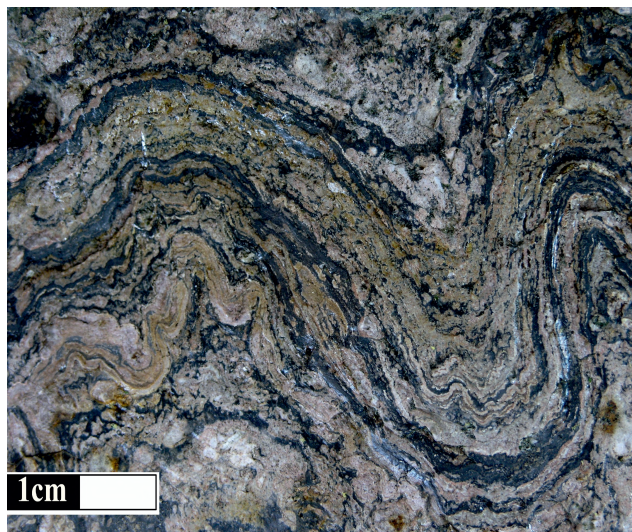
## Riolitok

A nagy szöveti változatosságban megjelenő riolitos lávaközetek a Kárpát-medence legnagyobb tömegű felszíni riolit-előfordulásai. Két fő litológiai egységüket a szürke-fekete üveges (horzsás, szferolitos, perlites szurokkő, obszidián) és mikrokristályos (vörös, szürke fluidális riolit) változatok alkotják. A tömeges vagy változó mértékben breccsásodott (autoklasztit, hialoklasztit) perlitváltozatok a lávatestek szegélyzónájában jelennek meg, de különálló extrúziók formájában is ismertek (szubmarin lávadóm, Pálháza). A riolitok különböző szöveti, szerkezeti változatai (fluidális, szferolitos, litoidos) a lávadóm/lávaárak központi zónáit reprezentálják. A változó mértékben hidratált perlitokban obszidiánmagok (marekanitok) főként a déli hegységrészen jellemzőek (pl. Tokaj-Lebuj, Erdőbénye).

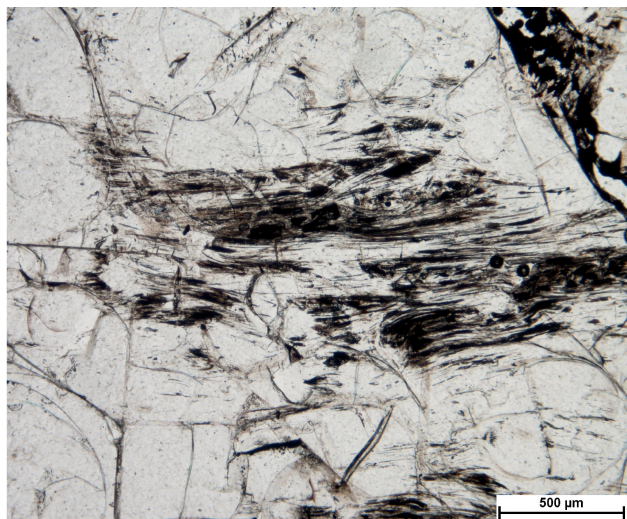
A riolitközetek fenokristály-tartalma általában 10% alatti, dominál a kvarc, plagioklász, biotit, a déli hegységrészen a szanidin is. Egyediek a gránáttartalmú változatok (Gönci-patak, Fekete-hegy). Feküjüket, beágyazó környezetüket a regionális piroklasztitok képezik (Sátoraljújhelyi, Vizsolyi Riolit Lapillitufa Formáció). A Sátoraljújhelyi Formációhoz kapcsolódó (K–Ar földpát, biotit 14,0–12,9 M év, de a cirkon U–Pb adatok alapján ~13,2 M év körüli) perlites riolitbenyomulásokat, lávatakarókat a **Végárdói Riolit**ba soroltuk (Sárospatak–Somlyód, Círóka Kovácsvágás–Baradla). Legnagyobb tömegűek a **Telkibányai Riolit**nak a Szerencsi Riolit Lapillitufa piroklasztit egységeivel összefogazódó lávadóm-előfordulásai (pl Szerencs-kaldera, Telkibánya, Erdőbénye–Erdőhorváti). Döntően szárazföldi környezetben képződtek (pl. Telkibánya), de jellegzetes a szubmarin, peperites-hialoklasztos kifejlődés is (Pálháza). A lávadómkat tápláló vulkáni csatornák több helyen dájkok formájában preparálódtak ki (Telkibánya, Cser-hegy; Nagybózsza, Szaru-kő). A riolitok nagyméretű hólyagüregait több helyen érte hidrotermás mineralizáció (Telkibánya, Nagyhuta, Monok). A legfiatalabb képződmények fedőjét az Amadévári Andezit fiatal lávaárjai képezik.

A legfiatalabb, Vizsolyi Riolittufa Formációra települő, egykor többé-kevésbé összefüggő lávadómmező lepusztult roncsait **Sulyomtetői Riolit** néven különítettük el (Abaujszántó). A **Pusztafalui Riodácit**ba (Pusztafalu, Regéc)





Fluidális riolit, Telkibánya, Kis-Ork-hegy



Horzsás és perlites üveges alapanyag perlitben, Telkibánya, Templomdomb (SzJ)

sorolhatók a riolit és dácit közötti átmeneti riodácit, riodácit-perlit képződmények (pusztafalui Tolvaj-Hársas). A telkibányai ércesedés környezetében (pl. Jó-hegy) kovásodást, kálimetaszomatózist szenvedett.

*Vastagság:* az egymásra települő lávadóm- és lávaáregységek vastagsága a Pálháza–Nagyhuta–Telkibánya közötti területen a 300–500 métert is elérheti

*Kor:* szarmata–pannóniai eleje. A radiometrikus koradatok 14,0 és 11,0 millió év közöttiek, de a vele összefogazódó Szerencsi Formáció U–Pb koradatai 12,6–12,0 millió év körüli keletkezést valószínűsítnek. A Sulyomtetői Riolit kora (K–Ar: 11,6–11,3 millió év, a Vizsolyi Formáció cirkon U–Pb kora alapján 11,5 millió év körüli).

### Apróhomoki Bazalt

A vulkanizmus záróképződménye a sötétszürke, fekete, tömör vagy hólyagos, salakos, mandulaköves mészkalkáli olivinbazalt, kisebbrészt vulkanoklasztit. Csupán a Sárospatak Sp–10 jelű fúrás harántolta, de geofizikai mérések alapján nagyobb területen követhető, a Bodrogszék fiatal üledékeivel fedve.

*Vastagság:* 100 m körüli

*Kor:* pannóniai eleje, radiometrikus koradata 9,6 millió év

\*\*\*

*Irodalom:* BÓCZÁN et al. 1966, GYARMATI 1977, PÉCSKAY et al. 1987, PÉCSKAY, MOLNÁR 2002, GYARMATI, SZEPESI 2007, NÉMETH et al. 2008, KISS et al. 2010, ZELENKA et al. 2012, VÍGH et al. 2018, SZEPESI et al. 2019



Dácit lávadómsok, Sátoraljaújhegy (SzJ)



|                                       |         |                                    |                               |
|---------------------------------------|---------|------------------------------------|-------------------------------|
| Szerencsi Riolit Lapillitufa Formáció | $^sM_2$ | Tokaji-hegység, Tiszántúl, Cserhát | SZEPESI János,<br>LUKÁCS Réka |
|---------------------------------------|---------|------------------------------------|-------------------------------|

Anyaga riolitos összetételű, mátrix- vagy szemcsevázú, horzsakőben és litoklasztban gazdag lapillitufa, tufa. A fenokristályok közül dominál a kvarc, plagioklász, szanidin, biotit. A Tokaji-hegység déli részén nagyobb  $K_2O$  (>5%) és szanidintartalom jellemző. A korábban tagozatokként elkülönített, szórt vagy piroklaszt-sűrűségárákhoz kapcsolódó változatok önálló térképi megjelenítése legtöbb esetben nem lehetséges. Egy kitörési egységen belül is többször megfigyelhető ismétlődésük, egymásba fogazódásuk (pl. Abaújházi-völgy). Legnagyobb tömegűek a laza vagy változó mértékben összesült, szárazföldi térszínen felhalmozódott lapillitufák. A partszegélyi-lagunáris vagy nyíltabb vízi közegbe lerakódott változatoknál jellemző az áthalmozás, zeolitosodás (Rátka), bentonitosodás vagy az üledékanyaggal változó mértékben keveredő tufitos jelleg. Az explóziókat intenzív hidrotermális működés (Mád, Füzérradvány) kísérte. A kovásodás mellett gyakori az agyagásványos elbontás (kaolinit, montmorillonit, illit). A hidrotermális működéssel kapcsolatos tavi kovaüledékek (kovaföld, limnoszilicite, geizirit) az **Erdőbényei Tagozatban** kerültek elkülönítésre.

**Vastagság:** legnagyobb központi riolitos kalderaszerkezetek, amelyek vastagsága a 350–500 m-t is elérheti (Hegyköz, Szerencs, Erdőbénye–Erdőhorváti-kaldera, Nyíregyháza, Gelénes)

**Kor:** szármata, K–Ar koradatok alapján (pl. Gelénes G-1, 1639 m, biotit, 12,2 M év; Kishuta Kh-10, biotit, 11,7 M év). A kőzeteket ért hidrotermális működés időben elhúzódott (Mád, alunite 10,9 M év). Az újabb cirkon U–Pb adatok a Hegyköz–Telkibánya (12,6 M év) és a Szerencs környéki (12,0 M év) piroklasztitok idő és térbeli elkülönítését indokolják, és pontosították keletkezési korukat.

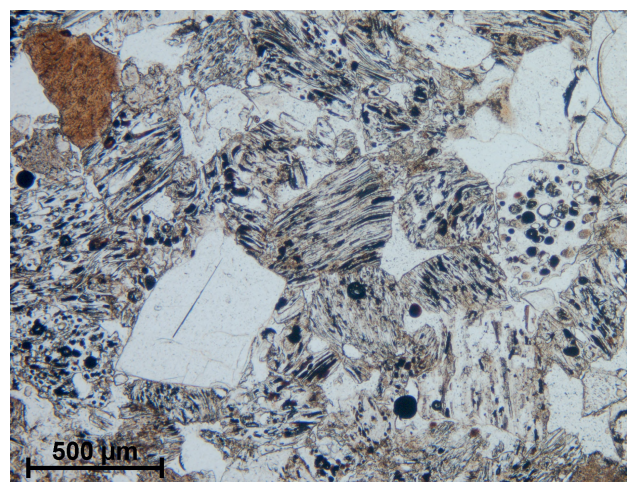
**Irodalom:** BÓCZÁN et al. 1966; PÉCSKAY et al. 1987; PÉCSKAY, MOLNÁR 2002; GYARMATI, SZEPESI 2007; ZELENKA et al. 2012; SZEPESI et al. 2014; LUKÁCS et al. 2021b, c



Litoklasztokban gazdag lapillitufa-terítések anyaga az Abaújházi-szurdokvölgyben (SzJ),

*Jobbra fent:* horzsaköves lapillitufa, Szegi, pince (SzJ),

*Jobbra lent:* riolit lapillitufa (IIN) horzsakövekkel, üvegszilánkokkal, plagioklász-, kvarckristályokkal és devitrifikált alapanyagú riolitlitoklasztokkal, Füzérkajata (JS)





## Vizsolyi Riolit Lapillitufa Formáció

viM<sub>2-3</sub>

Tokaji-hegység, Cserehát, Tiszántúl

SZEPESI János,  
LUKÁCS Réka

A formációt riolit lapillitufa horzsakőben (átmérő akár 0,5 m) és litoklasztokban (andezit, riolit) gazdag (20–50%) egységei építik fel. A piroklaszt-árakból származó, szárazföldi körülmények között lerakódott ignimbrít osztályozatlan, tömeges, helyenként pados megjelenésű. A vizsolyi kőfejtőben gyakoriak a piroklaszt-árakra jellemző litoklasztgazdag, függőleges gázkifúvási (fumarola) csatornák. Fenokristály-tartalma csekély, 5–10 tf% közötti, amelyben a domináns kvarc és plagioklász mellett szanidin, piroxén és biotit jellemző. Mátixában uralkodnak a változatos alakú kőzetüvegszilánkok. Több helyen kovásodott (Boldogkővár, Szent Iván-hegy). Jellemzőek még a fluviális, limnikus körülmények között áthalmozott, esetenként diatomás és tufitos kőzetek.

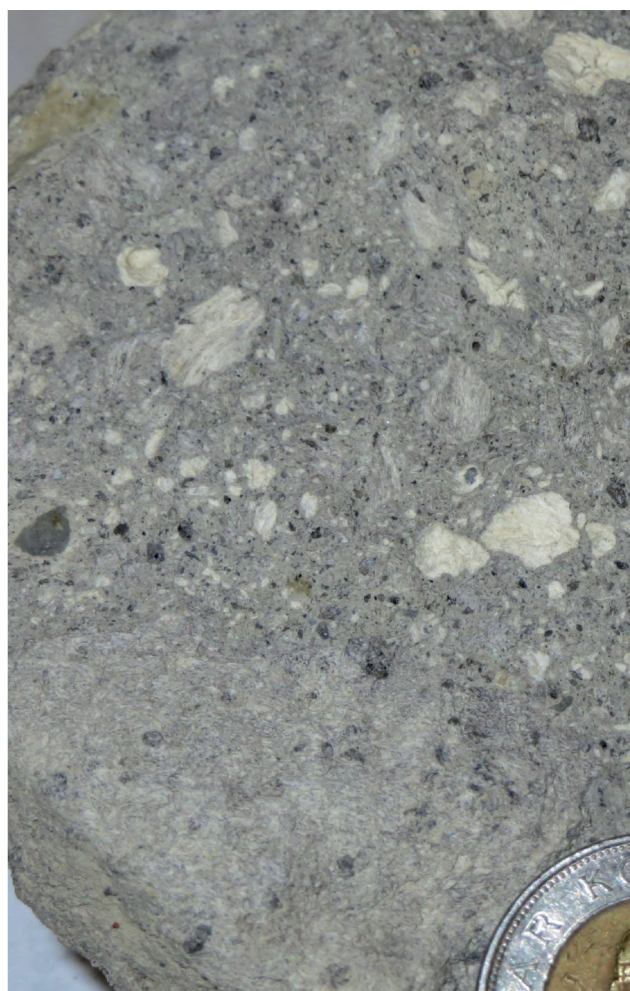
A piroklasztitok felső részének összefogazódása szarmata (esetleg pannóniai) üledékekkel számos helyen megfigyelhető. Itt a lapillitufa- és tufitszintek között lignittelek is települnek.

A Cserehát koradatok hiányában bizonytalan besorolású, korábban önálló, formáció szintű egységet alkotó piroklasztit képződményeit is ide soroljuk és **Cserehádi Riolitlapillitufa Tagozat** néven különítettük el. Ezek pár millimétertől 50 m-ig terjedő vastagságú rioldácit kristálytufa, horzsakőgazdag tufa, továbbá tufit és bentonit rétegei.

*Vastagság:* átlagos vastagság 50 m, de 100 m fölé is kivastagodhat

*Kor:* szarmata vége – pannóniai eleje. A szarmata–pannóniai üledékekkel való összefogazódás, a K–Ar (litoklaszt teljes kőzet, 11,2 M év) és cirkon U–Pb (11,5 M év) koradatok a szarmata végi – pannóniai eleji képződést jelzik.

*Irodalom:* BÓCZÁN et al. 1966; PÉCSKAY et al. 1987; GYARMATI, SZEPESI 2007; ZELENKA et al. 2012; SZEPESI et al. 2014; LUKÁCS et al. 2021b, c



*Balra:* gázkifúvási csatornák, Vizsoly, riolit lapillitufa kőfejtő (SzJ),  
*Jobbra:* riolit lapillitufa, Hidasnémeti–I fúrás, 52 m (SzJ)



## Pásztori Trachit Formáció

 ${}^pM_{2-3}$ 

Kisalföld

HARANGI Szabolcs,  
SZTANÓ Orsolya

Kizárólag fúrások által feltárt vulkáni kőzetsorozat, amit uralkodóan alkáli trachit, kisebb részt trachandezit és alárendelten bazalt alkot. A lávakőzetek mellett különböző szemcseméretű piroklasztitok, peperitiek (vulkáni és üledékes képződmények keveréke) és áthalmozott vulkanoklasztitok fordulnak elő. A trachitok főleg szanidin fenokristályokat tartalmaznak, amik mellett gyakori elegyrész az egirin. A trachandezitekben a plagioklász mellett klinopiroxén, helyenként amfibol és biotit, míg a bazaltokban klinopiroxén- és plagioklász-fenokristályok jellemzők. A bazaltok kémiai összetétele a burgenlandi Pálhegy (Pauliberg) és Felsőpulya (Oberpullendorf) kőzeteihez hasonló. A bazalt-trachandezit-trachit kogenetikus, bimodális frakcionációs kőzetsorozatot alkot. A vulkáni képződmények (piroklasztitok) betelepülései ismertek az Endródi Formációból a kitörésekhez képest nagyobb távolságban is (pl. Bősárkány Bő-1). A vulkáni felépítmény szigetként emelkedhetett ki a Pannon-tóból, és az Algyői Formációból álló selfejtő épülését is befolyásolta.

**Vastagság:** a Pásztori és Tét környéki fúrások alapján legalább 1700 m, ami egy teljes vulkáni felépítményt jelenthet  
**Kor:** szarmata-pannóniai eleje, a cirkon fission-track és U-Pb adatok alapján 11,4–12,3 M év, amivel egyeznek a korábbi K-Ar koradatok is

**Irodalom:** BALÁZS, NUSSZER 1987, HARANGI et al. 1995b, HARANGI 2001, SZTANÓ et al. 2016, PÁNISOVÁ et al. 2017



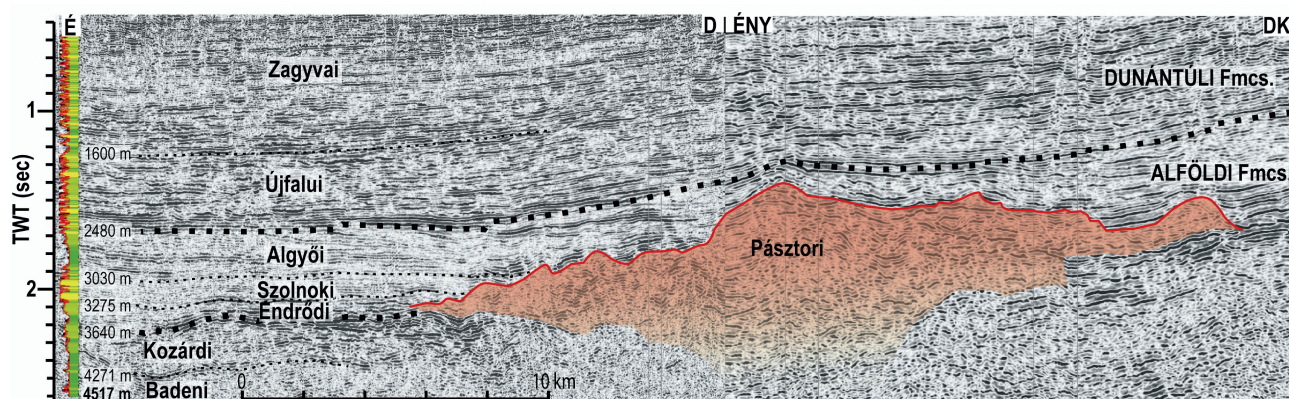
Alkáli trachit lapillitufa (Pásztori Pa-4, 10. sz. fúróag (SchZs))



Alkáli trachit és finomszemcsés üledék keveredése során kialakult peperit, Tét-6, 9. sz. minta (SchZs)



Mikroszkópos felvétel, Pásztori Pa-4, 2136,5 m +N (BD)



A Pásztori Trachit vulkáni felépítményének D-i széle a Bősárkány Bő-1 fúrástól kb. Vaszarig futó szeizmikus szelvényen (SzO, CsJ, UA)



## Vöröstói Formáció

$^vM_{1-3}$

Dunántúli-középhegység

TÓTH Kálmán,  
CSILLAG Gábor,  
KELEMEN Péter,  
SELMECZI Ildikó

Vörösayag, bauxitos agyag – agyagos bauxit, helyenként nagy vastartalmú bauxitkavicsokkal, amelyek fedője valamelyik neogén formáció vagy kvarter üledék. A **Vízvöröstói Vörösayag Tagozat** rozsdabarna, barnás- vagy sötétvörös, alárendelten sárga, szürkésárga, szürkésfehér, foltos–eres agyagokból áll, amelyek gyakran változó mértékben kvarc-homokosak, muszkovitcsillámosak, helyenként gyöngykavicsot, másutt elvétve mészeréket, apró mészkonkréciókat tartalmaznak. A **Diszeli Bauxit Tagozatot** barnásvörös, téglavörös színű, sárgászürke foltos, bauxitos agyag, agyagos bauxit alkotja, amelyben bauxit minőségű lencsék, rétegek is előfordulhatnak. A formáció főként a kréta és eocén bauxitösszlet áthalmozódásából és kisebb részben hullott tufa in situ mállásával keletkezett.

*Vastagság:* maximálisan 110 m

*Kor:* ottnangi–pannóniai eleje, települési helyzete és hullott tufa mállási maradványak U–Pb cirkon koradatai alapján (~18–10 M év), így képződése több millió éven át, több ütemben zajlott

*Irodalom:* BENCE in BENCE et al. 1990; GYALOG, BUDAI 2004; TÓTH, VARGA 2014; KELEMEN et al. 2017, 2021



A Vízvöröstói Tagozatnak a triász dolomitra települő feltárása a Veszprémi-fennsíkon, Várpalota északi határában (CsG)

## Nyírségi Vulkanit Komplexum

$^NM_{1-3}$

Nyírség, Közép-Tiszántúl, Hajdúság,  
Jászság, Nagykunság

SZEPESI János

A komplexum az Alföld – elsősorban szénhidrogénkutató-fúrásokból és szeizmikus szelvényekről ismert – fedett vulkáni képződményeit tartalmazza (az Alföld középső és északi része), valamint ide tartozik néhány elszigetelt felszíni előfordulás is (Tarpa, Barabás). A komplexumot változatos  $SiO_2$ -tartalmú, elsősorban lávaközetek építik fel (andezit, dácit, riolit). A vulkanitok vastagsága szélsőséges esetben a 3000 m-t is megközelíti (Nagyecsed Necs-1, 2900 m), de az aljzatot csak néhány szénhidrogénkutató-fúrás érte el (Komoró-1, 1430 m). A szeizmikus szelvények és mélyfúrások alapján több vulkáni felépítmény és szubvulkáni test azonosítható (Örkény-árok, Polgári-árok, Nyírbátor–Nagyecsed, Kisvárdá–Komoró). A kirajzolódó andezites–dácitos vulkáni felépítmények magassága az 1000–3000 métert is eléri, a dombok (riolit, dácit) ennél kisebb méretűek (2–6 km átmérő, 3–700 m magasság). A lávaközetekből rendelkezésre álló K–Ar koradatok 18,3 és 10 M év között jelentős szórást mutatnak (kárpáti–pannóniai eleje). Rétegtani hovatározásukat tekintve fontos adatokat szolgáltatnak a Szilágyi Agyagmárga és a Kozárdi Formáció betelepülései.

### Andezitek

Anyaguk dominánsan piroxénandezit, de helyenként biotitos, amfibolos változatok is előfordulnak. Az uralkodó tömeges, koherens jelleg mellett jellemző az autobreccsásodás és az oxidáció. A porfiros szövetű kőzetek mellett előfordulnak szubvulkáni kifejlődésre utaló, ekvigranuláris–holokristályos mikrodiorit-változatok is. Több fúrás harántolt andezites vulkanoklasztitokat (pl. Komoró-1, Nyíregyháza Nyi-1, Kisújszállás Kis-15). A Nyírségi területen jelentős a hidrotermás átalakulás, melyekhez kisebb ércindikációk is kapcsolódnak. Ide sorolhatók a Nagyecsed Necs-1 (1070–1712 m) és a Komoró-1 fúrásban 1678–1871 m között harántolt, kálmetaszomatózison, illetve propilites átalakuláson átesett kőzetek. Az eddigi ismereteink alapján négy jelentősebb előfordulási egységet tudunk elkülöníteni. A **Nyírmártonfalvai Andezit** biotiton mért K–Ar koradatai (Nyírmártonfalva Má-1, 935 m, 17,1 M év) a kárpáti emeletben kezdődő, andezites vulkanizmust valószínűsítene. A **Balmazújvárosi Andezit** képződményei a badeni emeletbe is áthúzódó vulkanizmust igazolnak (16,1–15,1 M év). Az **Örkényi Andezit**be vontuk össze a Jászság területén (Örkény, Farnos) megjelenő, andezit mellett dácitot is tartalmazó vulkáni felépítményeket. Itt uralkodnak

a fragmentált (breccsa, lapillitufa) változatok, a koherens lávaközetek alárendeltek. Koruk a farmosi és alattyáni fúrások (Farmos Fa-2, Alattyán Ala-1) anyagán elvégzett K-Ar kormeghatározás alapján (teljes közet, földpát) 15,6–14,7 M év. A **Nagyecsed Andezit** mintegy 3000 méter vastagságú folyamatos, változó mértékben bontott, dácitot is tartalmazó vulkáni felépítmény (Nagyecsed Necs-1, 11,1–10,2 M év). A Polgári-árok vulkáni és intruzív képződményei a fedőüledék kora alapján ezekkel részben átfednek (11,9–9,78 M év).

*Vastagság:* 200–3000 m

*Kor:* 17,1–9,8 M év (kárpáti-pannóniai eleje)

### **Dácitok**

A dácitos felépítmények elterjedése a riolitos és andezites egységekkel összehasonlítva korlátozottabb, ezeket a Nyírségben, a Jászságban (Farmos) és a Bükkalja előterében (Mezőcsát) érték el a mélyfúrások. Főként szürke, zöldesszürke piroxén-amfiboldácit-, amfiboldácit-változatok (plagioklász, szanidin, kvarc, amfibol, orto-, klinopiroxén) jellemzőek. Az alapanyagban a krisztobalit, illetve tridimit mellett az elbontás jellegétől függően illit, kaolinit, montmorillonit és pirit mutatható ki. Döntően láva kifejlődésűek, de piroklasztit formájában is ismertek. A **Komorói Dácit**ba elsősorban dácitos, alárendelten andezites összetételű lávaközetek és piroklasztitok tartoznak, 1000 métert meghaladó vastagságban. Kora (Komoró-1, K-Ar, teljes közet) 12,1–11,2 M év. Anyagán gyakran észlelhető jelentős hidrotermás átalakulás (kálimetaszomatózis, propilitesedés). A **Tarpai Dácit** kőzetei a felszínen is megtalálhatók. A pados, néhol oszlopos elválású lávaközet tufabreccsaösszletre települ.

*Vastagság:* meghaladja a 150–1000 m-t

*Kor:* szarmata-pannóniai eleje, (12,1–10,0 M év)



Oszlopos elválású dácit, Tarpa, kőfejtő (SzJ)



Szemcsevázú dácitbreccsa a tarpai kőfejtőben (SzJ)

### **Riolitok, riódácitok**

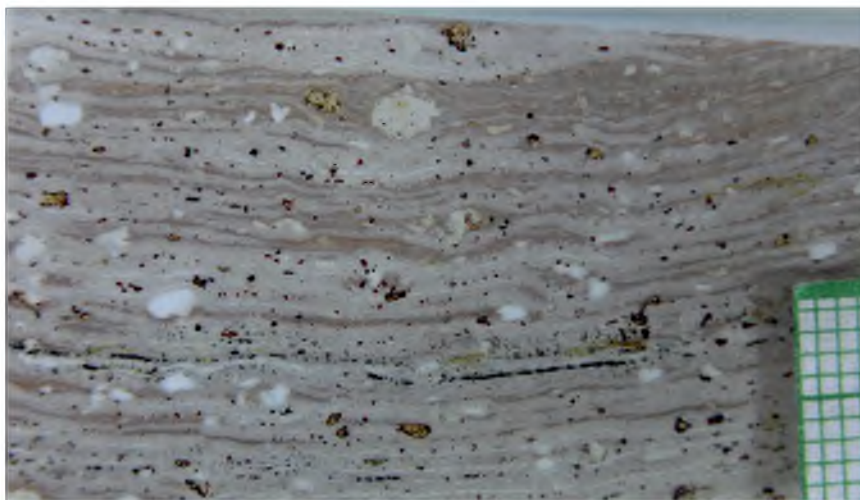
A riódácit-riolit összetételű lávaközeteket az Alföld számos területén harántolták fúrások: Nyíregyháza környezetében, valamint a Nyírség nyugati (Komoró, Kisvárd, Hajdúnánás) és keleti peremén (Vásárosnamény, Nagyecsed). A lávaközetek a magyar-ukrán határ környezetében felszínen is megtalálhatók, illetve több testet szeizmikus szelvényeken is azonosítottak. A változó mértékben devitrifikálódott alapanyagban (80%) fenokristályként uralkodó a plagioklász és a szanidin, kisebb mennyiségben biotit és ortopiroxén jelenik meg. Több helyen jellemző a hidrotermás átalakulás (adulárosodás, kálimetaszomatózis). A lávaközetek fekü- és fedőképződményei riolitos, andezites és dácitos piroklasztitok.

Koruk és települési helyzetük alapján a megismerés jelenlegi szintjén 7 egység különíthető el. A **Kisújszállási Riolit** az alföldi vulkanizmus legidősebb lávaközete, kora biotiton mért K-Ar adatok alapján 18,1 millió év (Kisújszállás Kis-ÉK-1, 1863–1880 m). A **Kunmadarasi Riolit** (Kunmadaras Km-1, 1693–1695, 1757–1762 m) devitrifikált alapanyagú, szanidint és biotitot is tartalmazó közet, amelynek kora 16,9 M év (K-Ar, szanidin). A **Józsai Riódácit** szintén a kárpáti emeletet képviseli



Folyásos szövetű riolit litofizákkal, Barabás, kőfejtő (SzJ)





Riolit nagy méretű piroxén (opx) és plagioklász fenokristályokkal (SzJ)

(Józsa Jó-2, 1627–1633 m, K–Ar, biotit, 16,5 M év). A Nyíracádi Riolit K–Ar kora (Nyírmártonfalva Má-1, 716–721 m földpát, 15,8 M év, 2183 m teljes kőzet, 16,0 millió év) a kárpáti–badeni emelet határára tehető. A nagy káliumtartalmú Albertirsai Riolit porfíros szövetében domináns a szanidin. K–Ar koradatai (földpát, teljes kőzet) 14,7–14,3 M év (badeni) közöttiek. A Kaszonyi-hegyet felépítő, jellemzően ortopiroxént is tartalmazó Barabási Riolit a szarmata riolit-vulkanizmus képviselője. A folyásos szövetű, oszlopos elválású lávakőzet kontaktzónájában perlitessé kifejlődés látható. Teljes kőzeten

mért koradatai 12,8–11,2 M év közöttiek. A pannóniai emeletet képviselik a legfiatalabb, Nyíregyházai Riolit egységbe sorolt lávaközetek (Nyíregyháza Nyi-1, 2000 m, 10,8 M év, Kisvárdai B-110, 1152 m, 10,0 M év).

\*\*\*

Irodalom: KULCSÁR 1968; JUHÁSZ 1971; SZÉKYNÉ et al. 1982, 1987, 2007; HAMOR et al. 1987; KOZÁK, PÜSPÖKI 1999; ZELENKA et al. 2004; CSERKÉSZ NAGY in KOVÁCS (szerk.) 2018; KISS et al. 2019; PETRIK et al. 2019

## Sajóhídvégi Trachit Formáció

sjM<sub>1-3</sub>

Sajóhídvég

LUKÁCS Réka,  
SZEPESI János

Magas káliumtartalmú piroklasztitok (lapillitufa és tufa) tartoznak ebbe az egységbe, amiket kizárólag a Sajóhídvég környezetében mélyített fúrások harántoltak több száz méter vastagságban, egyes fúrásokban közbetelepülő üledékes rétegekkel (badeni?). A forrásmunkák közzétett leíró jellemzése és értelmezése nem teljesen egységes. A Sajóhídvég S-1 jelű fúrás 1006–1400 m, az S-2 jelű fúrás 500–1500 m közötti, valamint az Sa-4, Sa-5, Sa-13 és Sa-19-es jelű fúrások 185–270 m közötti vulkáni képződményeit először tufa, lapillitufa, agglomerátum, piroklasztit breccsa változatokként írták le. A kőzetek ásványtani összetételében dominál a szanidin, ami mellett plagioklász és ritkán kvarc, illetve piroxén (egirin) jelenik meg (valamint apatit, és néhol másodlagosan kalcit és pirit). Két vizsgált kőzet kémiai összetétele (alkáli) trachitnak és egy alkáli riolitnak bizonyult. Későbbi publikációkban szintén főként trachitos piroklasztitok és ezek agyagásványosodott (bentonitos, kaolinos), kovásodott változatai jelennek meg (S-1 és S-2 jelűek). Az S-3-as jelű fúrásban azonban az agyagásványosodott tufarétegek alatt (1585–1788 m között) amfibol- és biotittartalmú dácittufát (agglomerátumot), illetve biotit- és kvarctartalmú dácittufát (1832–1836 m) is leírtak. Összesen 22 sekélyfúrás és 3 szerkezetkutató fúrás harántolta.

*Vastagság:* legnagyobb fúrt vastagság 400–750 m

*Kor:* bizonytalan. Egyes források kárpáti–badeni korúnak, míg mások szarmata korúnak értelmezték. A Sajóhídvég Sa-2 jelű fúrás felső részében megjelenő, összefogazódó üledékes és piroklasztit képződményeket szarmata–pannóniai korú sekélytengeri üledékeknek értelmezték.

Irodalom: MAURITZ, TOLNAY 1953, RADÓCZ in GYALOG, BUDAI (szerk.) 2004, KÖRÖSSY 2004, SZÉKY-FUX et al. 2007

## Irodalom

- ÁDÁM L. 2006: A Sajó menti kőszéntelepes összlet szekvencia sztratifráiai vizsgálata, kora, ősföldrajzi viszonyai. – *Kézirat, doktori értekezés*, ELTE TTK Általános és Történeti Földtani tanszék, VITUKI KHT, 107 p.
- ÁDÁM L. 2014: A borsodi kőszéntelepes összlet rétegtani problémái. – *Általános Földtani Szemle* **31**, 33–50.
- ÁRVÁNY SÓS E. & RAVASZ CS. 1978: A komlói andezit K–Ar kora. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1976-ról*, 201–208.
- BALÁZS A., MATENCO L., MAGYAR I., HORVÁTH F. & CLOETINGH S. 2016: The link between tectonics and sedimentation in back-arc basins: new genetic constraints from the analysis of the Pannonian Basin. – *Tectonics* **35**, 1526–1559.
- BALÁZS E. & NUSSZER A. 1987: Magyarország medenceterületeinek kunsági (Pannóniai s. str.) emeletbeli vulkanizmusa. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **69/1**, 95–104.
- BÁLDI K. 2006: Paleocanography and climate of the Badenian (Middle Miocene, 16.4–13.0 Ma) in the Central Paratethys based on foraminifera and stable isotope ( $^{18}\text{O}$  and  $^{13}\text{C}$ ) evidence. – *International Journal of Earth Sciences (Geologische Rundschau)* **95**, 119–142.
- BÁLDI K., BENKOVICS L. & SZTANÓ O. 2002: Badenian (Middle Miocene) basin development in SW Hungary: subsidence history based on quantitative paleobathymetry of foraminifera. – *International Journal of Earth Sciences (Geologische Rundschau)* **91**, 490–504.
- BÁLDI K., VELLEITS F., ČORIĆ S., LEMBERKOVICS V., LŐRINCZ K. & SHEVELEV M. 2017: Discovery of the Badenian evaporites inside the Carpathian Arc: implications for global climate change and Paratethys salinity. – *Geologica Carpathica* **68/3**, 193–206.
- BÁLDI T. 1958: Adatok Budafok és Törökbálint környékének rétegtani viszonyaihoz. – *Földtani Közöny* **88/4**, 428–436.
- BÁLDI T. 1960: A szokolyai középsőmiocén fauna életföldtana. – *Földtani Közöny* **90/1**, 27–47.
- BÁLDI T. 1971: A magyarországi alsómiocén. – *Földtani Közöny* **101**, 85–90.
- BÁLDI T. 1973: *Mollusc fauna of the Hungarian Upper Oligocene (Egerian)*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 511 p.
- BÁLDI T., ONDREJČKOVÁ A. & SENEŠ J. 1971: Die Faziostratotypen der Eggenburger Schichtengruppe in Raume des Südslowakisch-nordungarischen Sedimentationsgebietes (Tschechoslowakei und Ungarn). In: STEININGER, F. & SENEŠ, J. (eds): *Chronostratigraphie und Neostratotypen. Miozän der zentralen Paratethys. M1 Eggenburgien*. – Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, Bratislava. 2, 203–225.
- BÁLDI T. 1983: *Magyarországi oligocén és alsómiocén formációk*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 293 p.
- BÁLDI T. 1997: Az észak-magyarországi alsó-miocén kőzetrétegtani tagolódása. In: HAAS J. (szerk.): *Fülöp József emlékkönyv*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 215–231.
- BÁLDI T. & KÓKAY J. 1970: A kismaros tufit faunája és a borszönyi andezit vulkánosság kora. – *Földtani Közöny* **100**, 274–284.
- BÁLDI T. & RADÓCZ, GY. 1971: Die Stratigraphie der Egerien- und Eggenburgien Schichten zwischen Bretka und Eger. – *Földtani Közöny* **101**, 130–159.
- BALLA Z. 1978: A Magas-Borszönyi paleovulkán rekonstrukciója. – *Földtani Közöny* **108**, 119–136.
- BALLA Z. & SZABÓ Z. 1987: A Mátra regionális vulkán szerkezeti elemzése. – *A Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet 1986. évi jelentése*, 32–60.
- BALOGH K. 1985: K/Ar dating of Neogene volcanic activity in Hungary: Experimental technique, experiences and methods of chronologic studies. – *Manuscript*, ATOMKI Rep. D/1, 277–288.
- BALOGH K. 1952: A Gömör-Tornai-karszt déli szegélye. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1944-ről*, 51–52.
- BALOGH K. (szerk.) 1975: *Magyarország 200.000-es földtani térképsorozatahoz. M-34-XXXIII. Miskolc*. – A Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, Budapest, 277 p.
- BALOGH K. & PANTÓ G. 1952: A Rudabányai-hegység földtana. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1949-ről*, 135–146.
- BALOGH K. & RÓNAI A. 1962: Szarmata emelet. Kavics, homok, szárazföldi agyag helyenként riolitufa-betelepülésekkel. – In: BALOGH K. (szerk.): *Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatahoz. M-34-XXXIII. Miskolc*. MÁFI kiadvány, 173–174.
- BARABÁS A. 2010: A délkelet-dunántúli hidrogenitikus uránérc telepek földtani környezete és összehasonlító értékelésük. – *Kézirat, doktori értekezés*, Pécsi Tudományegyetem, 170 p.
- BARÁZ CS. (szerk.) 2010: *A Mátrai Tájvédelmi Körzet – Heves és Nógrád határán*. – Bükk Nemzeti Park Igazgatóság, Eger, 432 p.
- BÁRDOSY GY. 1961: Adatok a csereszegtomaji tűzálló-agyag telepek ismeretéhez. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **49/4**, 825–845.
- BARTKÓ L. 1952: A salgótarjáni barnakőszén-medence ÉNy-i részének földtani viszonyai. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1948-ról*, 101–110.
- BARTKÓ L. 1985: Ipolytarnóc földtani vázlata. – *Geologica Hungarica series Palaeontologica* **44–46**, 13–48.
- BENCE G., MUNTYÁN CS. & SZABÓ I. 1987: *Magyarország a Bakony hegység 20 000-es földtani térképsorozatahoz. Öskü*. – A Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, 74 p.
- 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., LELKESÉ FELVÁRY GY., MAJOROS GY., PEREGI ZS., RAINCSÁK GY., SOLT G., TÓTH Á. & TÓTH GY. 1990: *A Bakony hegység földtani képződményei. Magyarországi Bakony hegység fedetlen földtani térképéhez 1: 50 000*. – Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 119 p.
- BENDŐ ZS., GMÉLING K., BADICS B. & IZING I. 2000: Ignimbritek a holdvilág-árokban. – *Kézirat, OTDK-dolgozat*, ELTE Közöttani-Geokémiai Tanszék, Budapest, 49 p.
- BIHARI D., CSATHÓ B., CSILLAG G., HOFFER E. & SCHÖNVISZKY L. 1987: A Balaton-felvidék geofizikai kutatása. – *A Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet 1986. Évi Jelentése*, 26–27.
- BIRÓ, T., HENCZ, M., NÉMETH, K., KARÁTSZON, D., MÁRTON, E., SZAKÁCS, A., BRADÁK, B., SZALAI, Z., PÉCSKAY, Z. & KOVÁCS, I. J. 2020:



- A Miocene Phreatoplinian eruption in the North-Eastern Pannonian Basin, Hungary: The Jató Member. – *Journal of Volcanology and Geothermal Research* **401**, 1–21.
- BÓCZÁN B., FRANYÓ F., FRITS J., LÁNG S., MOLDVAY L., PANTÓ G., RÓNAI A. & STEFANOVITS P. 1966: *Magyarázó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához. M-34-XXXIV. Sátoraljaújhely*. – MÁFI, Budapest, 132 p.
- BODA A. 1927: A brennbergi szénelőfordulás és a mediterrán tenger sopronkörnyéki üledékeinek stratigrafiai helyzete. – *Bányászati és Kohászati Lapok* **60/15**, 301–304 és **16**, 324–330.
- BODA J. 1974a: A magyarországi szarmata emelet rétegtana. – *Földtani Közöny* **104/3**, 249–260.
- BODA, J. 1974b: 9. Faziostratotypus: Kozárd am NE Abhang des Cserhát-Gebirges, Ungarn. In: SENEŠ, J. (ed.): *Chronostratigraphie und Neostratotypen, Miozän der Zentralen Paratethys, Bd. IV. M5 Sarmatien*. – VEDA, Verlag der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Bratislava 1974, 195–199.
- BOHN P. 1979: A Keszthelyi-hegység regionális földtana. – *Geologica Hungarica series Geologica* **19**, 197 p.
- BOHNÉ HAVAS M. 1990: A Szilágyi Agyagmárga Formáció faunisztikai jellemzése. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1988-ról*, 213–233.
- BORDY, E. M. & SZTANÓ, O. 2021: Badenian (middle Miocene) continental paleoenvironment in the Novohrad-Nógrád Basin (Central Paratethys): a volcano-sedimentary record from the Páris-patak Valley in Hungary. – *Földtani Közöny* **151/2**, 159–178, <https://doi.org/10.23928/foldt.kozl.2021.151.2.159>
- BORSY Z. & KOZÁK M. 1983: Halloysit előfordulás Kővágóörs K-i határában. – *Acta Geographica Debrecina* **21**, 97–120.
- BÖCKH J. 1872: Főth, Gödöllő, Aszód környékének földtani viszonyai. – *Földtani Közöny* **2**, 6–18.
- BÖCKH J. (1875–78): A Bakony déli részének földtani viszonyai. II. rész. – *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évkönyve* **3/1**, 1–155.
- BRUCKNERNÉ WEIN A. & SZÜCS I. 1982: A mecseki halpikkelyes agyagmárga bituminológiai vizsgálata. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1980-ról*, 487–500.
- BUDAI T., CSILLAG G. (szerk.), CSÁSZÁR G., DUDKO A., KOLOSZÁR L. & MAJOROS GY. 1999: A Balaton-felvidék földtana. Magyarázó a Balaton-felvidék földtani térképéhez, 1:50 000. – A Magyar Állami Földtani Intézet alkalmi kiadványa **197**, 257 p.
- ČEHOVIČ, V. & HANO, V. 1954: Oncophorás rétegek a salgótarjáni kőszénmedencében. – *Földtani Közöny* **84/4**, 331–333.
- CHIKÁN G. 1991: A Nyugati-Mecsek kainozóos képződményei. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **72**, 281 p.
- CORNÉE, J.-J., MOISSETTE, P., SAINT-MARTIN, J.-P., KÁZMÉR, M., TÓTH, E., GÖRÖG, Á., DULAI, A., MÜLLER, P. 2009: Marine carbonate systems in the Sarmatian (Middle Miocene) of the Central Paratethys: the Zsámbék Basin of Hungary. – *Sedimentology* **56**, 1728–1750.
- CZUPPON, GY., LUKÁCS, R., HARANGI, SZ., MASON, P. R. D. & NTAFLOR, T. 2012: Mixing of crystal mushes and melts in the genesis of the Bogács Ignimbrite suite, northern Hungary: an integrated geochemical investigation of mineral phases and glasses. – *Lithos* **148**, 71–85
- CSÁMER, Á. 2015: Interaction between a Late Miocene andesitic dyke swarm and wet sediment in the Szoros Valley, Eastern Borsod Basin, Northeast Hungary. – *Central European Geology* **58/3**, 246–267.
- CSÁMER, Á. & KOZÁK, M. 2007: Traces of phreatomagmatic explosion in Sarmatian andesitic pyroclastic rocks exposed at the vault of Szirmabesenyő (Tardona Hills, NE Hungary). – *Acta Geographica ac Geologica et Meteorologica Debrecina: Geology Geomorphology Physical Geography Series* **2**, 105–114.
- CSÁMER Á. & KOZÁK M. 2009: Magma/nedves üledék kölcsönhatás fáciesjelenségei késő-miocén andezitbenyomulások kontaktusán Tardona ÉK-i előterében. – *Földtani Közöny* **139/2**, 151–166.
- CSÁSZÁR, G. (ed.) 1997: *Basic lithostratigraphic units of Hungary. Charts and short descriptions. Magyarország litosztratiográfiai alapegységei. Táblázatok és rövid leírások*. – Magyar Rétegtani Bizottság, Budapest, 114 p.
- CSÁSZÁR G. & HAAS J. (szerk.) 1983: *Magyarország litosztratiográfiai formációi*. – A Magyar Állami Földtani Intézet alkalmi kiadványa, Budapest, poszter.
- CSEPREGHYNE MEZNERICS I. 1951: A salgótarjánvidéki slír és pectenés homokkő faunája. – *Földtani Közöny* **81/7–9**, 303–319.
- CSEPREGHYNE MEZNERICS I. 1956: A hazai miocén rétegtani taglalása az újabb faunavizsgálatok alapján. – *Annales historico-naturales Musei nationalis hungarici, Ser. Nova* **7**, 239–259.
- CSILLAG G. & MÜLLER P. M. 2005: Vulkanizmus utáni felszínalakulás Leányfalu környékén (Visegrádi-hegység). – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 2004-ről*, 261–272.
- CSILLAG P.-NÉ 1959: A csersegtomaji tűzálló agyag és festékkő. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1955–56-ról*, 29–36.
- CSILLAGNÉ TEPLÁNSZKY E., CSONGRÁDI J., KÖRÖS L., PENTELÉNYI L., VETŐNÉ ÁKOS É. 1983: A Börzsöny hegység Központi területének földtani felépítése és ércesedése. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1981-ről*, 77–127.
- DANK V. 1953: A herend-szentgáli barnakőszénmedence. – *Földtani Közöny* **83**, 13–23.
- DULAI, A. 2015: Central Paratethyan Middle Miocene brachiopods from Poland, Hungary and Romania in the Naturalis Biodiversity Center (Leiden, the Netherlands). – *Scripta Geologica* **149**, 185–211.
- DULAI, A., MOISSETTE, P. & MÜLLER, P. M. 2010: Badenian (Middle Miocene) bryozoan fauna of Hungary; basic data of localities and samples. – *Fragmenta Palaeontologica Hungarica* **28**, 33–69.
- FODOR, L., RADÓCZ, GY., SZTANÓ, O., KOROKNAI, B., CSONTOS, L. & HARANGI, SZ. 2005: Post-Conference Excursion: Tectonics, Sedimentation and Magmatism along the Darnó Zone. – *Geolines* **19**, 141–161.
- FÖLDI M. 1966: A hidasi terület földtani felépítése. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1964-ről*, 93–111.
- FÖLDVÁRI A. 1929: Adatok a Bia-tétényi plató oligocén-miocén rétegeinek sztratiográfiájához. – *Annales historico-naturales Musei nationalis hungarici* **26**, 35–59.
- GYALOG L. (szerk.) 1996: *A földtani térképek jelkulcsa és a rétegtani egységek rövid leírása*. – A Magyar Állami Földtani Intézet alkalmi kiadványa **187**, 172 p

- GYALOG L., HORVÁTH I. (szerk.), DARIDÁNÉ TICHY M., DUDKO A., ÓDOR L., BUDAI T., CSÁSZÁR G., CSERNY T., CSILLAG G., KAISER M., KÓKAY J., LELKESNÉ FELVÁRI GY., LESS GY., Ó. KOVÁCS L., SELMECZI I. & T. DOBOS V. 2004: *A Velencei-hegység és a Balatonfő-földtana*. Magyarázó a Velencei-hegység földtani térképéhez (1:25 000) és a Balatonfő–Velencei-hegység mélyföldtani térképéhez (1:100 000). – A Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, Magyarország Tájégségi Térképsorozata, 316 p.
- GYALOG L. (szerk.) 2005: *Magyarázó Magyarország fedett földtani térképéhez (az egységek rövid leírása), 1: 100 000*. – Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 189 p.
- GYALOG L. & BUDAI T. (szerk.) 2004: Javaslatok Magyarország földtani képződményeinek litosztratigráfiai tagolására. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 2002-ről*, 195–232.
- GYALOG L., MAROS GY. & PELIKÁN P. 2016: *Budapest geokaluza (Budapest Geoguide)*. – Magyarország Tájégségi Térképsorozata. Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, 314 p.
- GYARMATI P. 1976: Vulkanológiai fejlődéstörténet és kőzetgenetika a Börzsöny hegységben. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1973-ról*, 57–62.
- GYARMATI P. 1977: Tokaji-hegység intermedier vulkanizmusa. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **58**, 195 p.
- GYARMATI P. & SZEPESI J. 2007: Fejlődéstörténet, földtani felépítés, földtani értékek. In: BARÁZ Cs. (szerk.): *A Zempléni tájvédelmi körzet, Abaúj és Zemplén határán*. Bükk Nemzeti Park Igazgatóság, Eger 15–44.
- HAJÓS M. 1968: Mátraalja miocén üledékeinek diatomái. – *Geologica Hungarica series Palaeontologica* **37**, 1–30.
- HALAVÁTS GY. 1910: A neogén korú üledékek Budapest környékén. – *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évkönyve* **17**, 259–358.
- HALMAI J. 1974: A Fót és Csomád közötti terület harmadidőszaki képződményei. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1972-ről*, 65–86.
- HALMAI J. & HÁMOR G. 1989: *Magyarország geológiai alapszervényei: Gödöllői-dombság, Fót, Főti-Somlyó-hegyi feltárás*, – Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 8 p.
- HALMAI J., JAMBOR Á., RAVASZNÉ BARANYAI L. & VETŐ I. 1982: A Tengelic 2. sz. fűrés földtani eredményei. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **65/1**, 11–113.
- HÁMOR G. 1970: A Kelet-Mecseki miocén. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **53/1**, 484 p.
- HÁMOR G. 1985: A Nógrád–Cserhádi kutatási terület földtani viszonyai (Geology of the Nógrád–Cserhát area). – *Geologica Hungarica series Geologica* **22**, 307 p.
- HÁMOR G. 1998: A magyarországi miocén rétegtana. – In: BÉRCZI I. & JÁMBOR Á. (szerk.): *Magyarország geológiai képződményeinek rétegtana*. – A MOL Rt. és a Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, Budapest, 437–452.
- HÁMOR, G., RAVASZ-BARANYAI, L., HALMAI, J., BALOGH, K. & ÁRVA-SÓS, E. 1987: Dating of Miocene acid and intermediate volcanic activity in Hungary. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **70**, 149–154.
- HÁMOR T. 1992: A Szirák–2. sz. alapfűrés földtani eredményei. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1990-ről*, 139–168.
- HÁMORNÉ VIDÓ M., KOVÁCS J., FARICS É., SEBE K., MCINTOSH, R. W., BARCZIKAYNÉ SZEILER R. & PÜSPÖKI Z. 2018: Magyarországi szén-előfordulások földtani, teleptani, szerkezeti és vízföldtani adottságai. – In: PÜSPÖKI Z. (főszerk.), DEBRECZENI Á., FANCSIK T., HÁMORNÉ VIDÓ M., ZELEI G. (szerk.): *A hazai szénvagyron és hasznosítási lehetőségei*. – Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat, Budapest, 29–84.
- HARANGI SZ. 1999: A Csódi-hegy vulkáni kőzetének geokémiája és petrogenézise. – *Topographia Mineralogica Hungariae* **VI**, Miskolc, 59–85.
- HARANGI, SZ. 2001: Neogene magmatism in the Alpine–Pannonian Transition Zone – a 966 model for melt generation in a complex geodynamic setting. – *Acta Vulcanologica* **13**, 25–39.
- HARANGI, SZ., WILSON, M. & TONARINI, S. 1995a: Petrogenesis of Neogene potassic volcanic rocks in the Pannonian Basin. – *Acta Vulcanologica* **7/2**, 125–134.
- HARANGI, SZ., VASELLI, O., TONARINI, S., SZABÓ, CS., HARANGI, R. & CORADOSSI, N. 1995b: Petrogenesis of Neogene extension-related alkaline volcanic rocks of the little Hungarian plain volcanic field (Western Hungary). – *Acta Vulcanologica* **7**, 173–187.
- HARANGI, SZ., DOWNES, H., KÓSA, L., SZABÓ, CS., THIRLWALL, M. F., MASON, P. R. D. & MATTEY, D. 2001: Almandine Garnet in Calc-alkaline Volcanic Rocks of the Northern Pannonian Basin (Eastern-Central Europe): Geochemistry, Petrogenesis and Geodynamic Implications. – *Journal of Petrology* **42/10**, 1813–1843.
- HILGEN, F. J., LOURENS, L. J. & VAN DAM, J. A. (eds): 2012: The Neogene Period. – In: GRADSTEIN, F. M., OGG, J. G., SCHMITZ, M. D. & OGG, G. M. (eds): *The Geologic Time Scale 2012*. – Elsevier, Amsterdam, 923–978.
- HÍR, J. & KÓKAY, J. 2004: Middle Miocene molluscs and rodents from Mátraszőlös (Mátra Mountains, Hungary). *Fragmenta Paleontologica Hungarica* **22**, 83–97.
- HÍR, J., CODREA, V. & PRIETO, J. 2020: Two new early Sarmatian s. str. (latest middle Miocene) rodent faunas from the Carpathian Basin. – *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments* **100**, 849–902.
- HOHENEGGER, J., ČORIĆ, S. & WAGREICH, M. 2014: Timing of the Middle Miocene Badenian Stage of the Central Paratethys. – *Geologica Carpathica* **65/1**, 55–66.
- HOJSTRICOVÁ, V., VASS, D. & ŽÁKOVÁ, E. 1995: Kontaktné a hydrotermálne účinky šiatrorskej intrúzie na sedimenty filakovského súvrstvia (Cerová vrchovina). – *Mineralia Slovaca* **27**, 20–28.
- HÓK, J., ŠUJAN, M. & ŠIPKA, F. 2014: Tectonic division of the Western Carpathians: an overview and a new approach. – *Acta Geologica Slovaca* **6/2**, 135–143.
- HORUSITZKY F. 1934: Megjegyzések a Budapest környéki burdigalien kérdéséhez. – *Földtani Közöny* **64**, 321–334.
- HORUSITZKY F. 1942: Földtani tanulmányok a Déli-Cserhátban. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1936–38-ról* **2**, 561–624.
- HORVÁTH M. & TÓTHNÉ MAKÁ Á. 1974: A Budafoke–2. oligo-miocén típuszervény üledékföldtani és mikropaleontológiai elemzése. – *Földtani Közöny* **104**, 89–104.



- JÁMBOR Á. 1976: Üledékes kéntelep a Zsámbéki-medence szarmata sorozatában. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1974-ről*, 301–306.
- JÁMBOR Á. 1977: A Mátyási-medence neogén képződményei felépítésének vázlata. – *Földtani Kutatás* **20/4**, 25–27.
- JÁMBOR Á. & KÖRÖS L. 1971: A Dunántúli-középhegység kavicsképződményeinek rétegtani helyzete. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1969-ről*, 75–92.
- JASKÓ S. 1957: Bauxit teleproncok Veszprém és Nagyvács környékén. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **46/3**, 525–530.
- JÓZSA S., SZAKMÁNY GY., MÁTHÉ Z. & BARABÁS A. 2009: A Mecsek és környéke miocén konglomerátum összetételének felszíni elterjedése és a kavicsanyag összetétele. In: M. TÓTH T. (szerk.): *Magmás és metamorf képződmények a Tisza-Egységben*. GeoLittera, Szeged, 195–217.
- JUHÁSZ Á. 1971: A Duna-Tisza köze harmadidőszaki vulkanitjai. – *Földtani Közlemények* **101**, 1–12.
- KARÁTSZON D. 2007: *A Börzsönytől a Hargitáig: vulkanológia, felszínfejlődés, ösföldrajz: vulkanológiai tanulmányok a Kárpátok miocén-pleisztocén tűzhányóláncaiból*. – Typotex Kiadó, Budapest, 462 p.
- KARÁTSZON D. 2009: *A Börzsönytől a Hargitáig. Vulkanológia, felszínfejlődés, ösföldrajz*. – Typotex Kiadó, Budapest 463 p.
- KARÁTSZON, D. & NÉMETH, K. 2001: Lithofacies associations of an emerging volcanoclastic apron in a Miocene volcanic complex: an example from the Börzsöny Mountains, Hungary. – *International Journal of Earth Sciences* **90**, 776–794
- KARÁTSZON, D., MÁRTON, E., HARANGI, SZ., JÓZSA, S., BALOGH, K., PÉCSKAY, Z., KOVÁCSVÖLGYI, S. SZAKMÁNY, GY. & DULAI, A. 2000: Volcanic evolution and stratigraphy of the Miocene Börzsöny Mountains, Hungary: an integrated study. – *Geologica Carpathica* **51/1**, 325–343.
- KARÁTSZON, D., CSONTOS, L., HARANGI, SZ., SZÉKELY, B. & KOVÁCSVÖLGYI, S. 2001: Volcanic successions and the role of desertional events in the Western Mátra Mountains, Hungary: implications for the volcanic structures. – *Révue Géomorphologie: relief, processus, environnement* **2**, 79–92.
- KARÁTSZON, D., OLÁH, I., PÉCSKAY, Z., MÁRTON, E., HARANGI, SZ., DULAI, A. & ZELENKA, T. 2007: Miocene volcanism in the Visegrád Mountains, Hungary: an integrated approach to regional volcanic stratigraphy. – *Geologica Carpathica* **58/6**, 541–643.
- KEFERSTEIN, C. 1828: Beobachtungen und Ansichten über die geognostischen Verhältnisse der nördlichen Kalk-Alpenkette in Österreich-Bayern. – *Teutschland geognostisch-geologisch dargestellt* **5/3**, 425 p.
- KELEMEN, P., DUNKL, I., CSILLAG, G., MINDSZENTY, A., VON EYNATTEN, H. & JÓZSA, S. 2017: Tracing multiple resedimentation on an isolated karstified plateau: The bauxite-bearing Miocene red clay of the Southern Bakony Mountains, Hungary. – *Sedimentary Geology* **358**, 84–96.
- KELEMEN, P., CSILLAG, G., DUNKL, I., MINDSZENTY, A., KOVÁCS, I., VON EYNATTEN, H. & JÓZSA, S. 2021: Terrestrial kaolin deposits trapped in Miocene karstic sinkholes on planation surface remnants, Transdanubian Range, Pannonian Basin (Hungary). – *Geological Magazine* **158/2**, 349–358.
- KERCSELMÁR Zs. (szerk.) 2015: *Magyarország felszíni képződményeinek földtana. Magyarországi Magyarország földtani térképéhez (1:500 000)*. – Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, 62 p.
- KERCSELMÁR Zs., BUDAI T., SZUROMINÉ KÖRÖS A., SELMECZI I., MUSITZ B. & LANTOS Z. 2020: A zsámbéki Sztrázsa-hegy és környékének kainozoos képződményei. – *Földtani Közlemények* **150/1**, 129–150.
- KISHÁZI P. & IVANCICS J. 1975: A brennbergi barnakőszén-medence földtani-teleptani viszonyainak posztumusz rekonstrukciója. – *Bányászati és Kohászati Lapok, Bányászat* **108/Különszám**, 128–131.
- KISHÁZI P. & IVANCICS J. 1988: Újabb adatok a Brennberg környéki otnangi és kárpáti korú lerakódások földtanához. – *Bányászati és Kohászati Lapok, Bányászat* **121/7**, 441–447.
- KISS J. 1958: A Darnó-hegyi neogén üledékközzetani vizsgálata. – *Földtani Közlemények* **88/2**, 210–214.
- KISS J., VÉRTESY L. & GULYÁS A. 2017: Földmágneses esettanulmányok a Balatonfelvidékről, a Duna-Tisza közéről és a Tokaji-hegység területéről. – *Magyar Geofizika* **57/4**, 126–151
- KISS, P., GMÉLING, K., MOLNÁR, F. & PÉCSKAY, Z. 2010 Geochemistry of Sarmatian volcanic rocks in the Tokaj Mts (NE Hungary) and their relationship to hydrothermal mineralization – *Central European Geology* **53/4**, 377–403.
- KLÉBESZ, R., HARANGI SZ. & NTAFLÓ, T. 2009: A balatonmáriai ultrakáli trachandezit petrogenézise. – *Földtani Közlemények* **139/3**, 237–250.
- KOCSIS, L. 2007: Central Paratethyan Miocene shark fauna (Ipolytarnóc, Hungary). – *Geologica Carpathica* **58**, 27–40.
- KÓKAY J. 1954: Várpalotai szarmata. – *Földtani Közlemények* **84/1–2**, 29–40.
- KÓKAY J. 1966: A herend-márkói barnakőszénterület földtani és őslénytani vizsgálata. – *Geologica Hungarica series Palaeontologica* **36**, 142 p., XV. tab.
- KÓKAY J. 1987: A várpalotai badeni képződmények rétegtani tagolása és ösföldrajzi rekonstrukciója. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1985-ről*, 235–241.
- KÓKAY J. 1988a: Tengeri kifejlődésű kárpáti rétegek előfordulása Alcsútdobozon. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1986-ről*, 263–279.
- KÓKAY J. 1988b: *Bakony, Várpalota, Szabó-féle homokbánya*. – Magyarország Geológiai Alapszélvényei 108, a Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, Budapest.
- KÓKAY J. 1989: A mátyási-zsámbéki terület badeni és szarmata képződményei. – *Kézirat*, Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár, Budapest, T15021, 27 p.
- KÓKAY J. 1992a: Felső-badeni lagúna-képződmények Pusztamiskéről (Ny-i Bakony). – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1990-ről*, 169–191.
- KÓKAY J. 1992b: Szárazföldi és édesvízi puhatestűek a Bakony badeni képződményeiből. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1990-ről*, 501–504.
- KÓKAY, J. 2006: Nonmarine mollusc fauna from the Lower and Middle Miocene, Bakony Mts, W Hungary. – *Geologica Hungarica series Palaeontologica* **56**, 196 p.
- KÓKAY, J. 2013: Study of the Middle Miocene (Badenian and Sarmatian) formations in the Várpalota Neogene Basin. – *Földtani Közlemények* **143/2**, 145–156.

- KOLOSZÁR L. 1988: A Káli-medence és környékének földtani felépítése. – *Kézirat*, egyetemi doktori értekezés, Országos Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár, 135 p.
- KORDOS L. 1985a: A magyarországi eggenburgi-szarmata képződmények szárazföldi gerinces maradványai. – *A Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése az 1983 évről*, 157–165.
- KORDOS, L. 1985b: Footprints in Lower Miocene sandstone at Ipolytarnóc, N Hungary. – *Geologica Hungarica series Palaeontologica* **46**, 257–415.
- KORPÁS L. 1981: A Dunántúli-középhegység oligocén–alsó-miocén képződményei. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **64**, 140 p.
- KORPÁS L. (szerk.) 1998: *Magyarázó a Börzsöny és a Visegrádi-hegység földtani térképéhez, 1: 50 000. A Magyar Állami Földtani Intézet térképmagyarázója*. – Magyar Állami Földtani Intézet, 216 p.
- KORPÁS, L. & LANG, B. 1993: Timing of volcanism and metallogenesis in the Börzsöny Mountains, Northern Hungary. – *Ore Geology Reviews* **8**, 477–501.
- KOVAČ, M., ANDREYEVA-GRIGOROVICH, A., BAJRAKTAREVIĆ, Z., BRZOBHATY, R., FILIPESCU, S. FODOR, L., HARZHAUSER, M., NAGYMAROSY, A., OSZCZYPKO, N., PAVELIĆ, D., RÖGL, F., SAFTIĆ, B., SLIVA, L. & STUDENCKA, B. 2007: Badenian evolution of the Central Paratethys Sea: paleogeography, climate and eustatic sea-level changes. – *Geologica Carpathica* **58/6**, 579–606.
- KOVAČ, M., HALASOVÁ, E., HUDÁČKOVÁ, N., HOLCOVÁ, K., HYŽNÝ, M., JAMRICH, M. & RUMAN, A. 2018: Towards better correlation of the Central Paratethys regional time scale with the standard geological time scale of the Miocene Epoch. – *Geologica Carpathica* **69/3**, 283–300.
- KOVÁCS Zs. (szerk.) 2018: *Szénhidrogének Magyarországon: Eredmények, lehetőségek*. – Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal, Budapest 319 p.
- KOZÁK M. & PÜSPÖKI Z. 1999: Földtani összefoglaló a Kisvárdai, Mátészalka és Jánkmajtis 1:100 000-es méretarányú fedetlen neogén vulkanosztratigráfiai térképéhez. – *Kézirat*, KLTE, Ásvány- és Földtani Tanszék Adattára.
- KÖRÖSSY L. 1980: Neogén ösföldrajzi vizsgálatok a Kárpát-medencében. – *Földtani Közöny* **110/3–4**, 473–484.
- KÖRÖSSY L. 2004: Az észak-magyarországi paleogén medence köolaj- és földgázkutatásának földtani eredményei – *Általános Földtani Szemle* **28**, 9–120.
- KUBOVICS I. 1963a: Az északkeleti Mátra földtani és közettani vizsgálata. – *Földtani Közöny* **93/2**, 186–203.
- KUBOVICS I. 1963b: Az ÉNy-i Mátra földtani és vulkanológiai viszonyai. – *Földtani Közöny* **93/4**, 466–480.
- KULCSÁR L. 1968: A magyar-szovjet határmenti vulkánosság a legújabb szovjet és hazai kutatások tükrében. – *Acta Geographica Debrecina* **14/7**, 143–160.
- LANTAI, Cs. 1991: Genetics of garnets from andesites of the Karancs Mountains. – *Acta Geologica Hungarica* **34**, 133–154.
- DE LEEUW, A., BUKOWSKI, K., KRIJGSMAN, W. & KUIPER, K. F. 2010: Age of the Badenian salinity crisis; impact of Miocene climate variability on the circum-Mediterranean region. – *Geology* **38/8**, 715–718.
- DE LEEUW, A., TULBURE, M., KUIPER, K.F., MELINTE-DOBRIŢESCU, M.C., STOICA, M., KRIJGSMAN, W. 2018: New <sup>40</sup>K/<sup>39</sup>Ar, magnetostratigraphic and biostratigraphic constraints on the termination of the badenian Salinity Crisis: Indications for tectonic improvement of basin interconnectivity in Southern Europe. – *Global and Planetary Change* **169**, 1–15, <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2018.07.001>
- LEMBERKOVICS, V. 2014: Lessons from combination of modern 3D seismic and historical well data: development of a Gilbert-delta, late Early Miocene trough, Hungary. Abstract. – In: BÁBEK, O., MATYS GRYGAR, T., ULÍČNÝ, D. (eds.): *Abstracts. Central European Meeting of Sedimentary Geology, Olomouc, Czech Republic, June 9 to 13, 2014. Palacký University, Olomouc*, p. 52. [ISBN 978-80-244-4098-9]
- LESS Gy. 2020: Új Sr-izotóp koradatok és értelmezésük a Központi Paratethysből. – In: FEHÉR B. (szerk.): *40 éves a Herman Ottó Múzeum Ásványtára*. – Herman Ottó Múzeum, Miskolc. 77–80.
- LESS Gy. & FRIJIA, G. 2016: Új koradatok a Központi-Paratethysből Sr-izotópvizsgálatok alapján. In: *A Magyarhoni Földtani Társulat Földtudományi Vándorgyűlése és Kiállítása, Sárospatak, 2016. augusztus 24–27*. Magyarhoni Földtani Társulat, Budapest. p. 57.
- LESS, Gy., FRIJIA, G., FILIPESCU, S., HOLCOVÁ, K., MANDIC, O. & SZTANÓ, O. 2015: New Sr-isotope stratigraphy (SIS) age-data from the Central Paratethys. – In: GÜLLI, E. & PILLER, W. E. (eds): *Abstracts 2nd International Congress on Stratigraphy STRATI 2015*, 19–23 July 2015, Graz, Austria. *Berichte des Institutes für Erdwissenschaften Karl-Franzens-Universität Graz* **21**, p. 223.
- LÓCZY L. sen. 1913: A Balaton környékének geológiai képződményei, és ezeknek vidékek szerinti telepedése. – *A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei I. kötet, I. rész*, 1–617.
- LÖRENTHEY I. 1911: Újabb adatok Budapest környéke harmadidőszaki üledékeinek geológiájához I. – *Mathematikai és Természettudományi Értesítő* **29**, 118–139.
- LUKÁCS R., HARANGI SZ., RADÓCZ Gy., KÁDÁR M., PÉCSKAY Z. & NTAFLÓ, Th. 2010: A Miskolc-7, Miskolc-8 és Nyékládháza-1 fúrások miocén vulkáni kőzetei és párhuzamosításuk a Bükkalja vulkáni képződményeivel. – *Földtani Közöny* **104/1**, 31–48.
- LUKÁCS, R., HARANGI, S., BACHMANN, O., GUILLONG, M., DANIŠIK, M., BURET, Y., VON QUADT, A., DUNKL, I., FODOR, L., SLIWINSKI, J., SOÓS, I. & SZEPESI, J. 2015: Zircon geochronology and geochemistry to constrain the youngest eruption events and magma evolution of the Mid-Miocene ignimbrite flare-up in the Pannonian Basin, eastern central Europe. – *Contributions to Mineralogy and Petrology* **170/5–6**, 1–26.
- LUKÁCS, R., HARANGI, SZ., GUILLONG, M., BACHMANN, O., FODOR, L., BURET, Y., DUNKL, I., SLIWINSKI, J., VON QUADT, A., PEYTCHEVA, I. & ZIMMERER, M. 2018: Early to Mid-Miocene syn-extensional massive silicic volcanism in the Pannonian Basin (East-Central Europe): Eruption chronology, correlation potential and geodynamic implications. – *Earth-Science Reviews* **179**, 1–19.
- LUKÁCS, R., GUILLONG, M., BACHMANN, O.; FODOR, L. & HARANGI, SZ. 2021a: Tephrostratigraphy and Magma Evolution Based on Combined Zircon Trace Element and U-Pb Age Data: Fingerprinting Miocene Silicic Pyroclastic Rocks in the Pannonian Basin. – *Frontiers in Earth Science* **2296–6463/9**, 1–20.
- LUKÁCS R., SZEPESI J., GUILLONG, M., JÓZSA S., KOVÁCS Z., BACHMANN, O. & HARANGI SZ. 2021b: A Tokaji-hegység riolitos robbanásos kitörései: cirkon U–Pb geokronológiai és geokémiai eredmények. – In: FÜRI J. & KIRÁLY E. (szerk.): *Átalakulások, II. Közettani és Geokémiai Vándorgyűlés, Sopron 2021. szeptember 2–4.*, p. 34.



- LUKÁCS R., SZEPESI J., SELMECZI I., TÓTH E., JÓZSA S., MARCEL G., KOVÁCS Z., OLIVIER B., FODOR L. & HARANGI SZ. 2021c: A Tokaji-hg. miocén Si-gazdag piroklasztit szintjei és rétegtani szerepük: új circon U-Pb kor- és geokémiai adatok. – In: 24. Őslénytani Vándorgyűlés 2021. szeptember 9–11. Nagyhuta Program, Előadaskivonatok, Kirándulásvezető, 19–20.
- LUKÁCS R., HARANGI, SZ., GÁL, P., SZEPESI, J., DI CAUPA, A., NORINI, G., SULPIZIO, R., GROPELLI, G. & FODOR, L. 2022: Formal definition and description of lithostratigraphic units related to the Miocene pyroclastic rocks outcropping in North Hungary: a revision. – *Geologica Carpathica* **73/2**, 137–158. <https://doi.org/10.31577/GeolCarp.73.2.3>
- MÁRTON, E. & PÉCSKAY, Z. 1998: Complex evaluation of paleomagnetic and K/Ar isotope data of the Miocene ignimbritic volcanics in the Bükk Foreland, Hungary. – *Acta Geologica Hungarica* **41**, 467–476.
- MÁRTON, E., VASS, D., TŰNYI, I., MÁRTON, P. & ZELENKA, T. 2007a: Paleomagnetic properties of the ignimbrites from the famous fossil footprints site, Ipolytarnóc (close to the Hungarian-Slovak frontier) and their age assignment. – *Geologica Carpathica* **58/6**, 531–540.
- MÁRTON, E., ZELENKA, T. & MÁRTON, P. 2007b: Paleomagnetic correlation of Miocene pyroclastics of the Bükk Mts and their forelands. – *Central European Geology* **50**, 47–57. <https://doi.org/10.1556/CEuGeol.50.2007.1.4>
- MAURITZ B. & TOLNAY I. 1958: A sajjóhidvégi trachit és trachittufa. – *Földtani Közöny* **83**, 381–385.
- MOLNÁR P. 1967: A rudabányai ÉK-i kutatási terület földtani és teleptani viszonyai. – *A Nehézipari Műszaki Egyetem Közleményei* **15**, p. 158, 160.
- MVM Paks II. Zrt. 2016: *Geológia, geofizika, szeizmológia, geotechnika és hidrogeológia, Telephely Biztonsági Jelentés, II. kötet, 5. fejezet.* – [http://www.paks2.hu/hu/Kozerdeku/KozerdekuDokumentumok/telephelyengedelyezes/telephely\\_engedelyezes/Documents/TBJ\\_2k\\_5f.pdf](http://www.paks2.hu/hu/Kozerdeku/KozerdekuDokumentumok/telephelyengedelyezes/telephely_engedelyezes/Documents/TBJ_2k_5f.pdf)
- NÉMEDI VARGA Z. 1967: A mecsek-hegységi andezitvulkánosság. – *Földtani Közöny* **97**, 396–413.
- NÉMEDI VARGA Z. 2010: *Köszénföldtan.* – Miskolc, Bibor Kiadó, 245 p.
- NÉMETH, K., PÉCSKAY, Z. MARTIN, U., GMÉLING, K., MOLNÁR, F. & CRONIN, S. J. 2008: Hyaloclastites, peperites and softsediment deformation textures of a shallow subaqueous Miocene rhyolitic dome-cryptodome complex, Pálháza, Hungary. – *Geological Society London Special Publications* **302/1**, 63–86. <https://doi.org/10.1144/SP302.5>
- NOSZKY J. sen. 1912: A Salgótarjáni szenterület földtani viszonyai. – *Koch Emlékkönyv* 67–90.
- NOSZKY J. sen. 1929: A Magyar Középhegység Schlier rétegei. Adalékok a Schlier kérdés megítéléséhez. – *Debreceni Tisza István Tudományos Társaság Oszt. Munk.* **3**, Debrecen, 81–128.
- NOSZKY J. sen. 1940: A Cserhát-hegység földtani viszonyai. Das Cserhát-gebirge. – *Magyar Tájak Földtani Leírása III.*, 283 p.
- NOSZKY J. id., HERMANN M. & NEMESNÉ VARGA S., 1952: A keletnógrádi andezitek. – *Földtani Közöny* **77/1–3**, 8–36.
- OGG, J. G., OGG, G. M. & GRADSTEIN, F. M. 2016: *A Concise Geologic Time Scale.* – Elsevier, 240 p.
- PÁLFY M. 1924: A Rudabányai-hegység geológiai viszonyai és vasércletelei. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Földtani Intézet Évkönyve* **26/2**, 3–24.
- PÁLFY, J., MUNDIL, R., RENNE, P. R., BERNOR, R.L., KORDOS, L. & GASPARIK, M. 2007: U-Pb and  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  dating of the Miocene fossil track site at Ipolytarnóc (Hungary) and its implications. – *Earth and Planetary Science Letters* **258**, 160–174. <http://dx.doi.org/10.1016/j.epsl.2007.03.029>
- PALOTAI, M. & CSONTOS, L. 2010: Strike-slip reactivation of a Paleogene to Miocene fold and thrust belt along the central part of the Mid-Hungarian Shear Zone. – *Geologica Carpathica* **61/6**, 483–493.
- PALOTÁS K. 2014: A szarmata üledékképződés vizsgálata a Budai-hegységben és környékén. – *Kézirat*, PhD Értekezés, Pécsi Tudományegyetem Földtudományok Doktori Iskola, 88 p.
- PÁNISOVÁ, J., BALÁZS, A., ZALAI, ZS., BIELIK, M., HORVÁTH, F., HARANGI, SZ., SCHMIDT, S. & GÖTZE, H-J. 2017: Intraplate volcanism in the Danube Basin of NW Hungary: 3D geophysical modelling of the Late Miocene Páztori volcano. – *International Journal of Earth Sciences* **107**, 1713–1730. <https://doi.org/10.1007/s00531-017-1567-5>
- PANTÓ G. 1956: A rudabányai vasércvonalat földtani felépítése. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **44/2**, p. 362, 517.
- PANTÓ G. & MIKÓ J. 1964: A nagybörzsőnyi ércesedés. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **50**, 153 p.
- PAPP, A., CICHÁ, I., SENES, J. & STEININGER, F. (eds) 1978: *Chronostratigraphie und Neostatotypen: Miozän der Zentralen Paratethys, Bd. VI. M4 Badenien (Moravien, Wielicien, Kosovien).* – VEDA SAV, Bratislava, 594 p.
- PASCHER, G. 1991: Das Neogen der Mattersburger Bucht (Burgenland). –In: LOBITZER, H. & CSÁSZÁR, G. (szerk.): A 20 éves Magyar-Osztrák földtani együttműködés jubileumi kötete, I. rész. *Jubiläumsschrift 20 Jahre Geologische Zusammenarbeit Österreich-Ungarn Teil I.*, Wien-Bécs, 35–52.
- PÉCSKAY, Z. & MOLNÁR, F. 2002: Relationships between volcanism and hidrothermal activity in the Tokaj Mountains, Northeast Hungary. – *Geologica Carpathica* **53**, 303–314.
- PÉCSKAY Z., BALOGH K., SZÉKYNÉ FUX V. & GYARMATI P. 1987: A Tokaji-hegység Miocén vulkánosságának K/Ar geokronológiája. – *Földtani Közöny* **117**, 237–253.
- PELIKÁN P. (szerk.) 2005: *A Bükk hegység földtana.* Magyarázó a Bükk hegység földtani térképéhez. – Magyarország tájegységi térképsorozata, Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 284 p.
- PETERS, K. 1862: Die Miozän-Lokalität Hidas bei Fünfkirchen in Ungarn. – *Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse* **44/II**, 581–617.
- PETRIK, A., FODOR, L., BEREZKI, L., KLEMBALA, ZS., LUKÁCS, R., BARANYI, V., BEKE, B. & HARANGI, SZ. 2019: Variation in style of magmatism and emplacement mechanism induced by changes in basin environments and stress fields (Pannonian Basin, Central Europe). – *Basin Research* **31/2**, 380–404.
- PILLER, W., HARZHAUSER, M. & MANDIC, O. 2007: Miocene Central Paratethys stratigraphy – current and future directions. – *Stratigraphy* **4/2–3**, 151–168.

- PÓKA, T., ZELENKA, T., SEGHEDI, I., PÉCSKAY, Z. & MÁRTON, E. 2004: Miocene volcanism of the Cserhát Mts (N Hungary): Integrated volcano-tectonic, geochronologic and petrochemical study. – *Acta Geologica Hungarica* **47/2–3**, 221–246.
- POMEROL, CH. (ed.) 1978: *Lexique Stratigraphique International I., Europe, 9. Hongrie*. – Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, 2, 666.
- PRAKALVI P. 1992: A mátraszelei (Nógrád megye) eggenburgi korú ophiuroideás rétegek földtani viszonyai. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1990-ről*, 481–494.
- PÜSPÖKI Z., KOZÁK M., CSÁMER Á., MCINTOSH R. & VINCZE L. 2003: A Tardnai-dombság szarmata üledéksorának öskörnyezeti és szekvenciasztratiográfiai elemzése. – *Földtani Közlöny* **133/2**, 191–209.
- PÜSPÖKI, Z., HÁMOR-VIDÓ, M., PUMMER, T., SÁRI, K., LENDVAY, P., SELMECZI, I., DETZKY, G., GÜTHY, T., KISS, J., KOVÁCS, ZS., PRAKALVI, P., MCINTOSH, R. W., BUDAY-BÓDI, E., BÁLDI, K. & MARKOS, G. 2017: A sequence stratigraphic investigation of a Miocene formation supported by seam quality parameters – Central Paratethys, N Hungary. – *International Journal of Coal Geology* **179**, 196–210.
- RADÓCZ GY. 1960: A borsodi barnaköszénkutató új eredményei. – *Földtani Közlöny* **90**, 48–55.
- RADÓCZ GY. 1964: Földtani vizsgálatok a feketevölgyi (Észak-borsodi) barnaköszénterületen. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1962-ről*, 511–545.
- RADÓCZ GY. 2004: A Nyugat-borsodi alsó-badeni összlet és benne a „középső riolituffa” újabb vizsgálati eredményei. – *Földtani Közlöny* **134/1**, 131–134.
- RADÓCZ GY. & GYARMATI P. 2005: A Bogács B–9 fúrás vulkanitjai. – *Földtani Közlöny* **135/3**, 361–371.
- RADÓCZ GY. & VÖRÖS I. 1961: Konkrécióból kiinduló sugárirányú repedések a borsodi agglomerátumos andezittuffában. – *Földtani Közlöny* **91/2**, 217–222.
- RAVASZ CS. 1978: A budajenői kénártalmú miocén evaporitok ásványközettani vizsgálata. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1976-ról*, 177–188.
- RÉTI, ZS. 2000: Preliminary report on Miocene vulcanism at the Northern Bükk foreland. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1994–1995/I–II*, 75–80.
- ROSTA É. 1993: Gilbert-típusú delta a Sopron-környéki szarmata-pannóniai üledékekben. – *Földtani Közlöny* **123/2**, 167–193.
- ROZLOZSNYIK P. 1939: Csomád, Fót és Váchartyán környékének földtani viszonyai. – *Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése 1933–35/2*, 851–871.
- RÖGL, F. 1998: Palaeogeographic Considerations for Mediterranean and Paratethys Seaways (Oligocene to Miocene). – *Annalen des Naturhistorischen Museums Wien* **99A**, 279–310.
- RÖGL, F., ČORIĆ, S., HARZHAUSER, M., JIMENEZ-MORENO, G., KROH, A., SCHULTZ, O., WESSELY, G. & ZORN, I. 2008: The Middle Miocene Badenian stratotype at Baden-Sooss (Lower Austria). – *Geologica Carpathica* **59/5**, 367–374.
- ŠARINOVÁ, K., RYBÁR, S., JOURDAN, F., FREW, A., MAYERS, C., KOVÁČOVÁ, M., LICHTMAN, B., NOVÁKOVÁ, P. & KOVÁČ, M. 2021: <sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup>Ar geochronology of Burdigalian paleobotanical localities in the central Paratethys (south Slovakia). – *Geologica Acta* **19**, 1–19. <https://doi.org/10.1344/GeologicaActa2021.19.5>
- SCHAFARZIK F. 1922: Budapest székesfőváros legújabb geológiai térképezéséről. – *Mathematikai és Természettudományi Értesítő* **39**, 181–198.
- SCHRÉTER Z. 1940: *Nagybányai környéke*. – Magyar Tájékozódási Földtani Leírása 2, A Magyar Királyi Földtani Intézet kiadványa, Budapest, 154 p.
- SCHRÉTER Z. 1952a: Újabb földtani vizsgálatok a sajóvölgyi barnaköszénmedencében. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1949-ről*, 115–130.
- SCHRÉTER Z. 1952b: A Mátrától ÉK-re eső dombvidék földtani viszonyai. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1948-ról*, 111–118.
- SEBE, K., SELMECZI, I., SZUROMI-KORECZ, A., HABLY, L., KOVÁCS, Á. & BENKŐ, ZS. 2019: Miocene syn-rift lacustrine sediments in the Mecsek Mts. (SW Hungary). – *Swiss Journal of Geosciences* **112**, 83–100. <https://doi.org/10.1007/s00015-018-0336-1>
- SELMECZI I. 2003: Prepannóniai miocén képződmények a Dunántúli-középhegység DNY-i részén (Devecser-nyirádi-medence, Tapolcai-medence, Keszthelyi-hegység É-i előtere). – *Kézirat*, PhD Értekezés, Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar, 130 p.
- SELMECZI I. 2014: A Somlósárhelyi Formáció. – *A Magyar Földtani és Geofizikai Intézet Évi Jelentése, 2012–2013*, 157–164.
- SELMECZI, I., BOHN-HAVAS, M. & SZEGŐ, É. 2004: Prepannonian Miocene sequences of the SW edge of the Transdanubian Central Range. Litho- and biostratigraphy. – *Acta Palaeontologica Romaniae* **4**, 463–466.
- SELMECZI, I., LANTOS, M., BOHN-HAVAS, M., NAGYMAROSY, A. & SZEGŐ, É. 2012: Correlation of bio- and magnetostratigraphy of Badenian sequences from western and northern Hungary. – *Geologica Carpathica* **6/3**, 212–232. <https://doi.org/10.2478/v10096-012-0019-1>
- SOLT P. 1992: A kazári cápa fogas réteg halmarádványai. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1990-ről*, 495–500.
- SÓRON, A. SZ. 2011: Paleoenvironmental and stratigraphic investigations of the foraminiferal fauna from the Karpatian (Lower Miocene) Garáb Schlier Formation of the Mátraverebély–122 (Mv–122) borehole (North Hungary). – *Central European Geology* **54/3**, 211–231.
- STRAUSZ L. 1923: Az északkeleti Cserhát torton faciesei. – *Mathematikai és Természettudományi Értesítő* **40**, 144–151.
- STRAUSZ, L. 1928: Geologische Fazieskunde des Miozän des Cserhát-Gebirges der Schlier Ungarns. – *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évkönyve* **28/2**, 73–272.
- SZABÓ J. 1893: *Előadások a geológia köréből*. – Budapest, Természettudományi Társulat kiadása, 375 p.
- SZABÓ M., SELMECZI I., SZAPPANOS B., SEBE K. & HIR J. 2019: Herend, Majolikagyár, horgásztavak. Kora-badeni csökkent sós vizi barnaköszén, molluszkás márga (Hidasi Barnaköszén Formáció). In: BOSNAKOFF M. & FÖZY I. (szerk.): *Program, előadaskivonatok, kirándulásvezető*. 22. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés, 2019. május 30. – június 1, *Döbrönte*, Magyarhoni Földtani Társulat, Budapest, 56–59.
- SZAKÁCS, A., MÁRTON, E., PÓKA, T., ZELENKA, T., PÉCSKAY, Z. & SEGHEDI, I. 1998: Miocene acidic explosive volcanism in the Bükk Foreland, Hungary: identifying eruptive sequences and searching for source locations. – *Acta Geologica Hungarica* **41/4**, 413–435.
- SZÉKYNÉ FUX V., KOZÁK M. & GYARMATI P. 1982: A Tiszántúl mélyszerinti neogén vulkániassága. I–III. kötet. – *Kézirat, Zárójelentés, Ásvány- és Földtani Tanszék, Debrecen*, 1–341



- SZÉKYNÉ-FUX V., PÉCSKAY Z. & BALOGH K. 1987: Észak- és Közép-Tiszántúl fedett miocén vulkanitjai és K/Ar kronológiájuk. – *Földtani Közlemények* **117**, 223–235.
- SZÉKY-FUX, V., KOZÁK, M. & PÜSPÖKI, Z. 2007: Covered Neogene magmatism in eastern Hungary. – *Acta GGM Debrecina Geol.Geomorph. Phys. Geogr.* **2**, 79–104.
- SZENTPÉTERY I. 1988: A Rudabányai-hegység és környezetének oligocén, alsó-miocén képződményei. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1986-ról*, 121–128.
- SZENTPÉTERY I. & LESS Gy. (szerk.), KOVÁCS S., GRILL J., RÓTH L., GYURICZA Gy., SÁSDI L., PIROS O., RÉTI Zs., ELSHOLTZ L., ÁRKAI P., NAGY E., BORKA Zs., HARNOS J. & ZELENKA T. 2006: *Az Aggtelek-Rudabányai-hegység földtana. Magyarázó az Aggtelek-Rudabányai-hegység 1988-ban megjelent 1:25 000 méretarányú fedetlen földtani térképéhez.* – Magyarország tájegységi térképsorozata. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 92 p.
- SZEPESI J., LUKÁCS R. & SOÓS I. 2014: Savanyú piroklasztit-láva sorozatok vulkanológiai és geokémiai korrelációja a Tokaji-hegységben. In: PÁL-MOLNÁR E. & HARANGI Sz. (szerk.): *Kőzettani folyamatok a földköpenytől a felszínig: 5. Kőzettani és geokémiai vándorgyűlés.* 85–89.
- SZEPESI, J., LUKÁCS, R., SOÓS, I., BENKŐ, Zs., PÉCSKAY, Z., ÉSIK, Zs., KOZÁK, M., CAPUA D., A., GROPELLI, G., NORINI, G., SULPIZIO, R. & HARANGI, Sz. 2019: Telkibánya lava domes: Lithofacies architecture of a Miocene rhyolite field (Tokaj Mountains, Carpathian-Pannonian region, Hungary). – *Journal of Volcanology and Geothermal Research* **385**, 179–197
- SZILÁGYI T. & SZLABÓCZKY P. 1980: A komlói andezit előfordulás gazdaságföldtani jelentősége. – *Földtani Kutatás* **23**, 17–22.
- SZŐCS E., HIPS K., JÓZSA S. & BENDŐ Zs. 2015: A kora-miocén Pétervásárai Homokkő diagenezis-története. – *Földtani Közöny* **145/4**, 351–366.
- SZŐCS, E., BEKE, B., HIPS, K. & FODOR, L. 2018: Structural diagenesis and carbonate cementation of Lower Miocene sandstone: Implications for basinal fluid flow and reservoir quality (Northern Hungary). – *EGU 2018 General Assembly 2018, Geophysical Research Abstracts* **20**, EGU2018-7130, 1 p.
- SZUROMI-KORECZ, A., SÜTÖ-SZENTAI, M. & MAGYAR, I. 2004: Biostratigraphic revision of the Hód-I. well: Hungary's deepest borehole failed to reach the base of the Upper Miocene Pannonian Stage. – *Geologica Carpathica* **55/6**, 475–485.
- SZUROMI-KORECZ, A. & SELMECZI, I. 2015: Middle Miocene evaporites from borehole successions in Hungary. – In: BARTHA, I. R., KRIVÁN, Á., MAGYAR, I. & SEBE, K. (eds): *Neogene of the Paratethyan region. 6th Workshop on the Neogene of Central and South-Eastern Europe, an RCMNS Interim Colloquium. Programme, Abstracts, Field Trip Guidebook, 31 May – 3 June 2015, Orfű, Hungary, Hungarian Geological Society*, 91–92.
- SZTANÓ, O. 1995: Palaeogeographic significance of tidal motions in a Paratethys embayment, Early Miocene, Northern Hungary. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **113**, 173–187.
- SZTANÓ, O. & DE BOER, P. L. 1995: Basin dimensions and morphology as controls on amplification of tidal motions (Early Miocene North Hungarian Bay). – *Sedimentology* **42/4**, 665–682.
- SZTANÓ, O. & JÓZSA, S. 1996: Interaction of basin margin faults and tidal currents on fan-delta-lobe architecture and composition: a case study from the early Miocene, Northern Hungary. – *Tectonophysics* **266**, 319–341.
- SZTANÓ, O. & TARI, G. 1993: Early Miocene basin evolution in Northern Hungary: Tectonics and Eustacy. – *Tectonophysics* **226/1–4**, 485–502.
- SZTANÓ, O., KOVAČ, M., MAGYAR, I., ŠUJAN, M., FODOR, L., UHRIN, A., RYBÁR, S., CSILLAG, G. & TÖKÉS, L. 2016: Late Miocene sedimentary record of the Danube/Kisalföld Basin: Interregional correlation of depositional systems, stratigraphy and structural evolution. – *Geologica Carpathica* **67/6**, 525–542.
- TELEGDI ROTH L. 1879: A rákos-rusztí hegyvonulat és a Lajta-hegység déli részének geológiai vázlata. (Geologische Skizze des Kroisbach-Ruster Bergzuges und des südlichen Teiles des Leitha-gebirges). – *Földtani Közöny* **9/3–4**, 99–110 (139–150).
- TÓTH K. & VARGA G. 2014: A diszeli bauxit. – *Földtani Közöny* **144/4**, 315–328.
- VARGA Gy., CSILLAGNÉ TEPLÁNSZKY E. & FÉLEGYHÁZI Zs. 1975: A Mátra hegység földtana. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **57/1**, 408 p.
- VARGA P. 1977: Az Imolai Mész-kő Formáció típus-területének és szelvényének földtani vizsgálata. – *Kézirat*, egyetemi szakdolgozat, ELTE Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék
- VARGA P. 1988: *Bretkai Mész-kő Formáció, Putnoki Slír Formáció. Magyarország Geológiai Alapszelvényei* 86. – A Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, 4 p.
- VASS, D., 2002: *Lithostratigraphy of Western Carpathians: Neogene and Buda Paleogene.* – Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava, 1–202. [in Slovak with English Summary]
- VASS, D., KONEČNÝ, V. & ŠEFARA, J., 1979: *Geological structure of the Ipel' depression and Krupina plain. I.* – Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava, 1–277. [in Slovak]
- VÉGH S. 1960: A bakonyi hydrobiás mész-kő rétegtani helyzete. – *Földtani Közöny* **90**, 373–375.
- VENDEL (VENDL) M. 1930: *Sopron környékének geológiája. II. kötet. A neogén és a negyedkor üledékei.* – Különlenyomat az Erdészeti Kísérletek 1930 32. kötetéből, Sopron, 1–74, 267–354.
- VERES Zs. & VARGA A. 2020: Karbonátos konkreciók az alsó-miocén Pétervásárai Homokkő Formációban (Pétervásárai-dombság, Leleszi-völgy): genetikai megfontolások morfológiai és petrográfiai vizsgálatok eredményei alapján. – *Földtani Közöny* **150/3**, 429–448.
- VETŐ, I., BÁLDI, K., ČORIĆ S., HETÉNYI, M., DEMÉNY, A. & FUTÓ, I. 2016: Benthic algae as major precursors of oil-prone kerogen – A case study from the Hungarian Middle Miocene. – *Central European Geology* **59**, 87–107.
- VÍGH Cs., KIRÁLY E., TÖRÖK K., HARANGI Sz. & SZEPESI J. 2018: A Regéc környéki riolit gránátjának geokémiai vizsgálata. – 9. *Kőzettani és Geokémiai Vándorgyűlés, Az asztenoszféra az atmoszféráig, Abstractbook, ELTE Litoszféra Fluidum Kutató Laboratórium*, 173–174. ISBN: 978-963-8221-72-8,
- VOGL V. 1907: Adatok a főtí alsómediterrán ismeretéhez. – *Földtani Közöny* **37**, 243–246.

- WOLF, H. 1870: Die Stadt Oedenburg und ihre Umgebung. – *Jahrbuch der Kaiserlich-Königlichen Geologischen Reichsanstalt* **20**, 13–64.
- ZELENKA, T., BALÁZS, E., BALOGH, K., KISS, J., KOZÁK, M., NEMESI, L., PÉCSKAY, Z., PÜSPÖKI, Z., RAVASZ, CS., SZÉKY-FUX, V. & ÚJFALUSSY, A. 2004: Buried Neogene volcanic structures in Hungary. – *Acta Geologica Hungarica* **47/2-3**, 177–219.
- ZELENKA, T., GYARMATI, P. & KISS, J. 2012: Paleovolcanic reconstruction in the Tokaj Mountains. – *Central European Geology* **55**, 49–84.





## Felső miocén – pliocén

### Bevezetés

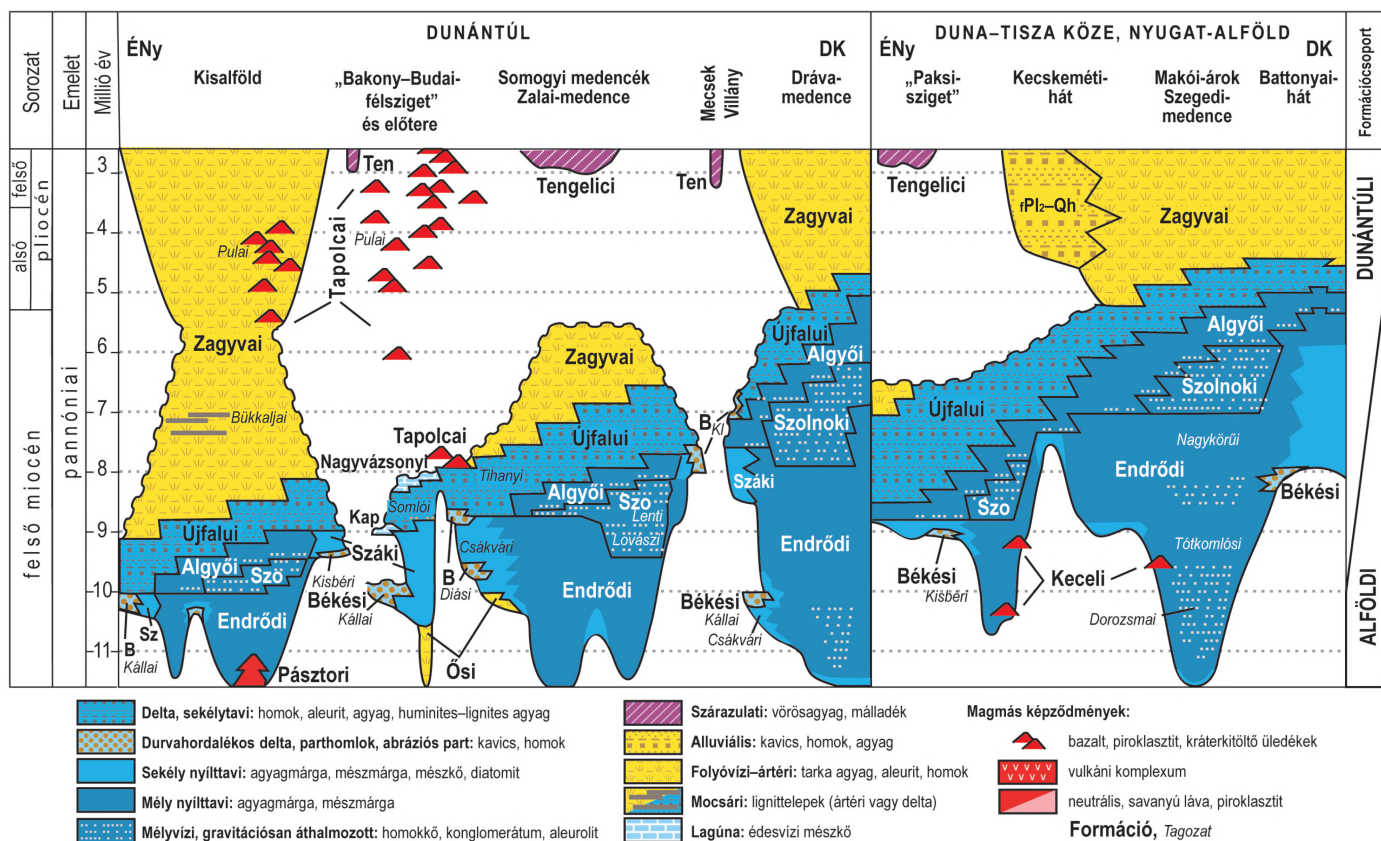
A pannóniai emelet és korszak fogalmát többféleképpen definiálták az elmúlt közel másfél évszázadban. TELEGDİ ROTH Lajos (1879) a szarmata és a negyedidőszak közti képződmények összefoglaló megnevezésére vezette be. A már-már feledésbe merülő javaslatot LÖRENTHEY (1900) módosított tartalommal újította fel: a jellegzetes pannon-tavi endemikus faunát tartalmazó rétegekre korlátozta a pannóniai emelet fogalmát, és ezzel egyrészt megkülönböztette az édesvízi faunát tartalmazó, fiatalabb levantei emelettől, másrészt a Fekete-tenger partvidékén definiált, és eleinte ott is változó tartalommal használt pontusi emelettől, amely szerinte – a korabeli gyakorlattal ellentétben – nem használható a pannon-tavi képződményekre, mert azoknak csak a felső részével állítható párhuzamba.

A 20. századot végigkísérték a pannóniai és a pontusi emelet viszonyát, a lehetséges korrelációjukat övező viták. A Középső-Paratethys regionális emeletrendszerének kidolgozása során az a döntés született a Földtani Tudományok Nemzetközi Uniójának (IUGS) illetékes fórumain 1975-ben, hogy a felső miocént és a pliocént az egymást követő pannóniai, pontusi, dáciai és romániai emeletekre kell osztani (PAPP et al. 1985, STEVANOVIĆ et al. 1990, MARINESCU, PAPALANOPOL 1995, PAPALANOPOL et al. 2003). Mivel a pontusi, a dáciai és a romániai emeleteket is a Kárpát-medencén kívüli rétegsorokra és ősmaradványaikra alapozták, és korrelációjuk a Pannon-medence rétegsoraival vitatott és megoldatlan maradt, Magyarországon lényegében nem (KORPÁS-HÓDI 1983, JÁMBOR 1987), míg a szomszédos országokban ellentmondásosan alkalmazták a nemzetközi határozatot. A korreláció gyakorlati nehézségeinek, elvi, módszertani buktatóinak belátása, továbbá az egyes emeletek geokronológiai helyzetének megállapítása után, a Középső-Paratethys regionális emeletrendszerében a késő miocén – pliocén intervallumot végül nemzetközileg elfogadottan a pannóniai emelet fedi le (HILGEN et al. 2012). A The Geological Time Scale 2020-as kiadásában (RAFFI et al. 2020) megjelenik ugyan az egykori „Paludinás rétegeknek” megfelelő cserneki (cerniki) emelet (pliocén vége – pleisztocén eleje, MANDIC et al. 2015), ez azonban idő- és térbeli körülhatárolatlansága és nemzetközi fórumokon történő megvitatása és elfogadtatása hiányában aligha tekinthető érvényes standardnak. Így az utóbbi évtizedekben visszatértünk TELEGDİ ROTH (1879) eredeti javaslatához, mely szerint a pannóniai a szarmata végétől (11,6 millió év) a negyedidőszak kezdetéig (2,6 millió év) tartó korszak.

| Millió év | Kor / Sorozat | Korszak / Emelet    |           | Polaritás kron/zóna | Emlős-zóna        | Mikroplankton-zóna      | Mélyvízi puhatestű-zóna | Szublittorális puhatestű-zóna | Sékélyvízi puhatestű-zóna |                           |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|-----------|---------------|---------------------|-----------|---------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------|------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------|
|           |               | standard            | reg.      |                     |                   |                         |                         |                               |                           |                           |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           | plei.         |                     | gelai     |                     |                   |                         |                         |                               |                           |                           |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
| 3         | pliocén       | kora / késő / felső | piacenzai |                     | C2                | MN 16                   |                         |                               |                           |                           |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               | késő / felső        |           |                     | C2A               |                         |                         |                               |                           | ?                         | ?                   | ?                      | ?                    |                         |                               |                         |                   |
| 4         |               | kora / alsó         |           | zanclei             |                   |                         |                         |                               |                           |                           |                     |                        |                      | C3                      | MN 15                         | MN 14                   |                   |
| 5         |               |                     | C3A       |                     | MN 13             |                         |                         |                               |                           |                           |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
| 6         | miocén        | késő / felső        | messinai  |                     |                   |                         | C3B                     | MN 12                         | Galeacysta etrusca        | „Dreissenomya” digitifera | Congeria rhomboidea | Prosodacnomya vodopici |                      |                         |                               |                         |                   |
| 7         |               |                     |           |                     |                   | C4                      | MN 11                   |                               |                           |                           |                     |                        | Spiniferites validus | Prosodacnomya vutskitsi |                               |                         |                   |
| 8         |               |                     |           |                     | C4A               | MN 10                   |                         |                               |                           |                           |                     |                        |                      |                         | Spiniferites hennersdorfensis | Prosodacnomya dainellii |                   |
| 9         |               |                     |           | tortonai            |                   |                         |                         | C5                            |                           |                           |                     | MN 9                   |                      |                         |                               |                         | P. pecsvaradensis |
| 10        |               |                     |           |                     |                   |                         |                         | MN 7-8                        |                           |                           |                     |                        | S. pannonicus        | Congeria banatica       |                               |                         |                   |
| 11        |               |                     |           |                     |                   |                         | MN 7-8                  |                               |                           |                           |                     |                        |                      |                         | Mecsekia ultima               | Congeria czeiziki       |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         |                         |                               |                           |                           |                     | MN 7-8                 |                      |                         |                               |                         | Mecsekia ultima   |
|           |               |                     | MN 7-8    | Mecsekia ultima     | Congeria czeiziki | Lymnocardium conjungens |                         |                               |                           |                           |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         | MN 7-8                  | Mecsekia ultima               | Congeria czeiziki         | Lymnocardium conjungens   |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         |                         |                               |                           |                           | MN 7-8              | Mecsekia ultima        | Congeria czeiziki    | Lymnocardium conjungens |                               |                         |                   |
|           |               |                     | MN 7-8    | Mecsekia ultima     | Congeria czeiziki | Lymnocardium conjungens |                         |                               |                           |                           |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         | MN 7-8                  | Mecsekia ultima               | Congeria czeiziki         | Lymnocardium conjungens   |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         |                         |                               |                           |                           | MN 7-8              | Mecsekia ultima        | Congeria czeiziki    | Lymnocardium conjungens |                               |                         |                   |
|           |               |                     | MN 7-8    | Mecsekia ultima     | Congeria czeiziki | Lymnocardium conjungens |                         |                               |                           |                           |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         | MN 7-8                  | Mecsekia ultima               | Congeria czeiziki         | Lymnocardium conjungens   |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         |                         |                               |                           |                           | MN 7-8              | Mecsekia ultima        | Congeria czeiziki    | Lymnocardium conjungens |                               |                         |                   |
|           |               |                     | MN 7-8    | Mecsekia ultima     | Congeria czeiziki | Lymnocardium conjungens |                         |                               |                           |                           |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         | MN 7-8                  | Mecsekia ultima               | Congeria czeiziki         | Lymnocardium conjungens   |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         |                         |                               |                           |                           | MN 7-8              | Mecsekia ultima        | Congeria czeiziki    | Lymnocardium conjungens |                               |                         |                   |
|           |               |                     | MN 7-8    | Mecsekia ultima     | Congeria czeiziki | Lymnocardium conjungens |                         |                               |                           |                           |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         | MN 7-8                  | Mecsekia ultima               | Congeria czeiziki         | Lymnocardium conjungens   |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         |                         |                               |                           |                           | MN 7-8              | Mecsekia ultima        | Congeria czeiziki    | Lymnocardium conjungens |                               |                         |                   |
|           |               |                     | MN 7-8    | Mecsekia ultima     | Congeria czeiziki | Lymnocardium conjungens |                         |                               |                           |                           |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         | MN 7-8                  | Mecsekia ultima               | Congeria czeiziki         | Lymnocardium conjungens   |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         |                         |                               |                           |                           | MN 7-8              | Mecsekia ultima        | Congeria czeiziki    | Lymnocardium conjungens |                               |                         |                   |
|           |               |                     | MN 7-8    | Mecsekia ultima     | Congeria czeiziki | Lymnocardium conjungens |                         |                               |                           |                           |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         | MN 7-8                  | Mecsekia ultima               | Congeria czeiziki         | Lymnocardium conjungens   |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         |                         |                               |                           |                           | MN 7-8              | Mecsekia ultima        | Congeria czeiziki    | Lymnocardium conjungens |                               |                         |                   |
|           |               |                     | MN 7-8    | Mecsekia ultima     | Congeria czeiziki | Lymnocardium conjungens |                         |                               |                           |                           |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         | MN 7-8                  | Mecsekia ultima               | Congeria czeiziki         | Lymnocardium conjungens   |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         |                         |                               |                           |                           | MN 7-8              | Mecsekia ultima        | Congeria czeiziki    | Lymnocardium conjungens |                               |                         |                   |
|           |               |                     | MN 7-8    | Mecsekia ultima     | Congeria czeiziki | Lymnocardium conjungens |                         |                               |                           |                           |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         | MN 7-8                  | Mecsekia ultima               | Congeria czeiziki         | Lymnocardium conjungens   |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         |                         |                               |                           |                           | MN 7-8              | Mecsekia ultima        | Congeria czeiziki    | Lymnocardium conjungens |                               |                         |                   |
|           |               |                     | MN 7-8    | Mecsekia ultima     | Congeria czeiziki | Lymnocardium conjungens |                         |                               |                           |                           |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         | MN 7-8                  | Mecsekia ultima               | Congeria czeiziki         | Lymnocardium conjungens   |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         |                         |                               |                           |                           | MN 7-8              | Mecsekia ultima        | Congeria czeiziki    | Lymnocardium conjungens |                               |                         |                   |
|           |               |                     | MN 7-8    | Mecsekia ultima     | Congeria czeiziki | Lymnocardium conjungens |                         |                               |                           |                           |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         | MN 7-8                  | Mecsekia ultima               | Congeria czeiziki         | Lymnocardium conjungens   |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         |                         |                               |                           |                           | MN 7-8              | Mecsekia ultima        | Congeria czeiziki    | Lymnocardium conjungens |                               |                         |                   |
|           |               |                     | MN 7-8    | Mecsekia ultima     | Congeria czeiziki | Lymnocardium conjungens |                         |                               |                           |                           |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         | MN 7-8                  | Mecsekia ultima               | Congeria czeiziki         | Lymnocardium conjungens   |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         |                         |                               |                           |                           | MN 7-8              | Mecsekia ultima        | Congeria czeiziki    | Lymnocardium conjungens |                               |                         |                   |
|           |               |                     | MN 7-8    | Mecsekia ultima     | Congeria czeiziki | Lymnocardium conjungens |                         |                               |                           |                           |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         | MN 7-8                  | Mecsekia ultima               | Congeria czeiziki         | Lymnocardium conjungens   |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         |                         |                               |                           |                           | MN 7-8              | Mecsekia ultima        | Congeria czeiziki    | Lymnocardium conjungens |                               |                         |                   |
|           |               |                     | MN 7-8    | Mecsekia ultima     | Congeria czeiziki | Lymnocardium conjungens |                         |                               |                           |                           |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         | MN 7-8                  | Mecsekia ultima               | Congeria czeiziki         | Lymnocardium conjungens   |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         |                         |                               |                           |                           | MN 7-8              | Mecsekia ultima        | Congeria czeiziki    | Lymnocardium conjungens |                               |                         |                   |
|           |               |                     | MN 7-8    | Mecsekia ultima     | Congeria czeiziki | Lymnocardium conjungens |                         |                               |                           |                           |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         | MN 7-8                  | Mecsekia ultima               | Congeria czeiziki         | Lymnocardium conjungens   |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         |                         |                               |                           |                           | MN 7-8              | Mecsekia ultima        | Congeria czeiziki    | Lymnocardium conjungens |                               |                         |                   |
|           |               |                     | MN 7-8    | Mecsekia ultima     | Congeria czeiziki | Lymnocardium conjungens |                         |                               |                           |                           |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         | MN 7-8                  | Mecsekia ultima               | Congeria czeiziki         | Lymnocardium conjungens   |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         |                         |                               |                           |                           | MN 7-8              | Mecsekia ultima        | Congeria czeiziki    | Lymnocardium conjungens |                               |                         |                   |
|           |               |                     | MN 7-8    | Mecsekia ultima     | Congeria czeiziki | Lymnocardium conjungens |                         |                               |                           |                           |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         | MN 7-8                  | Mecsekia ultima               | Congeria czeiziki         | Lymnocardium conjungens   |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         |                         |                               |                           |                           | MN 7-8              | Mecsekia ultima        | Congeria czeiziki    | Lymnocardium conjungens |                               |                         |                   |
|           |               |                     | MN 7-8    | Mecsekia ultima     | Congeria czeiziki | Lymnocardium conjungens |                         |                               |                           |                           |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         | MN 7-8                  | Mecsekia ultima               | Congeria czeiziki         | Lymnocardium conjungens   |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |
|           |               |                     |           |                     |                   |                         |                         |                               |                           |                           | MN 7-8              | Mecsekia ultima        | Congeria czeiziki    | Lymnocardium conjungens |                               |                         |                   |
|           |               |                     | MN 7-8    | Mecsekia ultima     |                   |                         |                         |                               |                           |                           |                     |                        |                      |                         |                               |                         |                   |

Pa1. ábra. A pannóniai emelet krono- és biosztratigráfiai tagolása





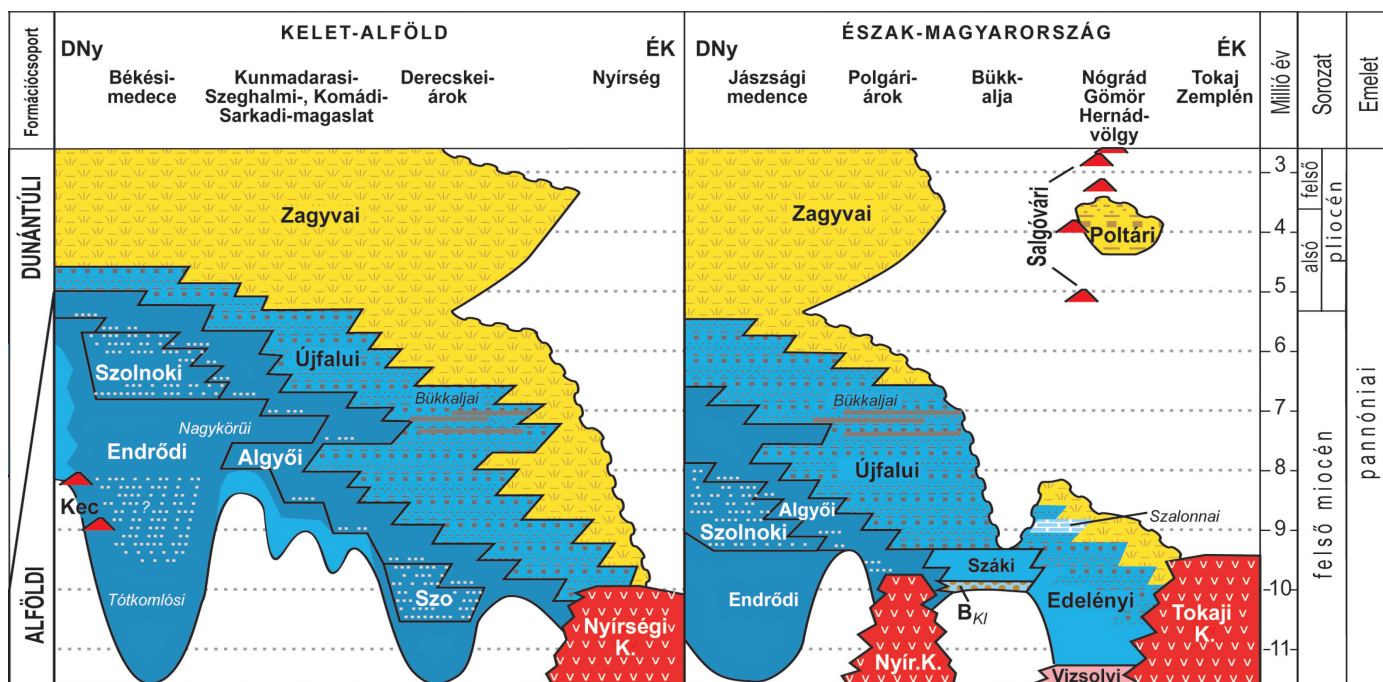
A 9 millió évet képviselő, a Pannon-medencében nagy területen több km vastag pannóniai emelet további rétegtani tagolására többféle (két- és háromosztatú) paleontológiai alapú javaslat született, de ezek egyike sem vált általánosan elfogadottá (MAGYAR 2004). Mivel a Pannon-tó élővilágának történetében nem ismerünk határmegvonásra alkalmas jelentős fauna- vagy flóraváltásokat, ilyen tagolás kialakítását továbbra sem javasoljuk.

A mélyföldtani kutatás során gyakorlati oldalról olyan igény jelentkezett, hogy a medencék rétegsoraiban mindenütt megjelenő vastag, egyveretű pelitek és az uralkodóan homokossá váló rétegsorok közötti éles litológiai váltás alatti és feletti összleteket megkülönböztessék (GAJDOS et al. 1983). Így jött létre a mai napig nem csak informálisan, hanem publikációkban is használt „alsó pannóniai” és „felső pannóniai” fogalma. Mivel itt a lito- és a kronosztratigráfia fogalmai keveredtek, JÁMBOR (1980, 1987) javasolta a Peremartoni és a Dunántúli Formációcsoportok bevezetését a rétegsorok alsó és felső szakaszának megkülönböztetésére, ezen nevek használata azonban a gyakorlatban nem honosodott meg. A tudomány fejlődésével világossá vált, hogy az említett közettani határ a Pannon-medence túlnyomó részén északról délre fiatalodik, a medencefeltöltődés időben elhúzódó jellege miatt (HORVÁTH, POGÁCSÁS 1988, MAGYAR et al. 2013). Emiatt semmiképpen nem állítható az, hogy geokronológiáját tekintve a két egység egyike a pannóniai korai, másika annak kései szakaszában képződött volna. Ezzel teljesen egyértelművé vált, hogy az „alsó pannóniai” és „felső pannóniai” kifejezések használata a litológiai váltás alatti és feletti összletekre rétegtani szempontból helytelen.

A fent említett két közetösszlet határa az Újfalui Formáció talpa, mely gyakorlatilag a Pannon-tó egykori fenékdomborzatától és vízmélységétől függetlenül minden rétegsorban kijelölhető. Ez alatt a határ alatt a medencék területén fő tömegét tekintve a tó selfjénél mélyebb, felette sekélyebb vízben zajlott az üledékképződés. Amennyiben a két összlet megkülönböztetése szükséges, továbbra is a két formációcsoportot – megújult nevén Alföldi és Dunántúli –, vagy esetleg a környezetekkel nem teljesen összhangban álló informális „mélyvízi” és „sekélytavi – folyóvízi pannóniai” megjelölést javasoljuk használni.

A pannóniai emelet kronosztratigráfiai tagolására jelenleg egy mágnesrétegtani adatokkal és radiometrikus kormérésekkel kalibrált biosztratigráfiai rendszer áll rendelkezésünkre (Pa.1. ábra). A Pannon-tó mélyvízi üledékeiben a dinoflagelláták, a sekélyvízi üledékekben a puhatestűek biztosítják a kb. 1 millió éves vagy azt meghaladó időbeli felbontást 11,6 és kb. 7 millió év között. Az ennél fiatalabb (messinai és pliocén korú) tavi rétegekre jelenleg nincs kidolgozott biozonáció.

A tó feltöltődését követően lerakódott, nagy vastagságú alluviális rétegsorok korrelációja vagy elkülönítése a negyedidőszaki alluviális rétegsoroktól a folyamatos süllyedésű területeken nem megoldott. Ebben hagyományosan szórványos gerinces és puhatestű leletekre (pl. KRETZOI 1984, KROLOPP 1970, KRETZOI, KROLOPP 1972), újabban pedig  $^{10}\text{Be}/^9\text{Be}$  (ŠUJAN et al. 2016) és  $^{26}\text{Al}/^{10}\text{Be}$  (ŠUJAN et al. 2018) izotópos korhatározásra, illetve mágneses szuszceptibilitás mérésekre (PÜSPÖKI et al. 2016, 2021) támaszkodhatunk. Mivel a negyedidőszaki üledékes rétegsorok tagolására csak kivételesen alkalmasak formációk, így a környezeti és gyakran fáciesbeli azonosság ellenére sem használjuk ezekre a Zagvyai For-



\* Az Alföldi és Dunántúli Formációcsoportok határa az Újfalu F. talpa

\*\*  $P_{12}$ –Qh folyóvízi pliocén–negyedidőszaki képződmények (leírása a negyedidőszaki képződményeknél)

Rövidítések:  
 B Békési  
 K Komplexum  
 KI Kállai  
 Kap Kapolcsi  
 Kec Keceli  
 Nyir Nyírségi  
 Sz Száki  
 Szo Szolnoki  
 Ten Tengelici

máció megnevezést. Ugyanakkor a pliocénben megjelennek olyan tisztázatlan forrású, kavicsos folyóvízi összletek, melyek karaktere inkább a kvarterrel rokonítja ezeket, melyek így formációmegnevezés nélkül ( $P_{12}$ –Qh) jelennek meg a késő miocén – pliocén litosztatográfiai táblázatban.

A pannóniai litosztatográfiai beosztás az egyes formációk öskörnyezeti–paleoökológiai tanulmányozása révén jelentősen egyszerűsödött az elmúlt évtizedben. A formációkat eredetileg két, térben elkülönülő adathalmazra alapozva definiálták. A mély medencékben végzett fúrási tevékenység révén különítették el a Pannon-tó kialakulása, kimélyülése, majd feltöltődése során létrejött, nagy vastagságú, gyakran települési házagtól mentes formációkat (GAJDOS et al. 1983, BARDÓCZ et al. 1987). A területi különbségek ellenére a dunántúli és az alföldi medencekitöltések arculatát, felépítését ugyanazok a folyamatok alakították, így ugyanaz a beosztás alkalmazható rájuk (JUHÁSZ 1994, 1998). Ezzel ellentétben a ma kiemelt helyzetű hegységperemeink térségében térképező és vízkutató fúrások és feltárások adataira alapulva alakult ki a „medenceperemi” beosztás (JÁMBOR 1980, JÁMBOR et al. 1987, KÖRÖSNÉ HÓDI 1998, valamint a tematikus tájegységi térképmagyarázók). Ezek a rétegsorok gyakran hézagok, tükrözik a pannóniai ösdomborzatot és a süllyedés területi különbözőségeit. Egy-egy terület vízzel borítása így csak a pannóniai későbbi szakaszban jött létre és viszonylag rövid ideig tartott, ezért az itteni rétegsorokat kondenzált tavi vagy szárazulati üledékképződés, majd később kiemelkedés és lepusztulás alakította ki (pl. SZTANÓ et al. 2013b), míg a mély medencék korrelatív üledékei betemetődtek. Előbbiek, köszönhetően a későbbi kiemelkedésnek, csak most vannak „peremi” helyzetben, keletkezésükkor legtöbb esetben a tó belsejében a már vízzel borított térszínen vagy kisebb szigetek, félszigetek peremén ülepedtek, és az egykori paleodomborzattól függetlenül jelzik az egységessé váló feltöltődést az alp-kárpáti lehordási területről származó üledékekkel. Ennek felismerése, a kőzetek arculatának dinamikus szedimentológiai és paleoökológiai jellemzése, és a mögötte meghúzódó üledékes rendszer, a feltöltődés történetének megértése az elmúlt közel két évtized eredménye (pl. MAGYAR et al. 2004, 2006, 2013, 2017; SZTANÓ, MAGYAR 2007; UHRIN, SZTANÓ 2007, 2012; CZICZER et al. 2009; MAGYAR 2010; SZTANÓ et al. 2010, 2013a, 2013b; TÖRŐ et al. 2012; JUHÁSZ et al. 2006, 2013; KATONA et al. 2015; BALÁZS et al. 2018; BUDAI et al. 2019; BARTHA et al. 2021; SEBE et al. 2021b). A „mély medencék” és a „medenceperemi” rétegsorok, sőt a ma is különböző vastagságú üledékekkel fedett aljzatmagaslatok rétegsorai (a litosztatográfiai táblázat ösföldrajzi „tájegységei”) közötti párhuzamok alapján sok „peremi” formáció megszűnt vagy tagozatként belekerült a mély medencékre kialakított litosztatográfiai sémába. Ezt a mély medencékre kidolgozott magyar beosztást (és esetenként magukat a formációneveket is) átláthatósága és az öskörnyezet egységes kifejlődése okán újabban alkalmazzák a Pannon-medence határon túli területein is (RADIVOJEVIĆ, PIGOTT 2010, SZTANÓ et al. 2016, BARTHA et al. 2021, SEBE et al. 2020).

SZTANÓ Orsolya, MAGYAR Imre



## Felső miocén – pliocén képződmények

|                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Alföldi Formációcsoport, <sup>A</sup>M<sub>3</sub>–Pl</b> .....                | 122 |
| Békési Formáció, <sup>b</sup> M <sub>3</sub> .....                                | 123 |
| Diási Tagozat, <sup>d</sup> M <sub>3</sub> .....                                  | 123 |
| Kállai Tagozat, <sup>k</sup> M <sub>3</sub> .....                                 | 123 |
| Kisbéri Tagozat, <sup>kb</sup> M <sub>3</sub> .....                               | 124 |
| Endrődi Márga Formáció, <sup>e</sup> M <sub>3</sub> .....                         | 124 |
| Tótkomlói Mészmárga Tagozat, <sup>t</sup> M <sub>3</sub> .....                    | 124 |
| Nagykörűi Agyagmárga Tagozat, <sup>nk</sup> M <sub>3</sub> .....                  | 124 |
| Dorozsmai Tagozat, <sup>d</sup> M <sub>3</sub> .....                              | 124 |
| Csákvári Tagozat, <sup>c</sup> M <sub>3</sub> .....                               | 124 |
| Szolnoki Homokkő Formáció, <sup>sz</sup> M <sub>3</sub> .....                     | 126 |
| Lenti Márga Tagozat, <sup>le</sup> M <sub>3</sub> .....                           | 126 |
| Lovászi Tagozat, <sup>l</sup> M <sub>3</sub> .....                                | 126 |
| Algyői Agyagmárga Formáció, <sup>a</sup> M <sub>3</sub> –Pl .....                 | 127 |
| Száki Agyagmárga Formáció, <sup>s</sup> M <sub>3</sub> .....                      | 128 |
| <b>Dunántúli Formációcsoport, <sup>D</sup>M<sub>3</sub>–Pl</b> .....              | 129 |
| Újfalui Formáció, <sup>u</sup> M <sub>3</sub> –Pl .....                           | 129 |
| Somlói Tagozat, <sup>s</sup> M <sub>3</sub> .....                                 | 130 |
| Tihanyi Tagozat, <sup>t</sup> M <sub>3</sub> –Pl .....                            | 130 |
| Bükkaljai Lignit Tagozat, <sup>b</sup> M <sub>3</sub> .....                       | 130 |
| Kapolcsi Mészke Formáció, <sup>ka</sup> M <sub>3</sub> .....                      | 131 |
| Nagyvázsonyi Mészke Formáció, <sup>n</sup> M <sub>3</sub> .....                   | 131 |
| Zagyvai Formáció, <sup>z</sup> M <sub>3</sub> –Pl .....                           | 132 |
| Poltári Kavics Formáció, <sup>p</sup> Pl .....                                    | 133 |
| Edelényi Formáció <sup>ed</sup> M <sub>3</sub> .....                              | 133 |
| Debrétei Tagozat, <sup>d</sup> M <sub>3</sub> .....                               | 133 |
| Szalonnai Tagozat, <sup>s</sup> M <sub>3</sub> .....                              | 134 |
| Keceli Bazalt Formáció, <sup>k</sup> M <sub>3</sub> .....                         | 121 |
| Ósi Tarkaagyag Formáció, <sup>o</sup> M <sub>3</sub> .....                        | 121 |
| Salgóvári Bazalt Formáció, <sup>s</sup> Pl <sub>1</sub> –Qp <sub>1</sub> .....    | 136 |
| Tapolcai Bazalt Formáció, <sup>t</sup> M <sub>3</sub> –Pl .....                   | 134 |
| Pulai Alginít Tagozat, <sup>p</sup> M <sub>3</sub> –Pl .....                      | 135 |
| Kabhegyi Tagozat, <sup>k</sup> M <sub>3</sub> –Pl .....                           | 135 |
| Tengelici Vörösayag Formáció, <sup>t</sup> Pl <sub>2</sub> –Qp <sub>1</sub> ..... | 137 |

|                         |         |                                        |                               |
|-------------------------|---------|----------------------------------------|-------------------------------|
| Ősi Tarkaagyag Formáció | $^oM_3$ | Dunántúli-középhegység<br>DK-i előtere | CSILLAG Gábor,<br>MAGYAR Imre |
|-------------------------|---------|----------------------------------------|-------------------------------|

Szürke, sárga foltos, zöld, zöldesszürke, szürke, gyakran tarka aleurit- és agyagrétegek alkotják. Emellett gyakoriak az agyagmárga-, homokos-kavicsos agyag-, homok- és vékony riolittufarétegek is. Szövege gyakran breccsás, szögletes, szemcsés, vagy rögös elválású. Jellemzőek a száradási repedések, gipszes repedéskitöltések, gyökérnyomok, piritbomlásból származó limonit. A rétegek általában fényes rogyási felületekkel átjártak. Mészanyaga 2–30 mm-es, fehér vagy sárgásfehér konkréciókat alkot. A kavicsok, kavicsos homokrétegek az alsó szakaszára jellemzőek. Kavicsanyaga főleg kvarcit, tűzkő. A formáció nagyon kevés ősmaradványt tartalmaz: törpe *Lymnocardinae* fajokat, a mészkő és huminites agyagrétegekben kevés édesvízi csigát. Partközeli-partmenti, néhány méter mély, csökkent sós vizű, időnként szárazulattá váló térszínen keletkezhetett. Néhány szelvényben összefogazódik az Endrődi Márga Csákvári Tagozatával, amit a nagytermetű ostracodák jeleznek, elsősorban a mészmárga rétegekben. Magyaralmás környéki fúrásokban (Ma-62, Ma-10) a Békési Formáció Kállai Tagozatára települ, másutt e két formáció fedí.

*Vastagság:* 7–90 m között változik, általában 15–25 m

*Kor:* a pannóniai korai szakaszára tehető; a Berhida Bh-3 és az Ősi Ő-65 fúrásban az Ősi Formációval összefogazódó Csákvári Tagozat rétegeiből előkerült, gyér, szervesvázú algaegyüttes (*Spiniferites bentori oblongus* zóna), illetve molluszkák (*Congerina banatica* és *C. czjzeki* zónák) alapján körülbelül 11,6–10,8 millió év. Szarmata ősmaradvány nem került elő belőle, de lehetséges, hogy a szarmata Gyulafirátóti és Tinnyei Formációkra folyamatos üledékképződéssel települ, akár már a késő szarmatától kezdve.

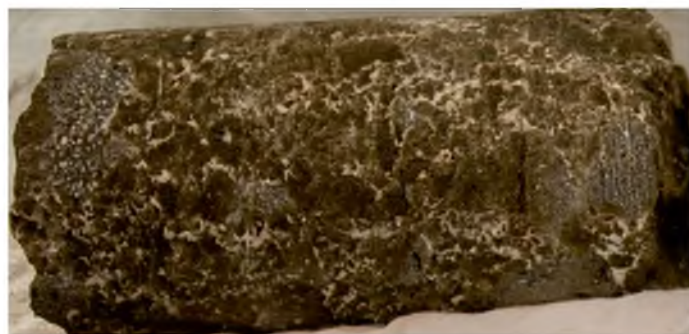
*Irodalom:* JÁMBOR 1980, 1990; BUDAI et al. 1999; CSILLAG et al. 2008; GYALOG 2005; KÓKAY 2006; KÓKAY et al. 1991; KÖRPÁSNÉ HÓDI 1998

|                        |         |                                          |                  |
|------------------------|---------|------------------------------------------|------------------|
| Keceli Bazalt Formáció | $^kM_3$ | Duna–Tisza köze déli része,<br>DK-Alföld | HARANGI Szabolcs |
|------------------------|---------|------------------------------------------|------------------|

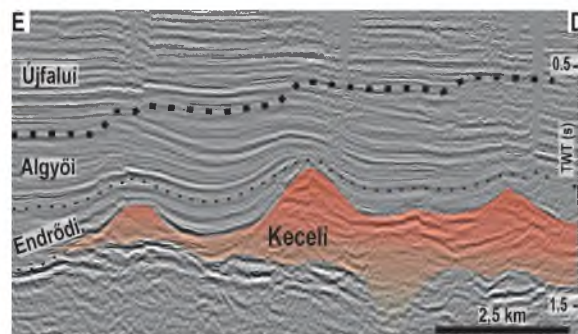
Dominánsan bazalt lávaközet és piroklasztit (salakos lapillikó, tufa, helyenként piroklasztbreccsa) képződmények, amelyek egy monogenetikus vulkáni mező elszórtan elhelyezkedő, kis térfogatú vulkánjai működése során jöttek létre. Nincs kizárva azonban, hogy a bazaltok mellett fejlettebb vulkáni képződmények (pl. trachandezit, trachit) is előfordulnak, amire a biotit- és amfibolkristályok megjelenése utal. A vulkáni képződmények túlnyomó többsége erősen átalakult, agyagásványosodott, kloritosodott, karbonátosodott. Az elsődleges ásványok közül plagioklász és klinopiroxén azonosítható. A keceli fúrások több mint 600 méter vastagságban tártak fel piroklasztit-egységekből és lávapedokból álló vulkáni közetsorozatokat, ami alsó részén az Endrődi Formáció mészmárgarétegeivel fogazódik össze. Az Üllés Ű-28 fúrásban badeni kőzeteket átvágó telérek formájában jelenik meg.

*Kor:* késő miocén eleje, a vulkáni működés ideje teljes kőzetten meghatározott K–Ar koradatok alapján 10,4 és 8,5 millió év közötti, ami összhangban van az összefogazódó üledék – többnyire Endrődi Márga – korával

*Irodalom:* CSEREPESNÉ 1978, BALÁZS, NUSSZER 1987, TARI et al. 1999, ZELENKA et al. 2004, MAGYAR et al. 2004, SZABÓ et al. 2009



Bazalt vulkanoklasztit, Mezőbányai Mh-1 fúrás, 2432 m (CsJ)



100–500 m magas vulkáni kúpok Kecel környékén (SzO, CsJ)



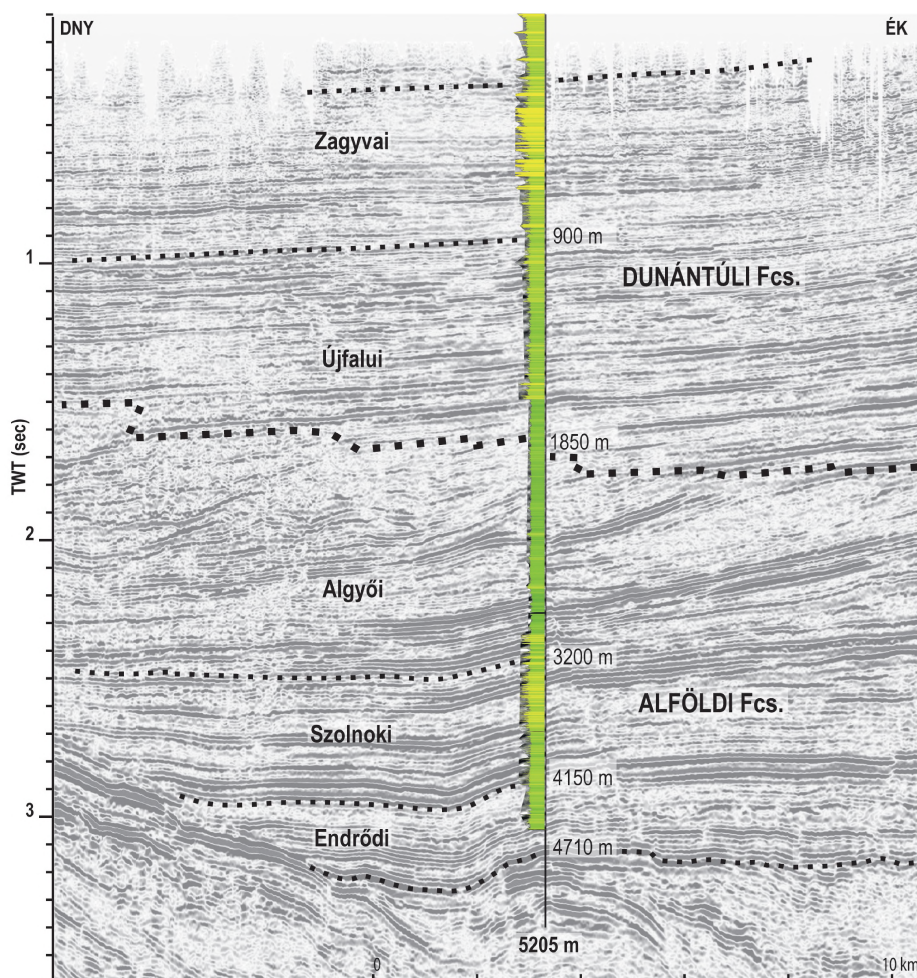
|                         |               |                |                |
|-------------------------|---------------|----------------|----------------|
| Alföldi Formációcsoport | $A_{M_3}$ –PI | Pannon-medence | SZTANÓ Orsolya |
|-------------------------|---------------|----------------|----------------|

Ide tartoznak a pannóniai üledékciklus transzgresszív folyamatait, majd mélyvízi körülményeit tükröző képződmények, melyek többé-kevésbé megfeleltethetők a korábbi Peremartoni Formációcsoportnak, és a mai ismereteink alapján kerülendő „alsó pannóniai” fogalmának. A formációcsoport részei a Pannon-tó kialakulását kísérő parti, partközeli kavics-konglomerátum, homok-homokkő összletek (**Békési Formáció**), valamint a további kimélyüléssel képződő, nyílt- vagy mélytavi márgák, függetlenül a vízmélységtől és a szállítási mechanizmustól (**Endródi, Száki Formáció**). Ezen kívül ide tartoznak a hosszútávú normál regressziót jelző turbiditrendszerek (**Szolnoki Formáció**) és a morfológiai selfet a mélymedencével összekötő lejtő üledékei (**Algyői Formáció**). Míg a rétegsor alján levő összletek a hegységperemeken a felszínen is tanulmányozhatók, addig az egység fő tömege a mély medencék kitöltését adja, csak fúrásokból és szeizmikus adatokból ismert.

**Vastagság:** a Pannon-tó medrének eredeti domborzatától, a medencesüllyedés ütemétől és a későbbi kiemelkedéstől-eróziótól függően változó, a legmélyebb süllyedékekben eléri a 3500 m-t

**Kor:** késő miocén – pliocén, a kezdeti domborzattól, az elöntés idejétől és attól függ, mikor érte el az adott medencerészben a feltöltődés a sekélyvízi állapotot. A leghosszabb időtartamot a déli, mély medencékben öleli fel (kb. 11,6–5 millió év között), míg az északabbi aljzatmagaslatok felett alig több mint félmillió évet (pl. 9,4–8,7 millió év között) képvisel.

**Irodalom:** JÁMBOR 1980; GAJDOS et al. 1983; BARDÓCZ et al. 1987; JUHÁSZ 1994, 1998; KÖRPÁSNÉ HÓDI 1998; SZTANÓ et al. 2016; SEBE et al. 2019



Pannóniai képződmények tagolása a Derecskei-árokban, szeizmikus szelvényen és a Derecske-I fúrásban. A zöld szín agyag-aleurolit, a sárga homoktartalmú szakaszokat jelez a természetes gamma szelvényen (SzO, BI)



## Békési Formáció

 ${}^bM_3$ Pannon-medence fedett aljzat-  
magaslatai, középhegységek peremeSZTANÓ Orsolya,  
MAGYAR Imre,  
CSILLAG Gábor,  
JUHÁSZ Györgyi,  
SEBE Krisztina

A formációba a pannon-tavi rétegsor legalsó részére jellemző, uralkodóan homok-kavics-kötőmb szemcseméretű, különböző osztályozottságú, koptatottságú és összetételű sorozatok tartoznak. Anyaguk vagy a közvetlen fekü lepusztulásából, vagy kis távolságból szállított hordalékból áll. Ezek az előtéssel kialakuló partok üledékei vagy a gyors transzgresszió során, az előtött térszín anyagának eróziójával és átdolgozásával jöttek létre. Közös vonásuk, hogy a kimélyülés folytatódását jelző pelites képződmények fedik őket.



Monomikt dolomitekonglomerátum, Diási Tagozat, Nemesvita (CsG)

*Prosodacnomya dainellii* kőbelek limonitosan cementált homokkőben, Kállai Tagozat, Cserdi (KL)

Homok mátrixú, oligomikt breccsa, Diási Tagozat, Csór (CsG)

A **Diási Tagozat**ot változatos méretű és koptatottságú, alapvetően monomikt kavics, breccsa, kötőmbök vagy gyengén cementált konglomerátum változatos osztályozottságú rétegei építik fel. Anyaga mindig a közvetlen feküvel (paleozoos granitoidok, mezozoos mészkő, dolomit, homokkő) egyező; leggyakrabban sziklás abrázios partokon képződött.

A **Kállai Tagozat**ba kiválóan osztályozott, tiszta, érett, monomikt kvarchomok és oligomikt gyöngykavics vagy ezek kovásan, limonitosan cementált változatai tartoznak. Utóbbiban – a domináns kvarcit mellett – változatos metamorf, és alárendelten mezozoos kavicsok is vannak. Főképp homokos kifejlődése tartalmaz molluszkákat. Anyaga rövid



Kovásan cementált gyöngykavics, Kállai Tagozat, Káli-medence, Szentbékállya (SzO)



Badeni mészkőre települő, polimikt, arkózás homokkő, konglomerátum, Kállai Tagozat, Himesháza (CsG)



szállítás után, főleg oligocén – idősebb miocén, szilicikus sorozatok lepusztulásából származik. A Mecsek környékén polimikt arkóza változata is előfordul. Elsősorban kavicsos kifejlődése több km távolságig kiépülő, meredek frontú Gilbert-deltákat alkot, míg a homok inkább a beszállításától távolabbi öblök hullámveréses vizében osztályozódott. A Diási és a Kállai Tagozatok a „Bakony-Budai félsziget” vagy a Mecsek alkotta szigetek peremén, a Kállai Tagozat ezek mellett a Pannon-medence ÉNy-i, É-i, ÉK-i és Ki (Szilágyság) szegélyén is ismert.

A **Kisbéri Tagozat** néhány méter vastag, kavicsos homok, homokos kavics, mely a nyíltvízi üledékek (pl. Száki Formáció) fekvésében különíthető el, ahol a lapos térszínen gyorsan haladó előntés miatt a hullámmozgás a fekvő fellazult anyagát átrostálta. A „Bakony-Budai-félsziget” északnyugati oldalán és pl. a „Paksi szigetek” területén fordul elő.

**Vastagság:** néhány métertől, az aljzatmagaslatok oldalán 100 m-ig terjed, átlagosan 30–40 m

**Kor:** késő miocén, a formáció kora attól függ, hogy az addig kiemelt terület mikor került víz alá. A Kisalföld nyugati peremén, a Káli- és a Tapolcai-medencében kb. 10 M éves (*Lymnocardium conjungens* zóna), a „Bakony-Budai-félsziget” nyugati oldalán és a Bükk térségében kb. 9,5–9,0 M éves (*Lymnocardium ponticum* zóna), a Paks környéki fúrásokban 10,5–8,5 M éves (*Pontiadinium pecsvaradensis* zóna – *Spiniferites validus* zóna), a Mecsek környékén 11,3–6,5 M éves, míg a battonyai fúrásokban 7,5 M évnél fiatalabb (*Prosodacnomya dainellii* zóna vagy fiatalabb).

**Irodalom:** JÁMBOR 1980; MAGYAR 1988; JUHÁSZ 1992, 1998; JUHÁSZ, MAGYAR 1992; BENCE et al. 1999; BABINSZKI et al. 2003; MAGYAR et al. 2005; CSILLAG et al. 2010; SZTANÓ et al. 2010, 2016, 2018, 2020; TÓTH et al. 2010; BUDAI et al. 2019; SEBE et al. 2020; BARTHA et al. 2021; BOTKA et al. 2021



Kvarchomok és gyöngykavics alkotta, durvahordalékos delta, Kállai Tagozat, Lesenceistvánd (CsG)

|                        |        |                                                |                                                                                  |
|------------------------|--------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Endrődi Márga Formáció | $eM_3$ | Pannon-medence süllyedékei és aljzatmagaslatok | SZTANÓ Orsolya,<br>MAGYAR Imre,<br>SZUROMINÉ KORECZ<br>Andrea,<br>SEBE Krisztina |
|------------------------|--------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|

Lemezes vagy szerkezetmentes mészmárga, mészkő, márga, agyagmárga. Színe feltárásokban és aljzatmagaslatokhoz közel fehér–világosszürke, a mély medencék belső területein sötétszürke–fekete. Karbonáttartalma felfelé haladva csökken, ami a természetes gamma- és ellenállásszelvények jellegzetes jelalakjáról is felismerhető. Karbonáttartalmuk alapján különítjük el a **Tótkomlói Mészmárga Tagozatot** (több mint 60%), és a **Nagykörűi Agyagmárga Tagozatot** (kevesebb mint 40%). A karbonáttartalom valószínűleg mészvázú nannoplankton-szerkezetek tömeges virágzásából származik, a biogén eredetet a mészmárga helyenként 1,5%-ot elérő TOC-tartalma is jelzi. A márgában nyílt- és esetenként bizonyíthatóan több száz méter mély vízben élt puhatestű fauna fordul elő, jellemző alakok a papírvékony héjú kagylók (*Paradacna abichi*, *P. lenzi*, *P. syrmienne*, „*Pontalmyra*” *otiophora*, *Congerina banatica*, „*Dreissenomya*” *digitifera*) és az extrém körülményekhez alkalmazkodott tüdőscsigák (*Undulotheca*, *Valenciennius*, *Gyraulus* fajok). Emellett tartalmaz korjelző, szervesvázú mikroplankton és só-tartalomjelző kagylórákfaunát, de a formáció alsó részén gyakori lehet az áthalmozott, badeni, szarmata mikrofauna is, nehezítve a képződmény felismerését. Egyes részmedencékben a közeli aljzatmagaslatokról érkező, változatos szemcseméretű és szövettű aleurolit-, homokkő- és konglomerátum-betelepülések figyelhetők meg, melyek zagyákkal, törmelékfolyásokkal vagy ezek együttes hatására ún. hibrid eseményként érkeztek. Ezeket az összleteket a **Dorozsmai Tagozatba** soroljuk. Gravitációsán áthalmozott betelepülések az agyagmárgában is megjelenhetnek. A formáció **Csákvári Tagozata** lemezes márga, mészmárga mellett helyenként diatomit- és mészkőrétegeket, riódacittufát is tartalmaz, középhegységeink előterében fordul elő, azaz a pannóniai során talán kissé kiemeltebb blokkokon, így



Mátrixvázú, kavicsos agyagkődebrít, Dorozsmai Tagozat, Hód-I fúrás, 5251 m (SzO)



sekélyebb vízben keletkezhetett, mint a típusos Endrődi Márga.

Egyes sülyledékekben (pl. Zalai-medence), ahol mély/nyíltvízi környezetben folyamatos üledékképződés zajlott a szarmata-pannóniai határon, csak az ősmaradványtartalom (agglutinált foraminiferák, kagylósrákok, molluszkák) változása jelzi megjelenését. Kiemelt területeken üledékhezaggal települ. Felszíni előfordulásai a Mecsek déli pereme (pl. Pécs-Danitzpuszta) és előtere (pl. Versend), vagy a határon túl Nécse (Našice, Horvátország) és Beocsin (Beočin, Szerbia).

A márga szeizmikus fáciese erősen függ a vastagságától és a durva szemcseméretű betelepülésektől. Vannak területek, ahol csak néhány, az aljzatra rálapolódo reflexió jelzi a formáció jelenlétét. Egyes nagyobb sülyledékekben jó folytonosságú, közepes, ritkán nagy amplitúdójú szeizmikus kép jellemzi.

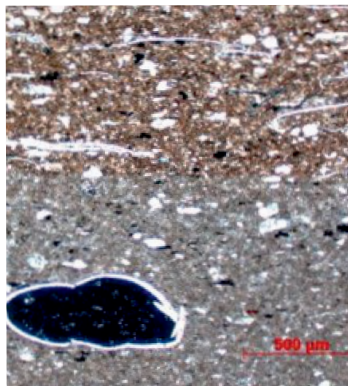
**Vastagság:** az egykor vízzel borított aljzatmagaslatokon gyakran kevesebb mint 50 m, a mélyebb területeken 100–200 m. A medence nagy déli sülyyedékeiben, ahol képződése akár 4,5 millió évig is tartott és gyakoriak a gravitációsan áthalmozott betelepülések, elérheti az 1500 m-t is.

**Kor:** csaknem a teljes késő miocén folyamán képződött (kb. 11,6–5,3 millió év között), a Pannon-medence DK-i részén még a pliocén elején is. Korának meghatározására a szervesvázú mikroplankton és a profundális puhatestű zonáció mellett, egyes helyeken az összefogazódó vulkáni képződmények radiometrikus adatai is felhasználhatók.

**Irodalom:** JÁMBOR 1980; GAJDOS et al. 1983; BALÁZS, NUSSZER 1987; BARDÓCZ et al. 1987; JUHÁSZ 1992; JUHÁSZ, MAGYAR 1992; JUHÁSZ et al. 1998; KÖRPÁSNÉ HÓDI 1998; SZUROMI KÖRECS et al. 2004; MAGYAR et al. 2004; SZTANÓ et al. 2013a, 2016, 2018; SEBE et al. 2020, 2021; BOTKA et al. 2021; ČORIC 2021; CSOMA et al. 2021



Az Endrődi Márga fáciesei. a) Lemezes mészmárga, Tótkomlósi T., Makó-6 fúrás, 5052 m. b) Bioturbált aleurolit, benne vékony homokkőterheléses szerkezettel, Nagykőrűi T., Makó-6 fúrás, 4551 m. c) Gradált, homokcsomós, agyagkavicsos aleurolit hibrídesemény-réteg, Dorozsmai T., Makó-7 fúrás, 4758 m. d) Normál gradált, agyagkavicsos homokkőturbitidek, Dorozsmai T., Makó-7 fúrás, 5475 m (TXM)



Lemezes Tótkomlósi Mészmárga, Üllés K-1 fúrás, 2285 m (SzKA)



*Lymnocardium majeri*, Paks PAET-34P fúrás, 598 m (KL)



*Lymnocardium schedelianum*, Pécs, Danitzpuszta (KL)

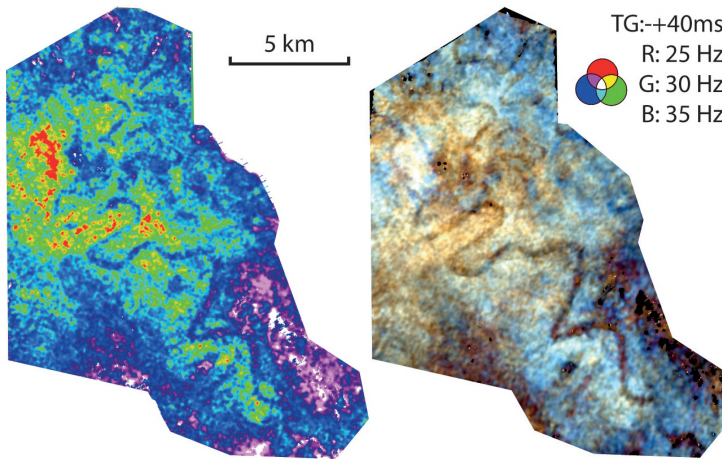


## Szolnoki Homokkő Formáció

szM<sub>3</sub>

Pannon-medence  
süllyedékei

SZTANÓ Orsolya,  
MAGYAR Imre



Kanyargós, mélyvízi csatornák a szeizmikus amplitúdó és a spektrális dekompozíció térképeken, Makói-árok (HA)

pelites betelepülésekben előforduló, nyílt és mély vízre jellemző puhatestűek ugyanazok, mint amelyek az Endrődi Formációt jellemzik. A beszállítás kivételesen hosszú szünetét jelzi a Zalai-medencében a 100 m-t elérő **Lenti Márga Tagozat**. Az alatta levő turbiditsorozat, a **Lovászi Tagozat** forrásterülete feltételezhetően nyugatra, szlovén területen található.

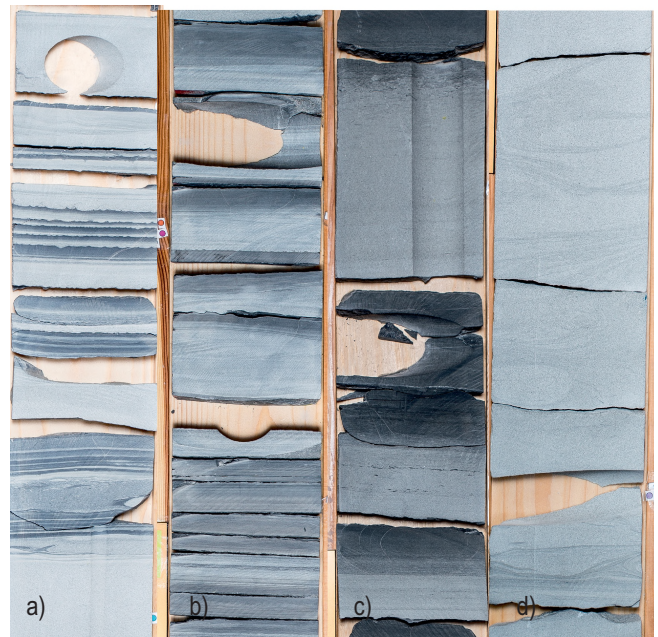
A lebenyek és köztes pelitek váltakozásának köszönhetően szeizmikusan általában jó folytonosságú, erős amplitúdójú reflexiók képezik le a formáció képződményeit, melyek rálapolódnak az aljzatmagaslatot borító Endrődi Márgára. Ahol egyveretű homok építi fel (pl. Makói-árok), ott közepes-gyenge folytonosságú, közepes-kis amplitúdójú reflexiókkal jelentkezik. Tagolt fenékdomborzatú területeken kisebb, változatosabb lebenysorozatokat alkot, melyek elkülönítése az Algyői Formációtól nem mindenütt egyértelmű. Felszínre csak a határon túli területeken bukkan (Partium, Medvednica-hegység).

**Vastagság:** változó, egyes nagyobb, gyakran turbidit-visszatartó süllyedékek területén, ahol vastag, összetett homokkősorozatokat alkot, eléri az 1000 m-t, míg a környező, kiemelt aljzatmagaslatok felé kiékelődik

**Kor:** késő miocén, a lejtőépülés megindulásától nagyjából a medence feltöltődéséig tart, egy-egy szelvényben valószínűleg nem haladja meg az egymillió évet. A turbidit-visszatartó medencéből kiindulva az aljzati rálapolódások miatt nem lehet összekötni a beszállítást adó egykorú lejtővel, indirekt módon a fekvő Endrődi és fedő Algyői Formációk vagy közvetlenül a pelites betelepülések puhatestű vagy szervesvázú mikrop planktonja segít a pontosabb kor megállapításában.

**Irodalom:** GAJDOS et al. 1983; BARDÓCZ et al. 1987; JUHÁSZ 1992, 1998; JUHÁSZ, MAGYAR 1992; THAMÓ-BOZSÓ et al. 2006; FODOR et al. 2011; SZTANÓ et al. 2013a, 2016; TÖKÉS, SZTANÓ 2015; SEBE et al. 2020

Uralkodóan jól osztályozott, finom- és aprószemcsés homokkő, változó vastagságú aleurolit-betelepülésekkel. A vastag homokkőrétegek többnyire szerkezetmentesek, gyakoriak bennük a vízki-szőkéses szerkezetek, a vékonyabbakban a gradáció, a sík- és keresztlemezesség. A terheléses eredetű labda- és lángszerkezetek is jellemzőek. Ezek a homokkővek a felsorolt jellegek alapján turbiditek. Egyes aleuritoshomokkő-rétegekben sok növényi törmelék és egyéb feltépett intraformációs szemcse van, ezek hibridesemény-rétegek. Kőzettanilag kőzettörmelék, kvarcgazdag homokkő, mely alpi-kárpáti metamorf, homokkő és vulkáni lepusztulási területekről származik. A 10–50 m vastag homokkősorozatokat a turbidit-rendszerek lebenyei, az aleurolit-betelepülések közül a cm–dm vastagok a lebenyek szélén jellemzőek, az 1–10 m vastagok a lebenyek áthelyeződésekor, az épülés szüneteiben keletkeztek. A



- a) Vékonnyréteges–lemezes, gradált finomhomokkő-turbiditek, Makó–7 fúrás, 3412 m (TXM)
- b) Aleurolit és aprószemcsés homokkő (Tb, Tbc szerkezetű turbiditek) váltakozása, Makó–7 fúrás, 4089 m (TXM)
- c) Agyag és vékony hibridesemény-rétegek (kevert, aleuritos, agyag-kavicsos, növényitörmelék, sávos homokkő váltakozása) Makó–7 fúrás, 3418 m (TXM)
- d) Szerkezetmentes és vízki-szőkésű kevert, apró- és közepes szemcsés homokkő, Makó–7 fúrás, 3415 m (TXM)



## Algyői Agyagmárga Formáció

<sup>a</sup>M<sub>3</sub>-Pl

Pannon-medence területén általános

SZTANÓ Orsolya,  
MAGYAR Imre

Sötétszürke, csillámos aleurolit, agyagmárga, felső részén kevés, néhány méter vékony, alsó részén 10–30 m vastag, apró-, finomszemcsés homokkő-betelepülésekkel. A pelitek puhatestű-faunája itt is hasonló, mint az Endrődi és Szolnoki Formációkban, de a formáció felső részén már növekvő diverzitás figyelhető meg, elsősorban a Lymnocardinae alcsaládon és a Dreissenidae családon belül. Gyakori, jellegzetes formák a *Congeria czjzeki*, *C. zagrabiensis*, *Lymnocardium majeri*, *Caladacna steindachneri*, *Euxinocardium ochetophorum*. A homokkőrétegek méter vastag, szerkezetmentes turbiditek vagy mm–dm vastag, gradált, sík- és keresztlemezesturbiditek, de agyagkavicsos, növényi törmelékes, rosszul osztályozott, aleuritós homokkő hibridesemény-rétegek is nagyon gyakoriak. A kaotikus geometriájú és változatos litológiájú, dm–m vastag szakaszok és egyéb konszolidálatlan üledékdeformációs szerkezetek csuszamlásokat, debriteket jeleznek. Dőlése feküjéhez és fedőjéhez képest 3–7°-kal nagyobb, ez fúrásokban, magokon is felismerhető. Szeizmikus rétegtani geometriáját kis amplitúdójú, gyenge folytonosságú, időnként egy-egy nagy amplitúdójú, folytonos reflexióval jellemzett klintoformok képezik le. Ezek meredek dőlésű, időnként deformált szakasza a 200–1000 m magas lejtők főleg pelites üledékeit takarja. A kis hajlásszögű, lelapolódó vagy lapos, 20–30 km-re is követhető előtéri reflexiók a lejtőláb egyszerű vagy összetett homoklebenyeit és a meanderező mélyvízi csatornákat képezik le, melyek szeizmikusan korrelálhatóak a klintoformokkal, így az Algyői Formáció részét képezik. Feküje leggyakrabban a Szolnoki Homokkő, melytől a homoktestek kisebb és a köztes pelites szakaszok nagyobb vastagságában különbözik. Egyes aljzatmagaslatokon az Endrődi vagy a Száki Formációra települ. A lejtőlábi turbidites sorozat lehet jelentős vastagságú a magaslatok egyik oldalán (pl. Algyő, Battonya), míg a másikon hiányozhat. A legmagasabb, de még vízzel borított aljzatmagaslatokon, pl. a „Bakony-Budai-félsziget” és a Mecsek területén a formáció hiányzik.

**Vastagság:** 100–1500 m, ez függ a feltöltött terület paleodomborzatától, süllyedési ütemétől és a tó vízszintjétől

**Kor:** késő miocén – pliocén, ÉNy és ÉK felől D felé fiatalodik. A Szilágyságban 11,6–10,5, a Kisalföldön 10–9, a Zalai-, Somogyi-medence területén és a Derecskei-árokban 9–8, a Jászságban 8–7, a Dráva-medencében 8–5, a Makói-árokban és a Szegedi-medencében 7–5, a Békési-medencében 6–5, a Bánságban 5–4 millió éves.

**Irodalom:** POGÁCSÁS, RÉVÉSZ 1987; JUHÁSZ 1992, 1998; JUHÁSZ, MAGYAR 1992; UHRIN et al. 2009; TÖRŐ et al. 2012; UHRIN, SZTANÓ 2012; JUHÁSZ et al. 2013; MAGYAR et al. 2013; SZTANÓ et al. 2013a, 2015; BADA et al. 2014; BALÁZS et al. 2017; BARTHA et al. 2021



Csuszamlási redők meredeken dőlő, lemezes agyagmárgában, Szolnok Szó-20 fúrás, 1921 m (SzO)



Homok mátrixú agyagkavics-konglomerátum, csatornakitöltés aljáról, Vízvár Víz-S-1 fúrás, 2167 m (SzO)



Gyors ülepedést jelző, terheléses labda- és lányszerkezetek homokkő- és aleurolitrétegek között, Iharosberény Ih-I fúrás, 1241 m (KL)



„Dreissenomya” digitifera és Valenciennius reussi, Vízvár Víz-S-1 fúrás, 2060 m (KL)





## Száki Agyagmárga Formáció

<sup>s</sup>M<sub>3</sub>

Kisalföld nyugati és keleti szegélye,  
Balaton, Mecsek, Bükk környéke

MAGYAR Imre,  
SZTANÓ Orsolya

Szürke, késszürke, a felszínközélen barna, limonitos festődésű agyagmárga és aleurolit, mely rétegzetlen vagy vastagréteges, időnként lemezes. Vékony homokbetelepülések csak ritkán fordulnak elő benne. Gazdag kagyló- és kagylósrákegyüttes, halmaradványok, dinoflagelláták, zöldalgák, kokkolitok, és apró, vertikális, U alakú, met-szetben súlyzószerű életnyomok (*Diplocraterion* isp.) gyakoriak benne. Puhatestű-faunájának leggyakoribb elemei a Dreissenidae és Lymnocardinae kagylók és a szublitorális viszonyokhoz alkalmazkodott tüdőscsigák, de a fauna diverzitása magasabb, mint az Algyői Formációban. Gyakori, ismert fajok a *Congeria czjzeki*, *C. zagrabiensis*, *C. croatica*, *C. partschi*, *C. subglobosa*, *C. rhomboidea*, a *Dreissenomya* genus fajtái, *Lymnocardium schedelianum*, *L. soproniense*, *L. brunnense*, *L. rogenhoferi*, *L. hungaricum*, *L. majeri*, *L. cristagalli*, *Paradacna abichi*, *P. okrugici*, *Caladacna steindachneri*, *Pteradacna pterophora*, *Valenciennius reussi* stb. A Pannon-tó nyíltvízi, sokszor oxigén-szegény aljzatán képződött, a medence peremén és olyan aljzatmagaslatokon, ahová a homokot szállító zagyarak nem jutottak fel, de a lebegtetett hordalék szétterülhetett. Feküje általában néhány méter vastag kavics-homok, melyet a Békési Formáció Kisbéri Tagozatába sorolunk. Másutt összefogazódik a Békési Formáció Kállai Tagozatával.

Vastagság: 50–200 m

Kor: késő miocén, integrált puhatestű, dinoflagellata és mágnesrétegtani adatok alapján a Kisalföld nyugati peremén, a Dunántúli-középhegység és a Bükk délkeleti oldalán 10–9,5 millió év, a Dunántúli-középhegység északnyugati oldalán 9,5–9 millió év, a Mecsek és a Mórággy-rög környékén 7,5–7 millió év

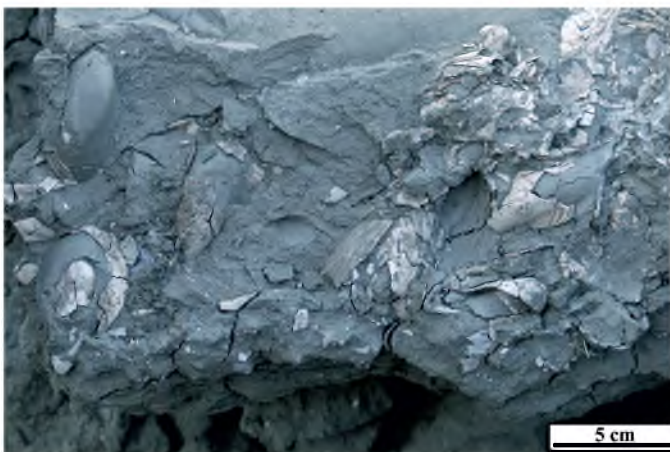
Irodalom: JÁMBOR 1980; KÖRPÁSNÉ HÓDI 1983, 1998; MAGYAR et al. 2005; CZICZER et al. 2009; CSILLAG et al. 2010; MAGYAR et al. 2016, 2017; SZTANÓ et al. 2016, 2018



Egyveretű, középen kissé homokos agyagmárga kb. 8 m vastag szelvénye, Pápateszér (CsG)



*Congeria rhomboidea*, Bátaszék (KL)



Tipikus késszürke, „czjzeki-s agyagmárga”, Mályi (DÁ)



*Congeria czjzeki*, Mályi (KL)

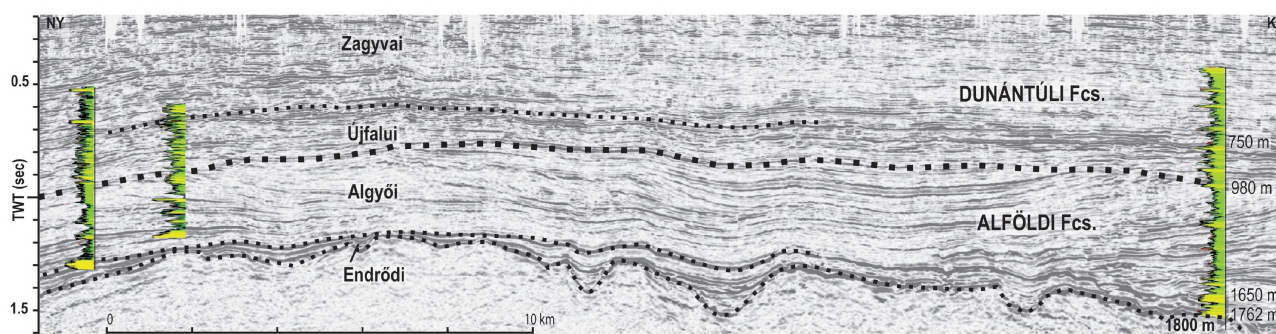
|                           |                |                |                |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Dunántúli Formációcsoport | $^D M_3 - P I$ | Pannon-medence | SZTANÓ Orsolya |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|

Ide tartoznak a Pannon-tó feltöltődésével, hosszú távú, normál regressziójával létrejött, sekélyvízi és szárazulati sorozatok. Megfeleltethető a mai ismereteink alapján kerülendő „felső pannóniai” fogalmának. A formációcsoport részei az **Újfalui** és a **Zagyvai**, valamint a **Kapolcsi**, **Nagyvázsonyi** és **Poltári Formációk**. Jellemző a litológiai változékonyság (agyag, aleurit, homok, lignit, alárendelten mészkő) és a mozaikosság. Az összlet alsó, delta üledékképződéssel létrejött szakaszán a nagyobb kiterjedésű, vastagabb homoktestek az uralkodóak, míg a felső, folyóvízi részén a homoktestek vékonyabbak, kisebb kiterjedésűek, és így a pelitek adják a medencekitöltés fő tömegét. Elterjedése a Pannon-medence területén általános, jelentős vastagságban alkotja a neogén medencekitöltés felső szakaszát, de képződményei a hegységperemeken a felszínen is tanulmányozhatók.

**Vastagság:** a legnagyobb süllyedékek területén 1000–2000 m, elhatárolása a fedő – ugyancsak akár 1000 m vastag – negyedidőszaki, folyóvízi sorozatoktól nem mindenütt egyértelmű

**Kor:** késő miocén – pliocén, attól függ, mikor érte el az adott medencerészben a feltöltődés a sekélyvízi állapotot: a medence északi oldalán 10 millió évvel ezelőtt már képződött, míg a legdélebbi területeken csak kb. 4 millió évvel ezelőtt indult meg kialakulása. Képződése a regionális kiemelkedések területén szünetelhetett, sőt az üledék le is pusztulhatott, majd a lerakódás folytatódott a késő pliocénben vagy a negyedidőszak elején megjelenő, kaviccsos hordalékú folyóvízi üledékek megjelenéséig.

**Irodalom:** JÁMBOR 1980; GAJDOS et al. 1983; BARDÓCZ et al. 1987; JUHÁSZ 1994, 1998; KÖRPÁSNÉ HÓDI 1998; SZTANÓ et al. 2016; SEBE et al. 2019

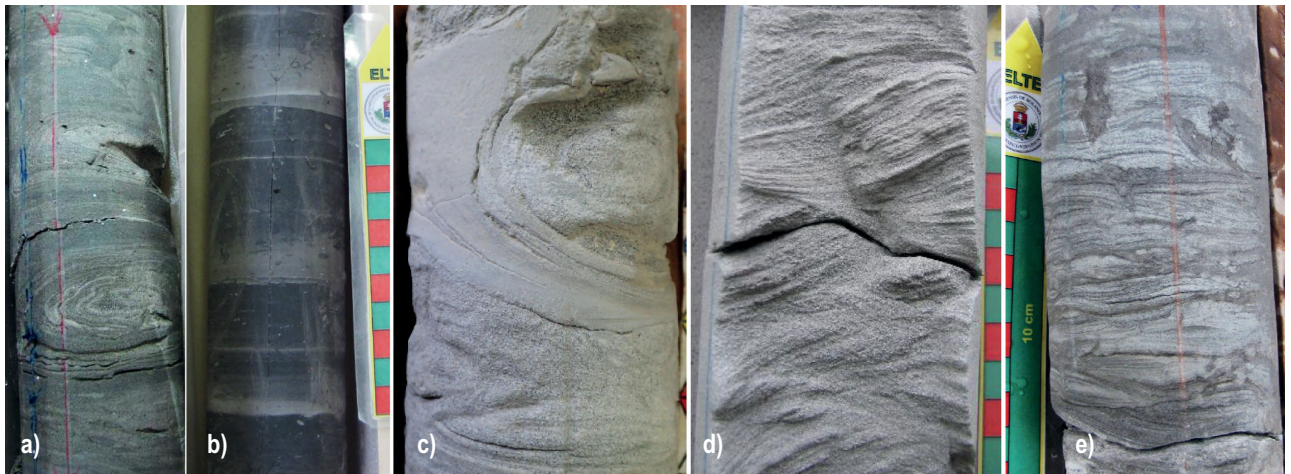


Pannóniai képződmények a Battonyai-háton, szeizmikus és fúrási szelvényeken (Mezőhegyes Mh-Ny-7, Mh-Ny-5 és Kevermes Kev-1). A zöld szín agyag–aleurit, a sárga homoktartalmú, legalul mészmárga szakaszokat jelez a természetes gamma szelvényeken (SzO)

|                  |                |                |                                |
|------------------|----------------|----------------|--------------------------------|
| Újfalui Formáció | $^U M_3 - P I$ | Pannon-medence | SZTANÓ Orsolya,<br>MAGYAR Imre |
|------------------|----------------|----------------|--------------------------------|

Agyag, aleurit, finom–középszemcsés homokrétegek, huminites agyag–aleurit, lignit ismétlődő váltakozása építi fel. A formáció alsó részén a rétegsorokban felfelé haladva a homokbetelepülések részaránya és vastagsága nő, feljebb szabálytalanabb, szeszélyesebb eloszlásúak, ezek a tendenciák a karotázs jelalakjáról is kiolvashatóak. Az agyag–aleurit szürke, kékesszürke, tömeges vagy lemezes, felső részén mm–cm vastag, finom–aprószemcsés homokbetelepülésekkel, konszolidálatlan üledékdeformációs szerkezetekkel, lumasellarrétegekkel, sekélytavi puhatestűekkel. Mindezek néhány 10 m mélységű, nyugodt aljzat, valamint időszakos vízmozgás és csuszamlások hatását jelzik. A vastagabb, finom–középszemcsés homok keresztlemez, ritkábban síklemez, apró, függőleges járatokkal, intenzív hullámmozgásra utaló jegyekkel. A középszemű homoktestekben méteres keresztretegződés jellemző, eróziós felszínekkel, agyagkavics-rétegekkel. A ciklusokat vékony rétegekben váltakozó homok, aleurit, tarkafoltos, sok diszperz növényi törmelék, szénült fadarabokat tartalmazó aleurit és lignit zárja, ebben már édesvízi puhatestűfajok a jellemzőek. A formáció puhatestű faunájára a rendkívül nagy fajgazdagság jellemző. A Dreissenidae család és a Lymnocardinae alcsalád sekélyvízi tagjai mellett gyakoriak az Unionidae családba tartozó kagylók, és a sekélyvízi, növényevő, előlkipolytýus csigák (pl. Melanopsidae és Hydrobiidae). A legismertebb fajok a *Congerina balatonica*, *C. ungulacprae*, *C. triangularis*, *Dreissena auricularis*, *Lymnocardium apertum*, *L. penslii*, *L. schmidtii*, *L. decorum*, *Prosodacnomya vutskitsi*, *Unio mihanovici*, *Melanopsis fossilis*, *M. vindobonensis*, *M. decollata*, *Theodoxus radmanesti*, különböző *Viviparus* fajok stb.





A deltalejtő alsó részének aleurolit-, homokkőrétegei a) csuszamlási redővel, b) váltakozó intenzitású bioturbációval; c) csuszamlási redő és d) keresztlemezség egy torkolati zátonyból; e) járatos, keresztlemezes homok, aleurit és huminites agyag a deltasíkságról. Balról jobbra: Paks PAET–34P, 120 m, PAET–34P, 146 m (SzO); PAET–26, 98,3 m (SK); PAET–27, 151 m, PAET–29P, 414 m (SzO)

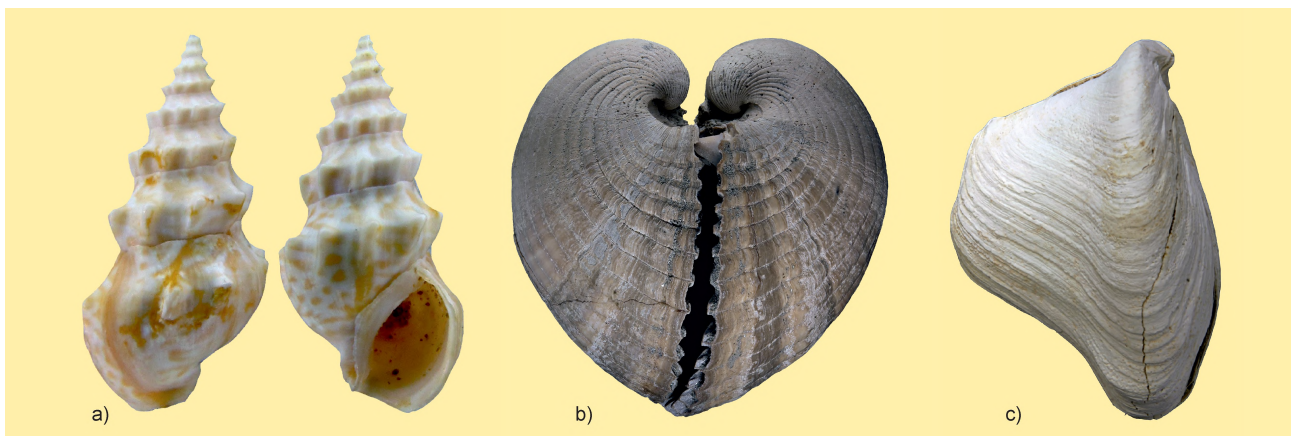
A formáció átlag 30–50 m magas, felfelé durvuló sorozatai a deltalebenyek ismétlődő épülésével jöttek létre: a Pannon-tó selfje, a prodelta, az alsó deltafront (deltalejtő), a torkolati zátonyok, a deltasíksági öblök, mocsarak és a deltagák medrei váltakozásából. A feltárásokból is ismert **Somlói Tagozat** agyag-, aleurit- és homokrétegei a prodeltától a torkolati zátonyokig, míg a **Tihanyi Tagozat** aleurit-, homok-, szenesagyag- és lignitrétegei a deltalejtőtől a deltasíkságig kifejlődő környezetek üledékét foglalja magába. A pannon-tavi deltaépülés sajátja, hogy az ismétlődő, kisebb kímélyülésektől és az üledékbeszállítás arányától függően eleinte a Somló, majd később a Tihanyi Tagozat a jellemző. A medence peremén vagy a korábbi szigetek területén, rövid idejű vízborítást követően, közvetlenül a prepannóniai aljzatra vagy a Száki Formációra települ és néhány üledékciklus alkotja. Kevésbé kiemelt magaslatokon és a süllyedékek területén az Algyői Formációra települ és sok üledékciklus építi fel. Szeizmikusan a klintformok közel vízszintes, felső szakasza, illetve az azt fedő, párhuzamos, nagy folytonosságú, közepes–nagy amplitúdójú reflexiók jellemzik. Szeizmikus geomorfológiával kirajzolódó mederhálózata jellemzően szövedékes, de előfordul kisebb meanderező mintázat is. Elválasztása a fedő fluviális sorozattól bizonytalan, a széles meanderező mederövek megjelenése jelzi legjobban.

Az É–ÉK-Alföldön és a Kisalföld nyugati peremterületein 10–15 m vastag, ismétlődő lignittelek alakultak ki, melyeket a közbülső meddő üledékekkel együtt a 200 m vastagságot is elérő **Bükkaljai Lignit Tagozat**ba sorolunk. Ennek kora biosztratigráfiai, mágnesrétegtani és szeizmikus rétegtani adatok korrelációja alapján 7,5–6,8 millió év.

**Vastagság:** 100–600 m, a nagyobb süllyedékek területén meghaladja az 1000 m-t

**Kor:** késő miocén – pliocén, attól függően, hogy mikor érte el az adott medencerészt a feltöltődés: a Pannon-medence ÉNy-i, É-i, K-i területein 10 millió évvel ezelőtt, míg a legdélebbi területeken csak kb. 4 millió évvel ezelőtt indult meg kialakulása

**Irodalom:** JÁMBOR 1980; KÖRPÁSNÉ HÓDI 1983, 1998; JUHÁSZ Gy. 1993, 1998; JUHÁSZ, MAGYAR 1992; JUHÁSZ E. et al. 1999; BENCE et al. 1999; JUHÁSZ et al. 2006; MAGYAR et al. 2006, 2019; SZTANÓ, MAGYAR 2007; TÓTH-Makk 2007; ERDEI et al. 2007; MAGYAR 2010; SZTANÓ et al. 2013b, 2016; CSILLAG, SZTANÓ 2015; KATONA et al. 2015; MAGYAR et al. 2017



a) *Melanopsis tihanyensis*, Várpalota, b) *Prosodacnomya vutskitsi*, Paks PAET–26, 124 m, c) *Congeria unguilacprae*, Somló-hegy, Doba (KL)



## Kapolcsi Mészkö Formáció

kaM<sub>3</sub>Nagyvázsonyi-, Gyulafirátóti-  
medenceCSILLAG Gábor,  
SEBE Krisztina,  
KATONA Lajos

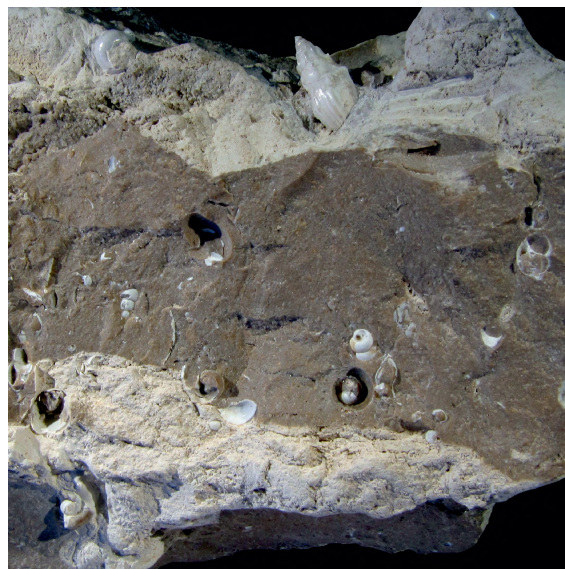
Halványszürke, fehér, halványbarna, barnásszürke, mikrokristályos, kemény, tömör szövetű, általában 5–30 cm vastag rétegekből álló mészkőösszet, helyenként kavicsos-homokos mészkő. Friss törési felülete gyakran bitumenszagú.

A felszínen általában a mészkőpadok nagyméretű tömbjei láthatóak, azonban friss feltárások és fúrások alapján a rétegsorban gyakoriak a mészmárga, mésziszap, mészkonkréciós agyag, agyag, valamint mészmentes vörösayag, kavics és homok rétegei is. Egyes padjai kőzetalkotó mennyiségben tartalmaznak döntően édesvízi és szárazföldi csigákat, és előfordulnak növény-maradványok is. Jellemző csigák a *Planorbis*, *Cepaea*, *Lymnaea*, *Melanopsis*, *Hydrobia*, *Helicigona*, *Tropidomphalus*, *Galba* nemek képviselői. A Pannon-tó viszonylag zárt öbleiben, a tavat tápláló karsztforrások vizének mészanyagából keletkezett.

Vastagság: 0,4–30 m

Kor: késő miocén. Feküjét a Nagyvázsonyi-medencében az itt kb. 10 millió éves Kállai Tagozat (Békési Formáció), illetve a legfeljebb 10,5 millió éves Csákvári Tagozat (Endródi Formáció) alkotják, míg fedője az Újfalui Formáció, melynek rétegei itt a *Lymnocardium ponticum* zónába (9,6–8,7 millió év) tartoznak.

Irodalom: BARTHA 1971; JÁMBOR 1980, 1990; BENCE et al. 1990; BUDAI et al. 1999; CSILLAG et al. 2010



*Melanopsis* és egyéb csigák a mészkőben, Kapolcs (KL)

## Nagyvázsonyi Mészkö Formáció

nM<sub>3</sub>Keszthelyi-hegység, Balaton-  
felvidék, Bakony, Budai-hegységCSILLAG Gábor,  
KATONA Lajos,  
SEBE Krisztina,  
MAGYAR Imre

Uralkodóan piszkosfehér, világosbarna színű, tömör szövetű vagy porózus, ütésre bitumenszagot árasztó, helyenként kovás mészkő. Néhány dm–néhány m vastag lencsékben települ. A mészkő-, mésziszaprétegek közé agyag-, huminites agyag-, aleurit-, homokrétegek települnek. Gazdag édesvízi és szárazföldi molluszkafauna jellemzi. Gyakoriak a kis-méretű *Melanopsis* fajok, a mikrocsigák (*Gastrocopta*, *Vertigo*), a nagyobb méretű csigák közül az *Anisus*, *Segmentina*, *Strotilops*, *Vallonia*, *Carychium*, *Cepaea*, *Helicigona*, *Tropidomphalus*, *Lymnaea* és *Galba* fordulnak elő.

A Nagyvázsonyi Mészkö a karsztos vonulatok között, a Pannon-tó elzárt öbleiben keletkezett, a karsztforrások vizével erősen keveredett, kiédesedett vízben. A kisebb vízszintemelkedések megszakíthatták a mészkőképződést, ezekben az időszakokban agyag- és homokrétegek rakódtak le. Észak-Magyarországon az Edelényi Formáció felső részében a Szalonnai Tagozat azonos kifejlődésű.

Vastagság: 20–50 m

Kor: késő miocén. A mészkő mind a Bakonyban, mind a Budai-hegységben a *Lymnocardium decorum* puhatestűzónába (8,0–8,7 millió év) tartozó üledékekkel (Újfalui Formáció) fogazódik össze. A Budai-hegységben a mészkőösszetben található gerincesmaradványok az MN10 emlőszónát (8,7–9,7 millió év) jelzik, a puhatestűekkel együtt így 8,7 millió év körüli kort valószínűsítene.

Irodalom: BARTHA 1971; JÁMBOR 1980, 1990; BENCE et al. 1990; BUDAI et al. 1999; GYALOG 1996; MÜLLER, MAGYAR 2008; SZENTPÉTERY, LESS 2006



Planispirális csiga kőbelei mészkőben, Kő-hegy, Nagyvázsony (CsG)



## Zagyvai Formáció

${}^2M_3$ -Pl

Pannon-medence

UHRIN András,  
SZTANÓ Orsolya

Többnyire 2–20 méter vastag agyagrétegek és néhány decimétertől 10–20 méterig terjedő vastagságú homoktestek váltakozásából áll, a pelitek túlsúlyával. Az agyag kékesszürke vagy sárgásszürke, esetenként vörösesbarna rétegekkel vagy foltokkal. Gyakran tartalmaz lignitsíkokat, elszórt mészkonkréciókat, néhol összefüggő, pár centimétertől több méterig terjedő vastagságú, meszesen cementált szinteket. A 2–3 méternél vékonyabb homoktestek anyaga általában finomszemcsés, illetve aleuritós homok. Jellemzően síklemezések vagy keresztlemezések, talpukon az erózió jelei ritkák. Az ennél vastagabb homoktestek főként apró-, közép- vagy durvaszemcsés, olykor kavicsos homokból épülnek fel. Uralkodóan kereszttrétegzettek, néhány cm és 1 m közötti kötegvastagsággal, kb. azonos irányba dőlő mellső lemezekkel. Alsó határaik éles, eróziós, gyakran feltépett agyagklastokkal kísért felszínek, ugyanitt gerincesmaradványok is gyakoriak. Előfordulnak benne édesvízi és szárazföldi puhatestű-maradványok. Felső részükön a szemcseméret gyakran felfelé csökken, keresztlemezességgel és fokozatos átmenettel a fedő agyagrétegbe. A formáció alluviális síkságon képződött, melynek agyagos, ártéri–mocsári rétegei közé vékony homoktestekként árvízi hordalékkebenyek, vastag homoktestek formájában medervándorlással képződő övzatonyok vagy felfelé gyarapodó, keskeny, mély medrek kitöltése és felhagyott medrek szenesagyagos kitöltései ágyazódnak. Szeizmikus fáciése általában nagy–közepes amplitúdójú, közepes–kis folytonosságú, mely meanderező folyók több km széles, homokos mederöveit takarja. Egyes süllyedékekben, illetve időszakokban keskeny, egyenes medrekben álló, szövedékes vízhálózat jellemző, amelynek alapvetően kis amplitúdójú, szaggatott szeizmikus képe van. A Nyugat-Dunántúlon, a Vértes DK-i előterében, a Gödöllői-dombságon és az Északi-középhegység D-i peremén bukkan felszínre.

**Vastagság:** a medenceperemeken 20–100 m, a mélymedencékben az 1000 m-t is meghaladja  
**Kor:** késő miocén – pliocén, főleg gerincesek maradványaival tagolható. Elkülönítése a negyedidőszaki, folyóvízi képződményektől gyakran nem oldható meg.

**Irodalom:** JÁMBOR 1980, JUHÁSZ Gy. 1998, UHRIN 2005, THAMÓ-BOZSÓ et al. 2006, UHRIN, SZTANÓ 2007, UHRIN et al. 2011



Széles, homokos mederövek, egyszerű, keskeny mederitöltések (világos) és pelites árterek (sötét) szeizmikus geomorfológiai képe Dévaványa–Endrőd térségében (Martin P. OLSEN szívességéből)



*Triptychia hungarica*, Béraltavár (KL)



Ártéri agyagba vágódó meder agyagkavicsos mederpáncéllal, felette kereszttrétegzett homokkővel, Vértesacsa, Csönget-völgy (UA)



*Pseudunio flabellatiformis*, Hosszúpereszteg (KL)



|                                |                 |                                                                                    |                                                   |
|--------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>Poltári Kavics Formáció</b> | <sup>p</sup> PI | a Sajó völgyétől É-ra és a Gömöri-<br>(Losonc–Rimaszombati-)medence<br>(Szlovákia) | SZTANÓ Orsolya,<br>PEREGI Zsolt,<br>CSILLAG Gábor |
|--------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|

Apró–durva kavics (50 cm átmérőjű tömbök is), homokos kavics keresztrétegzett kötegeinek gyakran 10 m-nél vastagabb rétegsora, amely fehér, zöld, vörös, kaolinos homokkal és tarka agyaggal váltakozik. A kavics polimikt, anyagában a kvarcit dominál, kevesebb a szepes–gömöri és vepori kristályos alaphegységi eredetű kőzet (pl. gránit, fillit, gneisz), alsó részén triász mészkő is jellemző az előfordulás déli részén, de vannak andezit- és bazaltkavicsok is. A formáció hordalékkúpon és/vagy folyómedrekben, ártereken képződött.

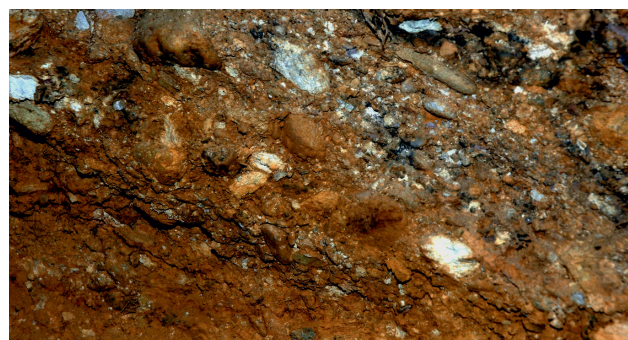
*Vastagság:* legfeljebb 90–100 m

*Kor:* pannóniai fiatal szakasza (kb. pliocén), egyes szerzők a negyedidőszakba teszik. Feküje preneogén, alsó miocén slír, homokkő, szarmata piroklasztitok vagy az Edelényi Formáció. A Poltári Kavics kora palinológiai alapon és az összefogazódó Podrecsányi vagy az ezzel azonos Salgóvári Bazalt kora alapján 6–5,5 millió évnél fiatalabb.

*Irodalom:* PEREGI 1986, 1996; GYURICZA, ELSHOLZ 2006; VASS et al. 2007, GYURICZA, SÁSDI 2009;



Durvahomokkő- és konglomerátumrétegek váltakozása, Trizs (CsG)



Polimikt, rosszul osztályozott konglomerátum, Trizs (CsG)

|                          |                              |                                                                       |                                                      |
|--------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Edelényi Formáció</b> | <sup>ed</sup> M <sub>3</sub> | Sajó–Hernád köze, Cserehát, Aggtelek–<br>Rudabányai-hegység, Bükkalja | SZTANÓ Orsolya,<br>TÓTHNÉ MAKK Ágnes,<br>MAGYAR Imre |
|--------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|

Szürke, sárga, barna, zöld tarkaagyag, agyagmárgás aleurit, homok, kavics, huminites agyag, szenes agyag, lignit alkotja, továbbá a rétegsor bázisa közelében horzsakő anyagú homok-, kavicsoshomok-rétegek sűrű váltakozásából áll. Ahol fekszik nem a riolittufa, ott a preneogén aljzatképződmények málladéka képezi a legalsó rétegeit. Mész- és szideritkonkréciók, növénymaradványok is gyakoriak benne.

A formáció alsó része, a **Debrétei Tagozat** (Komjáti-medence, Debréte-1 fúrás) változatos domborzatú ősfelszínre települt. Legalul bentonitos, kaolinites tarkaagyag, majd homokbetelepüléses agyag következik, az ebben előforduló *Congerina czjzeki* alapján nyílttavi képződmény. A felfelé növekvő szemcseméretű sorozatok parthomlok- vagy deltaüledékek. Ezek felett következnek a lápi eredetű, lencsés, a peremek felé szétseprűződő, 1–5 m vastag lignitlepekből, köztes meddő agyag-, aleurit- és homoktelepekből álló, partmenti vagy deltasíksági sorozatok. A tagozat összvastagsága a 200 m-t is elérheti.

Felső része folyóvízi kifejlődésű: a pelitrétegek közé keresztrétegzett homok, valamint rosszul osztályozott darakavics-, breccsalencsék települnek. A lignitkutatások során három részmedencét különítettek el a kifejlődés jellegei alapján: Komjáti- és Szendrői-medence, illetve az Aggteleki-karszt déli előterének süllyedéke. A rudabányai vasérckutatás területén nagyszámú fúrás tárta fel.



Tarkagyag homoklencsékkel, Alsótelekes (CsG)





Keresztlemezesség és kicsi, vályús kereszttrétegzés horzsakő- és riolittufa-szemcsés homokban, amely a mozgatott partközeli környezetet jelzi, Egerszalók (SzO)



Orrszarvú (*Aceratherium*) állkapocs, Rudabánya (LZ)

A formáció legfelső részén legfeljebb 10 m vastag, lyukacsos, csigás, édesvízi mészkő, mészmárga (**Szalonnai Tagozat**) jelenik meg, mely karsztforrások táplálta tó üledéke.

A formáció valószínűleg a Száki, Nagyvázsonyi, Újfalu és Zagvai formációk közeteivel azonosítható, a lassan süllyedő medenceperem előtérítését, majd feltöltését képviseli, ezért nem sorolható be a két formációcsoport egyikébe sem. Bükkalján jelzett előfordulásai valójában az Újfalu Formációba tartozhatnak.

*Vastagság:* 50–300 m

*Kor:* késő miocén, ezen belül kérdéses. Több helyen a szarmata–pannóniai Vizsolyi Formációhoz sorolt Csereháti Riolittufa Tagozatra települ. A kb. 10 millió éves rudabányai prehominida lelet és egyéb emlős élőlények maradványai is a formációba sorolt összetételből kerültek elő.

*Irodalom:* KRETZOI et al. 1976, KÖRÖSNÉ HÓDI 1998, BERNOR et al. 2005, GYURICZA 2006, KÖRÖS 2015

## Tapolcai Bazalt Formáció

$^{238}\text{M}_3\text{-PI}$

Déli-Bakony, Balaton-felvidék,  
Keszthelyi-hegység, Kisalföld

HARANGI Szabolcs,  
CSILLAG Gábor

A Balaton-felvidék és a Kemenesalja monogenetikus vulkáni területein előforduló bazaltok tartoznak ide. A szakaszos, rövid életű kitörések során változatos vulkáni felépítmények, tufagyűrűk, maarok, salakkúpok, pajzsvulkánok jöttek létre, amelyekhez helyenként lokális lávamezők tartoznak. Ezek képződményei freatomagmás és magmás robbanásos kitörések anyagai (tufa, lapillitufa és lapillikő, valamint tufabreccsa), lávatavak és lávafolyások közetei. A bazaltok többsége olivin-fenokristály-tartalmú, amihez egyes lelőhelyeken monoklin piroxén is társul. Kémiai összetételüket tekintve alkáli bazaltok, bazanitok és trachibazaltok. Néhány előfordulás (Szentbékáll, Kapolcs-Bondoró, Szigliget) vulkáni képződményében gyakoriak a földköpeny-eredetű peridotit és kisebb részben az alsó kéregből származó, granulit anyagú közetzárványok. A vulkáni felépítmények, különösen a robbanásos kitörések üledékei különböző mértékben lepusztultak, és gyakran csak a lávatavak,



Kétféle lávakőzet és felette lávafröccskúp részlete, Badacsony (HSz)



kitöltő lávafolyások ellenálló kőzetei és a kúrtóképződmények (diatrémák) maradtak meg.

A tufagyűrűk és maarok kráterében változatos üledékek alakultak ki, ezek mindegyike – litológiájától függetlenül – a **Pulai Alginit Tagozat**-ba tartozik. Egyes maarokban több 10 méter vastag, uralkodóan alginit, diatomit és bentonit, nagy szmekttartalmú agyag, ritkán mészszip rakódott le. A tavak alján és a peremeken vulkanoklasztit-összletek is találhatóak, melyek törmelékfolyások, a maarba épülő Gilbert-delták vagy a beszakadt kráterperem üledékei. Egyes maar-tavakban csak ezek halmozódtak fel (pl. Tihany). A mély, anoxikus fenékű tavakban lerakódott üledékek lemezeseek, gyakoriak a cm–m nagyságú csuszamlások redői, mm–cm vastag, gradált vulkanoklasztos rétegek. Az alginit fő szolgáltatója a *Botryococcus braunii* alga lehetett, de megőrződtek növénymaradványok, rovarok és kisebb-nagyobb gerincesek maradványai is.

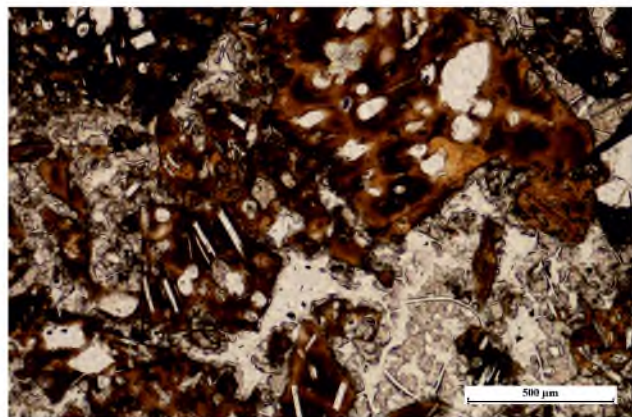
A vulkáni működés tartós szünetében a bazaltláva, piroklasztit mállásakor agyag, uralkodóan kaolinit anyagú vörösgyag keletkezett (**Kabhegyi Tagozat**).

**Kor:** késő miocén – késő pliocén, a K–Ar és Ar–Ar koradatok alapján a vulkáni működés 8 M éve kezdődött (pl. Tihany és Hegyestű), majd hosszabb szünet után 5,5 M évvel ezelőtt újult fel. Ezt követően több százezer éves szünetekkel elválasztva zajlottak a vulkáni kitörések, az utolsó vulkáni események a pliocén – pleisztocén határ közelében, 2,6–2,5 M éve voltak (Bondoró, Füzes-tó).

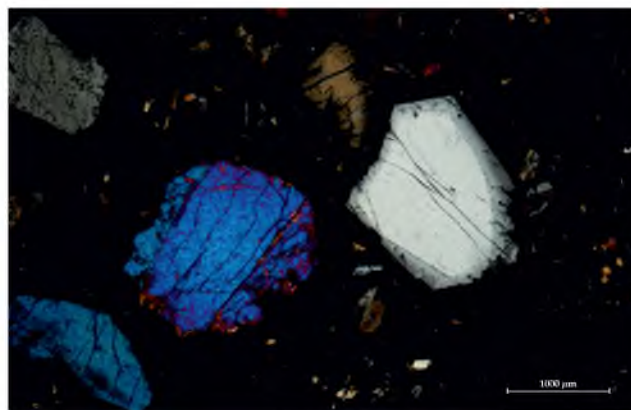
**Irodalom:** JUGOVICS 1969, 1972; BALOGH et al. 1986; SOLTÍ et al. 1988; HAJÓS 1988; DOWNES et al. 1992; EMBEY et al. 1993; KVAČEK et al. 1994; HARANGI et al. 1995; NÉMETH, MARTIN 1999; MARTIN, NÉMETH 2004; WIJBRANS et al. 2007; NÉMETH et al. 2008; KERESZTURI et al. 2011; JANKOVICS et al. 2013; HARANGI et al. 2015



Freatomagmás kitörés rétegsora bazaltbombák alatti beszakodásokkal, Celdömölök, Ság-hegy (HSz)



Gyengén palagonitosodott, szideromelán kőzetüvegszilánkok freatomagmás lapillitufában, Ság-hegy (HSz)



Kristálygazdag bazaltban olivin- és monoklin piroxén xenokristályok +N, Füzes-tó (JÉ)



Gyűrt, leveles alginit- és tömeges diatomitrétegek labda- és lángszerkezetekkel, Pula (HSz)



Szitakötőszárny lenyomata, Pula (KL)

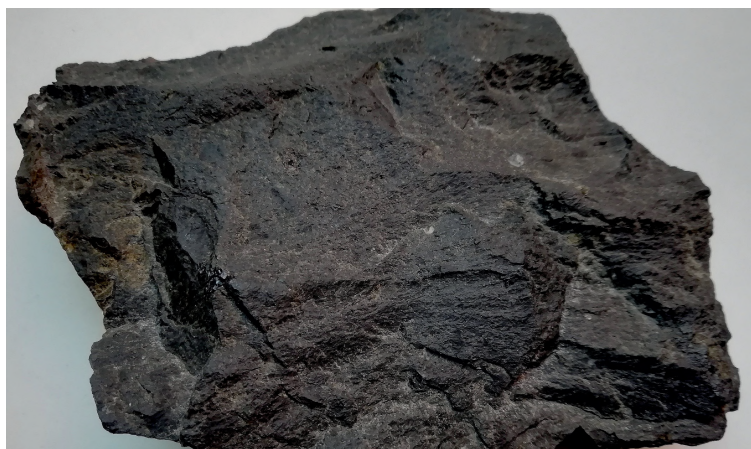


## Salgóvári Bazalt Formáció $^s\text{Pl}_1\text{--Qp}_1$

Medves (Salgótarján környéke)

SÁGI Tamás

Monogenetikus s.l. bazalt (bazanit, tefrit, trachibazalt, fonotefrit) vulkáni felépítmények képződményei: lavatakarók, lavafolyások, salakkúpok, diatrémák, kürtökitöltő neckek, dájkok, illetve ezek helyben álló törmelékei. Ezek masszív vagy kissé hólyagüreges, sötétszürke–szürkésfekete, afanitos vagy olivin- és/vagy klinopiroxén-porfíros kőzetek, uralkodóan salakos bazaltbombákból álló agglomerátumok, lapillikő–lapillitufa–tufa egységei, peperitek. Egyes képződményekben felső-köpeny eredetű (pl. dunit, harzburgit,



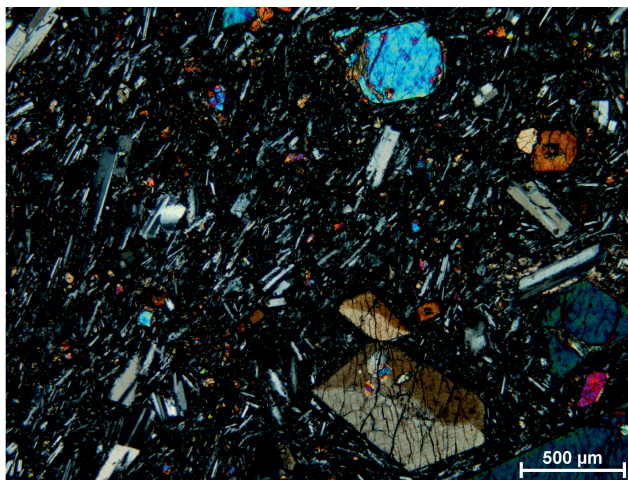
Afanitos bazanit lavakőzet piroxén-megakristállyal, Somoskő (Szlovákia) (ST)



Oszlopos elválású bazalt lavakőzet, Salgótarján, Szilvaskő (HSz)



Piroklasztitregekre települő lavakőzet, Eresztvény (HSz)



Plagioklász, olivin, Ti-augit és opakásványok porfíros interszertális szövetű alkáli bazaltban +N, Salgótarján, Pécskő (ST)

git, lherzolit, wehrlit) és kéregeredetű (pl. granulit, kvarcit, gneisz, homokkő, agyagkő, pirometamorfite) xenolitok, illetve olivin-, amfibol-, klinopiroxén-megakristályok figyelhetők meg. Szlovákiában a Salgóvári Bazalt Formációnak teljesen megfeleltethetők a vele összefüggő képződményeket alkotó, fiatalabb Cseresi Bazalt (Čerová Bazaltová) és az idősebb Podrečsányi Bazalt Formáció (Podrečianska Bazaltová Formácia), melyek a Cseres-hegységben és a Losonci-medencében találhatók.

**Vastagság:** a lavatestek vastagsága 10–30 m, az egyedi neckek, diatrémák átmérője 10–100 m

**Kor:** kora pliocén – kora pleisztocén, K–Ar és Ar–Ar radiometrikus koradatok alapján 5,5–2 millió év

**Irodalom:** JUGOVICS 1971, BALOGH et al. 1986, DOBOSI et al. 1995, KERESZTURI et al. 2013



## Tengelici Vörösgyag Formáció

 ${}^t\text{Pl}_2\text{--Qp}_1$ 

Dunántúli domb- és hegyvidékek,  
Mezőföld, Északi-középhegység

CSILLAG Gábor,  
SEBE Krisztina,  
PAZONYI Piroska

Vörös, vörössárga vagy tarka agyag, agyagmárgás aleurit, agyagos aleurit, valamint fehéresszürke, pedogén mészlencsék, -rétegek és -konkréciók alkotják. Több-kevesebb homokot szinte mindenhol tartalmaz. Agyagásványai: szmektit, illit, kaolinit. Elkülönítése a fedőjében települő idős löszösszlet bázisát alkotó paleotalajoktól bizonytalan. Jellemző különbség a formáció magasabb, 20–30%-os montmorillonit-tartalma a lösz vörösgyagtalajainak 10% körüli értékéhez képest. Rétegszerűen, egykori paleofelszíneken, illetve öskarsztos üregek kitöltéseként fordul elő. Mediterrán klímán, mállási folyamatok során keletkezett. Részben a fekvő helyben maradt málladéka és paleotalajok alkotják, részben ezek felszíni lemosással áthalmozott anyagából áll; más feltételezés szerint legnagyobb részben hullott porból keletkezett. A bentonitrétegeket a Bári Leucitit mállott tufájaként értelmezték. A karsztüreg-kitöltések gazdagok gerincesmaradványokban. A paleofelszínre települt változatában – a visontai külfejtés kivételével – ősmaradványok nem fordulnak elő. Fúrásokban a Solti-síkság nyugati részén is előfordul.

*Vastagság:* paleofelszíneken maximum 31 m, karsztos üregkitöltésként maximum 24 m

*Kor:* késő pliocén – kora pleisztocén, a karsztkitöltések faunája alapján 3,5–1,0 millió év. Az egyes kitöltések korát főként a belőlük előkerülő rágcsálók és rovarvörök alapján lehet pontosítani.

*Irodalom:* FÖLDVÁRI et al. 1982; HALMAI et al. 1982; KRETZOI et al. 1982; FODOR, VÖRÖS 1988; MARSI 2000; MARSI, KOLOSZÁR 2004; KOLOSZÁR 2004; KOVÁCS et al. 2011, 2013; PAZONYI 2006; PAZONYI et al. 2018; SEBE et al. 2019



Lebányászott vörösgyag-üregkitöltés maradáka, Beremend (SK)



Oszlopos-rögös elválású paleotalaj, vörös agyag, Vokány (CsG)



Vörösgyag-mátrixú csontbreccsa, Villány, Templom-domb (SK)



## Irodalom

- BABINSZKI E., SZTANÓ O. & MAGYARI Á. 2003: Epizodikus üledékképződés a Pannon-tó Kállai-öblében: a Kállai Homok nyomfossziliái és szedimentológiai bélyegei. – *Földtani Közlemények* **133/3**, 363–382.
- BADA, G., DOMBRÁDI, E., HORÁNYI, A., MOLNÁR, G., SZTANÓ, O. & SHEVELEV, M. 2014: The Algyő Turbidite Gas Play in the Makó Trough, Pannonian Basin, Hungary. – *Neftyanoe Khozjaistvo – Oil Industry* **5**, 72–76.
- BALÁZS, A., MAGYAR, I., MATENCO, L., SZTANÓ, O., TÖKÉS, L. & HORVÁTH, F. 2018: Morphology of a large paleo-lake: analysis of compaction in the Miocene-Quaternary Pannonian Basin. – *Global and Planetary Change* **171**, 134–147. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2017.10.012>
- BALÁZS E. & NUSSZER A. 1987: Magyarország medenceterületeinek kunsági (pannóniai s. str.) emeletbeli vulkanizmusa. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **69/1**, 95–104.
- BALOGH, K., ÁRVA-SÓS, E., PÉCSKAY, Z. & RAVASZ-BARANYAI, L. 1986: K/Ar dating of Post-Sarmatian alkali basaltic rocks in Hungary. – *Acta Mineralogica-Petrographica* (Szeged) **28**, 75–93.
- BARDÓCZ B., BÍRÓ E., DANK V., MÉSZÁROS L., NÉMETH G. & TORMÁSSY I. 1987: A dunántúli medenceterületek kunsági (pannóniai s. str.) emeletbeli képződményei. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **69/1**, 149–177.
- BARTHA, I., BOTKA, D., CSOMA, V., KATONA, L. T., TÓTH, E., MAGYAR, I., SILYE, L. & SZTANÓ, O. 2021: From marginal outcrops to basin interior: a new perspective on the sedimentary evolution of the eastern Pannonian Basin. – *International Journal of Earth Sciences* **23** p., <https://link.springer.com/article/10.1007/s00531-021-02117-6>
- BARTHA F. 1971: A magyarországi pannon biosztratigráfiai vizsgálata. In: GÓCZÁN F. & BENKŐ J. (szerk.): *A magyarországi pannonkori képződmények kutatásai*. – Budapest, Akadémiai Kiadó, 9–172.
- 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.
- BERNOR, R. L., KORDOS, L. & ROOK, L. (eds.) 2005: Multidisciplinary research at Rudabánya. – *Palaeontographica Italica* (Pisa) **90**, 1–313.
- BOTKA, D., ROFRICS, N., KATONA, L. & MAGYAR, I. 2021: Sarmatian and Pannonian mollusks from Pécs-Danitzpuszta, southern Hungary: a unique local faunal succession. – *Földtani Közlemények* **151/4**, 335–362. <https://doi.org/10.23928/foldt.kozl.2021.151.4.335>
- BUDAI T., CSÁSZÁR G., CSILLAG G., DUDKO A., KOLOSZÁR L. & MAJOROS GY. 1999: A Balaton-felvidék földtana. Magyarázó a Balaton-felvidék földtani térképéhez, 1:50 000. – A Magyar Állami Földtani Intézet alkalmi kiadványa **197**, 257 p.
- BUDAI T. (szerk.), FODOR L., CSÁSZÁR G., CSILLAG G., GÁL N., KERCSMÁR ZS., KORDOS L., PÁLFALVI S. & SELMECZI I. 2008: *A Vértes hegység földtana. Magyarázó a Vértes hegység földtani térképéhez (1:50 000)*. – Magyarország tájegységi térképsorozata. A Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, 368 p.
- BUDAI, S., SEBE, K., NAGY, G., MAGYAR, I. & SZTANÓ, O. 2019: Interplay of sediment supply and lake-level changes on the margin of an intrabasinal basement high in the Late Miocene Lake Pannon (Mecsek Mts., Hungary). – *International Journal of Earth Sciences* **108**, 2001–2019.
- ĆORIĆ, S. 2021. Mészvázú nannofossziliák Pécs-Danitzpuszta középső/felső miocén képződményeiből. – *Földtani Közlemények* **151/3**, 253–266. <https://doi.org/10.23928/foldt.kozl.2021.151.3.253>
- CZICZER, I., MAGYAR, I., PÍPIK, R., BÖHME, M., ĆORIĆ, S., BAKRAČ, K., SÜTŐ-SZENTA, I. M., LANTOS, M., BABINSZKI, E. & MÜLLER, P. 2009: Life in the sublittoral zone of long-lived Lake Pannon: paleontological analysis of the Upper Miocene Szék Formation, Hungary. – *International Journal of Earth Sciences* **98**, 1741–1766. <https://doi.org/10.1007/s00531-008-0322-3>
- CSEREPESNÉ MESZÉNA B. 1978: A Kiskunhalas-Ny-3. szénhidrogénkutató fúrással feltárt alsópannóniai bazalt és proterozoi migmatit képződményekről. – *Földtani Közlemények* **108/1**, 53–64.
- CSILLAG, G. & SZTANÓ, O. 2015: Upper Miocene. Miocene-Pliocene. – In: KERCSMÁR Zs. (ed.), BUDAI T., CSILLAG G., SELMECZI I. & SZTANÓ O.: *Surface geology of Hungary. Explanatory notes to the geological map of Hungary 1:500 000*. Geological and Geophysical Institute of Hungary, Budapest, 45–52.
- CSILLAG G., SZTANÓ O., MAGYAR I. & HÁMORI Z. 2010: A Kállai Kavics települési helyzete a Tapolcai-medencében geoelektromos szelvények és fúrási adatok tükrében (Stratigraphy of the Källa Gravel in Tapolca Basin based on multi-electrode probing and well data). – *Földtani Közlemények* **140/2**, 183–196.
- CSOMA V., MAGYAR I., SZUROMI-KORECZ A., SEBE K., SZTANÓ O., BUCZKÓ K. & TÓTH E. 2021: Pannóniai kagylósrák fauna Pécs-Danitzpusztáról. – *Földtani Közlemények* **151/3**, 305–326. <https://doi.org/10.23928/foldt.kozl.2021.151.3.305>
- DOBOSI, G., FODOR, R. V. & GOLDBERG, S. A. 1995: Late Cenozoic alkaline basalt magmatism in Northern Hungary and Slovakia: petrology, source compositions and relationship to tectonics. – *Acta Vulcanologica* **7/2**, 199–207.
- DOWNES, H., EMBEY-ISZTIN, A. & THIRLWALL, M. F. 1992: Petrology and geochemistry of spinel peridotite xenoliths from the western Pannonian Basin (Hungary): evidence for an association between enrichment and texture in the upper mantle. – *Contribution to Mineralogy and Petrology* **109**, 340–354.
- EMBEY-ISZTIN, A., DOWNES, H., JAMES, D. E., UPTON, B. G. J., DOBOSI, G., SCHARBERT, H. G. & INGRAM, G. A. 1993: The petrogenesis of Pliocene alkaline volcanic rocks from the Pannonian Basin, Eastern Central Europe. – *Journal of Petrology* **34**, 317–343.
- ERDEI, B., HABLY, L., KÁZMÉR, M., UTECHER, T. & BRUCH, A. A. 2007: Neogene flora and vegetation development of the Pannonian domain in relation to palaeoclimate and palaeogeography. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **253**, 131–156.

- FODOR L., UHRIN A., PALOTÁS K., SELMECZI I., TÓTHNÉ MAKK Á., RIZNAR, I., TRAJANOVA, M., RIFELJ, H., JELEN, B., BUDAI T., KOROKNAI B., MOZETIČ, S., NÁDOR A. & LAPANJE, A. 2013: A Mura–Zala-medence vízföldtani elemzést szolgáló földtaniszervezetföldtani modellje. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 2011*, 47–92.
- FODOR L. & VÖRÖS I. 1988: Pleisztocén ősemlősmaradványok Visontáról. – *Agria* **24**, 5–20.
- FÖLDEVÁRI, M. & KOVÁCS-PALFFY, P. 2002: Mineralogical study of the Tengellic Formation and the loess complex of the Tolna Hegyhát and Mórágysíki Hills areas (Hungary). – *Acta Geologica Hungarica* **45/3**, 247–263.
- GAJDOS I., PAP S., SOMFAI A. & VÖLGYI L. 1983: *Az alföldi pannóniai (s.l.) képződmények litosztratigráfiai egységei*. – A Magyar Állami Földtani Intézet alkalmi kiadványa, 70 p.
- GYALOG L. (szerk.) 1996: *A földtani térképek jelkulcsa és a rétegtani egységek rövid leírása*. – A Magyar Állami Földtani Intézet alkalmi kiadványa **187**, Budapest, 172 p.
- GYALOG L. (szerk.), BUDAI T., CHIKÁN G., IVANCICS J., KAISER M., KOROKNAI B., KOVÁCS S., MAIGUT V., PELIKÁN P., SÍKHEGYI F. & TURCZI G. 2005: *Magyarország fedett földtani térképéhez (az egységek rövid leírása), 1:100 000. A Magyar Állami Földtani Intézet térképmagyarázója*. – A Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, Budapest, 188 p.
- GYURICZA GY. & SÁSDI L. 2009: A Baradla-barlangrendszer kialakulásának kérdései a tágabb környezetföldtani fejlődésének tükrében. – *Földtani Közlemények* **139/1**, 83–92.
- HAJÓS, M. 1988: Palaeoecological investigation in alginite from Pliocene crater lakes. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1988/2*, 5–14.
- HALMAI J., JÁMBOR Á., RAVASZNÉ BARANYAI L. & VETŐ I. 1982: A Tengellic 2. sz. fúrás földtani eredménye (Geological results of the borehole Tengellic 2). – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **65/1**, 11–113.
- HARANGI, SZ., JANKOVICS, M.É., SÁGI, T., KISS B., LUKÁCS, R. & SOÓS, I. 2015: Origin and geodynamic relationships of the Late Miocene to Quaternary alkaline basalt volcanism in the Pannonian Basin, eastern-central Europe. – *International Journal of Earth Sciences* **104/8**, <https://doi.org/10.1007/s00531-014-1105-7>.
- HARANGI, SZ., VASELLI, O., TONARINI, S., SZABÓ, CS., HARANGI, R. & CORADOSSI, N. 1995: Petrogenesis of Neogene extension-related alkaline volcanic rocks of the Little Hungarian Plain Volcanic Field (Western Hungary). – *Acta Vulcanologica* **7**, 173–187.
- HILGEN, F. J., LOURENS, L. J. & VAN DAM, J. A. 2012: The Neogene Period. In: GRADSTEIN, F. M., OGG, J. G., SCHMITZ, M. & OGG, G. (eds): *The Geologic Time Scale 2012*. Elsevier B. V., 923–978. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-59425-9.00029-9>
- HORVÁTH, F., POGÁCSÁS, GY. 1988: Contribution of seismic reflection data to chronostratigraphy of the Pannonian basin. – In: ROYDEN, L. H., HORVÁTH, F. (eds) *The Pannonian basin. A study in basin evolution. American Association of Petroleum Geologists, Memoir* **45**, 97–105.
- JÁMBOR Á. 1980: A Dunántúli-középhegység pannóniai képződményei. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **62**, 1–259.
- JÁMBOR Á. (szerk.) 1987: A magyarországi kunsági emeletbeli képződmények földtani jellemzése. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **69**, 1–452.
- JANKOVICS, M. É., DOBOSI, G., EMBEY-ISZTIN, A., KISS, B., SÁGI, T., HARANGI, S. & NTAFLÓ, T. 2013: Origin and ascent history of unusually crystal-rich alkaline basaltic magmas from the western Pannonian Basin. – *Bulletin of Volcanology* **75**, 1–23.
- JUGOVICS L. 1969: A dunántúli bazalt és bazalttufa területek. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1967-ről*, 75–82.
- JUGOVICS L. 1971: Észak-magyarországi – Salgótarjánkörnyéki – bazaltterületek. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1968. évről*, 145–165.
- JUGOVICS L. 1972: A Kisalföld bazalt és bazalttufa előfordulásai. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1970-ről*, 79–101.
- JUHÁSZ, E., PHILLIPS, L., MÜLLER, P., RICKETTS, B., TÓTH-MAKK, Á., LANTOS, M. & Ó. KOVÁCS, L. 1999: Late Neogene sedimentary facies and sequences in the 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 Publications* **156**, 335–356.
- JUHÁSZ GY. 1992: A pannóniai s.l. formációk térképezése az Alföldön: elterjedés, fácies és üledékes környezetek (Pannonian s.l. formations in the Hungarian Plain: distribution, facies and sedimentary environment). – *Földtani Közlemények* **122/2–4**, 133–165.
- JUHÁSZ GY. 1993: Relatív vízszintingadozások rétegtani-szedimentológiai bizonyítékai az Alföld pannóniai s.l. üledékösszetételében (Sedimentological and stratigraphical evidences of water-level fluctuations in the Pannonian Lake). – *Földtani Közlemények* **123/4**, 379–398.
- JUHÁSZ GY. 1994: Magyarországi neogén medencerészek pannóniai s.l. üledéksorának összehasonlító elemzése (Comparison of the sedimentary sequences in Late Neogene subbasins in the Pannonian Basin, Hungary). – *Földtani Közlemények* **124/4**, 341–365.
- JUHÁSZ GY. 1998: A magyarországi neogén mélymedencék pannóniai képződményeinek litosztratigráfiája. – In: BÉRCZI I. & JÁMBOR Á. (szerk.): *Magyarország geológiai képződményeinek rétegtana*. MOL és MÁFI kiadása, Budapest, 469–484.
- JUHÁSZ GY. & MAGYAR I. 1992: A pannóniai s.l. litofáciesek és molluszkabiofáciesek jellemzése és korrelációja az Alföldön (Correlation of the Pannonian s.l. lithofacies and mollusc biofacies in the Alföld, Hungary). – *Földtani Közlemények* **122/2–4**, 166–183.
- JUHÁSZ GY., POGÁCSÁS GY., MAGYAR I. & VAKARCS G. 2006: Integrált sztratigráfiai és fejlődéstörténeti vizsgálatok az Alföld pannóniai s.l. rétegsorában. – *Földtani Közlemények* **136/1**, 51–86.
- JUHÁSZ, GY., POGÁCSÁS, GY., MAGYAR, I. & HATÁLYÁK, P. 2013: The Alpar Canyon system in the Pannonian Basin: its morphology, infill and development. – *Global and Planetary Change* **103**, 174–192.
- KATONA L., MAGYAR I., BERTA T., VARGA A. & SZTANÓ, O. 2015: Pannóniai puhatestű fauna a Füzfői-öböl környékének két feltárásából. – *Földtani Közlemények* **145/2**, 127–150.
- KELDER, N. A., SANT, K., DEKKERS, M. J., MAGYAR, I., VAN DIJK, G. A., LATHOUWERS, Y. Z., SZTANÓ, O. & KRIJGSMAN, W. 2018: Paleomagnetism in Lake Pannon: Problems, Pitfalls, and Progress in Using Iron Sulfides for Magnetostratigraphy. – *Geochemistry, Geophysics, Geosystems* **19/9**, 3405–3429.
- KERESZTURI, G., NÉMETH, K., CSILLAG, G., BALOGH, K. & KOVÁCS, J. 2011: The role of external environmental factors in changing eruption styles of monogenetic volcanoes in a Mio/Pleistocene continental volcanic field in western Hungary. – *Journal of Volcanology and Geothermal Research* **201/1–4**, 227–240. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2010.08.018>



- KERESZTURI, G., NÉMETH, K., LEXA, J., KONEČNÝ, V. & PÉCSKAY, Z. 2013: Eruptive volume estimate of the Nógrád–Gömör/Novohrad–Gemer volcanic field (Slovakia–Hungary). – In: BUECHER, J., RAPPRICH, V. & TIETZ, O. (eds): *Abstract volume and excursion guides – Basalt 2013*, 168–169.
- KÓKAY, J. 2006: Nonmarine mollusc fauna from the Lower and Middle Miocene, Bakony Mts, W Hungary. – *Geologica Hungarica Series Palaeontologica* **56**, 196 p.
- KÓKAY J., HÁMOR T., LANTOS M., MÜLLER P. 1991: A Berhida 3. sz. fűrés paleomágneses és földtani vizsgálata. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1989. évről*, 45–63.
- KOLOSZÁR L. 2004: A Tengelici Formáció kifejlődései a DK-Dunántúlon. – *Földtani Közlemények* **134/3**, 345–369.
- KORDOS L. 2015: Rudapithecus hungaricus: egy nemzetközi érték ötven éve. – *Magyar Tudomány* **176**, 1226–1234.
- KORPÁS-HÓDI M. 1983: A Dunántúli-középhegység északi előtere pannóniai mollusca faunájának paleoökológiai és biosztratigráfiai vizsgálata. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **66**, 163 p.
- KORPÁS-HÓDI M. 1998: Medenceperemi pannóniai s.l. üledékes formációk rétegtana. In: BÉRCZI I. & JÁMBOR Á. (szerk.): Magyarország geológiai képződményeinek rétegtana. – A MOL Rt. és a MÁFI kiadása, Budapest, 453–468.
- KOVÁCS, J., FÁBIÁN, S. Á., VARGA, G., ÚJVÁRI, G., VARGA, G. & DEZSŐ, J. 2011: Plio-Pleistocene red clay deposits in the Pannonian basin: A review. – *Quaternary International* **240/1–2**, 35–43.
- KOVÁCS, J., RAUCSIK, B., VARGA, A., ÚJVÁRI, G., VARGA, G. & OTTNER, F. 2013: Clay mineralogy of red clay deposits from the central Carpathian Basin (Hungary): implications for Plio-Pleistocene chemical weathering and palaeoclimate. – *Turkish Journal of Earth Sciences* **22**, 414–426.
- KRETZOI M. 1984: Gerinces-öslénytani adatok medenceüledékeink ismeretéhez. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1982. évről*, 173–84.
- KRETZOI M. KROLOPP E. 1972: Az Alföld harmadkor végi és negyedkori rétegtana az öslénytani adatok alapján. – *Földrajzi Értesítő* **21**, 133–158.
- KRETZOI M., KROLOPP E., LŐRINCZ H. & PÁLFALVY I. 1976: A rudabányai alsópannóniai prehomínidás lelőhely flórája, faunája és rétegtani helyzete. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1974-ről*, 365–384.
- KRETZOI, M., MÁRTON, P., PÉCSI, M., SCHWEITZER, F. & VÖRÖS, I. 1982: Pliocene–Pleistocene piedmont correlative sediments in Hungary based on lithological, geomorphological, paleontological and paleomagnetic analyses of the exposures in the open-cast mine at Gyöngyösvonta. – PÉCSI, M. (ed.): *Quaternary Studies in Hungary*. INQUA Hungarian National Committee and Geographical Research Institute Hungarian Academy of Sciences, Budapest, 43–73.
- KROLOPP E. 1970: Öslénytani adatok a nagyalföldi pleisztocén és felsőpliocén rétegek sztratigráfiájához. – *Öslénytani Viták* **14**, 5–43.
- KVAČEK, Z. 1994. Connecting links between the Arctic Palaeogene and European Tertiary floras. – In: BOULTER, M. C. & FISHER, H. C. (eds): *Cenozoic plants and climates of the Arctic*. Springer-Verlag, Berlin, 251–266.
- LÖRENTHEY, I. 1900: Foraminiferen der Pannonischen Stufe Ungarns. – *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paleontologie* **1900/II**, 99–107.
- MAGYAR, I. 1988: Mollusc fauna and flora of the Pannonian quartz sandstone at Mindszentkál, Hungary. – *Annales Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös Nominatae, Sectio Geologica* **28**, 209–222.
- MAGYAR, I. 1992: An Upper Pannonian s.l. (Miocene) mollusc fauna from Fehérvárcsurgó (Hungary). – *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös Nominatae, Sectio Geologica* **29**, 285–302.
- MAGYAR I. 2004: Tanulságok a hazai pannóniai puhatestű-rétegtan történetéből. – *Földtani Közlemények* **134**, 369–390.
- MAGYAR I. 2010: *A Pannon-medence ősföldrajza és környezeti viszonyai a késő miocénben*. – Geolitera, Szeged, 140 p.
- MAGYAR I., JUHÁSZ GY., SZUROMINÉ KÖRECS A. & SÜTÖNÉ SZENTAI M. 2004: A pannóniai Tótkomlói Mészmarja Tagozat képződményeinek kifejlődése és kora a Battonya–Pusztaföldvári-hátság környezetében. – *Földtani Közlemények* **134/4**, 521–540.
- 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* **52/2**, 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.
- MAGYAR, I., RADIVOJEVIĆ, D., SZTANÓ, O., SYNAK, R., UJSZÁSI, K. & PÓCSIK, M. 2013: Progradation of the paleo-Danube shelf-margin across the Pannonian basin in the Late Miocene and Early Pliocene. – *Global and Planetary Change* **103**, 168–173.
- MAGYAR, I., CZICZER, I., SZTANÓ, O., DÁVID, Á. & JOHNSON, M. 2016: Palaeobiology, palaeoecology and stratigraphic significance of the Late Miocene cockle *Lymnocardium soproniense* from Lake Pannon. – *Geologica Carpathica* **67/6**, 561–571.
- MAGYAR I., SZTANÓ O., CSILLAG G., KERCSMÁR ZS., KATONA L., LANTOS Z., BARTHA I. R. & FODOR L. 2017: A Gerecse pannóniai puhatestűi és lelőhelyeik: rétegtan, ökoszisztéma és fejlődéstörténet. – *Földtani Közlemények* **147/2**, 149–176.
- MAGYAR, I., SZTANÓ, O., SEBE, K., KATONA, L., CSOMA, V., GÖRÖG, Á., TÓTH, E., SZUROMI-KÖRECS, A., ŠUJAN, M., BRAUCHER, R., RUSZKICZAY-RÜDIGER, ZS., KOROKNAI, B., WÖRUM, G., SANT, K., KELDER, N. & KRIJGSMAN, W. 2019: Towards a high-resolution chronostratigraphy and geochronology for the Pannonian Stage: Significance of the Paks cores (Central Pannonian Basin). – *Földtani Közlemények* **149**, 351–370. <https://doi.org/10.23928/foldt.kozl.2019.149.4.351>
- MANDIC, O., KURECIC, T., NEUBAUER, T. A. & HARZHAUSER, M. 2015: Stratigraphic and palaeogeographic significance of lacustrine molluscs from the Pliocene Viviparus beds in central Croatia. – *Geologia Croatica* **68**, 179–207.
- MARINESCU, F. & PAPAIONOPOL, I. (eds) 1995: *Chronostratigraphie und Neostatotypen. Neogen der Zentralen Paratethys, 9, Dacien*. – Editura Academiei Romane, Bucharest, 530 p.
- MARSI, I. 2000: Geology of overlying beds of granites in the eastern part of the Mórág Hills. A gránit fedőüledékeinek földtana a Mórág-rög keleti részén. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1999-ről*, 149–170.
- MARSI I. & KOLOSZÁR L. 2004: A beremendi Szőlő-hegy pliocén és kvarter képződményei. – *Földtani Közlemények* **144/1**, 75–94.

- MARTIN, U. & NÉMETH, K. 2004: Mio/Pliocene Phreatomagmatic Volcanism in the Western Pannonian Basin. – *Geologica Hungarica series Geologica* **26**, 193 p.
- MÜLLER P. & MAGYAR I. 2008: A budai pannóniai képződmények. – *Földtani Közlöny* **138/4**, 45–356.
- NÉMETH, K., GOTH, K., MARTIN, U., CSILLAG, G. & SUHR, P. 2008: Reconstructing paleoenvironment, eruption mechanism and paleomorphology of the Pliocene Pula maar, (Hungary). – *Journal of Volcanology and Geothermal Research* **177/2**, 441–456.
- NÉMETH, K. & MARTIN, U. 1999: Large hydrovolcanic field in the Pannonian Basin: general characteristics of the Bakony–Balaton Highland Volcanic Field, Hungary. – *Acta Vulcanologica* **11/2**, 271–282.
- PAPAIANOPOL, I., MARINESCU, F., KRSTIĆ, N. & MACALET, R. (eds) 2003: *Chronostratigraphie und Neostatotypen, Neogen der Zentralen Paratethys, 10, Romanien*. – Editura Academiei Romane, Bucharest, 527 p.
- PAPP, A., JÁMBOR, Á. & STEININGER, F. F. (eds) 1985: *Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozän der Zentralen Paratethys, 7, Pannonien*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 636 p.
- PAZONYI P. 2006: A Kárpát-medence kvarter emlősfáuna közösségeinek paleoökológiai és rétegtani vizsgálata. – PhD, ELTE, 113 p.
- PAZONYI, P., VIRÁG, A., PODANI, J. & PÁLFY, J. 2018: *Microtus (Microtus) nivaloides* from the Somssich Hill 2 site (southern Hungary): An Early Pleistocene forerunner of modern ‘true’ *Microtus* voles revealed by morphometric analyses. – *Quaternary International* **481**, 61–74.
- PEREGI Zs. 1986: Jelentés a Kelemér, Gömörzölös, Zádorfalva és Szuhafoő közti terület földtani felépítéséről. – *Kézirat*, Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár, Budapest 16 p.
- POGÁCSÁS, GY. & RÉVÉSZ, I. 1987: Seismic stratigraphic and sedimentological analysis of Neogene delta features in the Pannonian basin. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **70**, 267–273.
- PÜSPÖKI, Z., KOVÁCS, I. J., FANCSIK, T., NÁDOR, A., THAMÓ-BOZSÓ, E., TÓTH-MAKK, Á., UDVARDI, B., KÓNYA, P., FÜRI, J., BENDŐ, Zs., ZILAH-SEBESS, L., STERCEL, F., GULYÁS, Á. & MCINTOSH, R. W. 2016: Magnetic susceptibility as a possible correlation tool in Quaternary alluvial stratigraphy. – *Boreas* **45**, 861875. <https://doi.org/10.1111/bor.12196>
- PÜSPÖKI, Z., FOGARASSY-PUMMER, T., THAMÓ-BOZSÓ, E., FALUS, GY., CSERKÉSZ-NAGY, Á., SZAPPANOS, B., MÁRTON, E., LANTOS, Z., SZABÓ, Sz., STERCEL, F., TÓTH-MAKK, Á., MCINTOSH, R. W., SZÓCS, T., PÁLÓCZY, P., FANCSIK, T. 2021: High-resolution stratigraphy of Quaternary fluvial deposits in the Makó Trough and the Danube-Tisza Interfluvium, Hungary, based on magnetic susceptibility data. – *Boreas* **50**, 205223. <https://doi.org/10.1111/bor.12471>
- RAFFI, I., WADE, B. S. & PÁLIKE, H. 2020: The Neogene Period. – In: GRADSTEIN, F. M., OGG, J. G., SCHMITZ, M. & OGG, G. M. (eds): *The Geologic Time Scale 2020*. Elsevier B. V., pp. 1141–1215. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824360-2.00029-2>
- SEBE, K., KOVAČIĆ, M., MAGYAR, I., KRIZMANIĆ, K., ŠPELIĆ, M., BIGUNAC, D., SÜTŐ-SZENTAI, M., KOVÁCS, Á., SZUROMI-KORECZ, A., BAKRAC, K., HAJEK-TADESSE, V., TROSKOT-ČORBIĆ, T. & SZTANÓ, O. 2020: Correlation of upper Miocene-Pliocene Lake Pannon deposits across the Drava Basin, Croatia and Hungary. – *Geologica Croatica* **73/3**, 177–195.
- SEBE, K., CSILLAG, G., PAZONYI, P., RUSZKICZAY-RÜDIGER, Zs. 2021: Quaternary evolution of the river Danube in the central Pannonian Basin and its possible role as an ecological barrier to the dispersal of ground squirrels. – *Historical Biology* **33/1**, 116–135.
- SEBE K., KONRÁD GY. & SZTANÓ O. 2021: Egy kivételes feltárás: a pécs-danitzpusztai homokbánya középső–felső miocén rétegsora. – *Földtani Közlöny* **151/3**, 235–252, <https://doi.org/10.23928/foldt.kozl.2021.151.3.235>
- STEVANOVIĆ, P. M., NEVESSKAYA, L. A., MARINESCU, F., SOKAĆ, A. & JÁMBOR, Á. (eds) 1990: *Chronostratigraphie und Neostatotypen, Neogen der Westlichen („Zentrale“) Paratethys, 8, Pontien*. – Jazu and Sanu, Zagreb-Belgrade, 952 p.
- ŠUJAN, M., BRAUCHER, R., KOVÁČ, M., BOURLÉS, D. L., RYBÁR, S., GUILLLOU, V. & HUDÁCKOVÁ, N. 2016: Application of the authigenic <sup>10</sup>Be/<sup>9</sup>Be dating method to Late Miocene Pliocene sequences in the northern Danube Basin (Pannonian Basin System): Confirmation of heterochronous evolution of sedimentary environments. – *Global and Planetary Change* **137**, 35–53. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2015.12.013>
- ŠUJAN, M., BRAUCHER, R., RYBÁR, S., MAGLAY, J., NAGY, A., FORDINÁL, K., ŠARINOVÁ, K., SÝKORA, M., JÓZSA, Š., ASTER TEAM, & KOVÁČ M. 2018: Revealing the late Pliocene to Middle Pleistocene alluvial archive in the confluence of the Western Carpathian and Eastern Alpine rivers: <sup>26</sup>Al/<sup>10</sup>Be burial dating from the Danube Basin (Slovakia). – *Sedimentary Geology* **377**, 131–146. <https://doi.org/10.1016/j.sedgeo.2018.10.001>
- SZABÓ B., HETÉNYI M., SCHUBERT F., MILOTA K. & M. TÓTH T. 2009: Repedezett bazalt anyagú szénhidrogén rezervoárok Üllés–Ruzsa-Bordány térségében. – In: M. TÓTH (szerk.): *Magmás és metamorf képződmények a Tisza-Egységben*. GeoLitera, Szeged, 307–323
- SZENTPÉTERY I. & LESS GY. (szerk.) 2006: *Az Aggtelek–Rudabányai-hegység földtana*. Magyarázó az Aggtelek–Rudabányai-hegység 1988-ban megjelent 1:25 000 méretarányú fedetlen földtani térképéhez. – Magyarország tájegységi térképsorozata. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 92 p.
- SZTANÓ, O. & MAGYAR, I. 2007: Deltaic parasequences on gamma logs, ultra-high resolution seismic images and outcrops of Lake Pannon deposits. – 2<sup>nd</sup> International Workshop “Neogene of Central and South Eastern Europe” Kapfenstein (Styria, Austria). *Joannea Geologie und Paläontologie* **9**, 105–108.
- SZTANÓ O., MAGYAR I. & TÓTH P. 2010: Gilbert-típusú delta a pannóniai Kállai Kavics Tapolca környéki előfordulásai (Gilbert-type delta in the Pannonian Kalla Gravel near Tapolca Basin, Hungary). – *Földtani Közlöny* **140/2**, 167–182.
- SZTANÓ, O., SZAFIÁN, P., MAGYAR, I., HORÁNYI, A., BADA, G., HUGHES, D. W., HOYER, D. L. & WALLIS, R. J. 2013a: Aggradation and progradation controlled clinothem and deep-water sand delivery model in the Neogene Lake Pannon, Makó Trough, Pannonian Basin, SE Hungary. – *Global and Planetary Change* **103**, 149–167.
- SZTANÓ O., MAGYAR I., SZÓNOKY M., LANTOS M., MÜLLER P., LENKEY L., KATONA L. & CSILLAG G. 2013b: A Tihanyi Formáció a Balaton környékén: tipusszelvény, képződési körülmények, rétegtani jellemzés. – *Földtani Közlöny* **143/1**, 73–98.
- SZTANÓ, O., SEBE, K., CSILLAG, G. & MAGYAR, I. 2015: Turbidites as indicators of paleotopography, Upper Miocene, Lake Pannon, Western Mecsek Mountains (Hungary). – *Geologica Carpathica* **66/4**, 331–344.



- SZTANÓ, O., KOVÁČ, M., MAGYAR, I., ŠUJAN, M., FODOR, L., UHRIN, A., RYBÁR, S., CSILLAG, G. & TÖKÉS, L. 2016: Late Miocene lithostratigraphy of the Danube – Kisalföld Basin: interregional correlation of depositional systems, biostratigraphy and structural evolution. – *Geologica Carpathica* **67/6**, 525–542. <https://doi.org/10.1515/geoca-2016-0033>
- SZTANÓ O., MAGYAR I., CSILLAG G. 2018: Felső-miocén. In: BUDAI T. (szerk.): A Gerecse hegység földtana. Magyarázó a Gerecse hegység tájegységi földtani térképéhez (1:50 000). = Geology of the Gerecse Mountains. Explanatory book to the geological map of the Gerecse Mountains (1:50 000), Budapest, Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat 119–131.
- SZTANÓ, O., BUDAI, S., MAGYAR, I., CSILLAG, G., NADRAI, J. & FODOR, L. 2020: Facies and implications of a coarse-grained lacustrine onshore paleo-tsunamiite: An integrated study of an upper Miocene bouldery cobble gravel. – *Global and Planetary Change* <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2020.103321>
- SZUROMI-KORECZ, A., SÜTŐ-SZENTAI, M. & MAGYAR, I. 2004: Biostratigraphic revision of the Hód-I well: Hungary's deepest borehole failed to reach the base of the Upper Miocene Pannonian Stage. – *Geologica Carpathica* **55**, 475–485.
- TARI, G., DÖVÉNYI, P., DUNKL, I., HORVÁTH, F., LENKEY, L., STEFANESCU, M., SZAFIÁN, P. & TÓTH, T. 1999: Lithospheric structure of the Pannonian basin derived from seismic; gravity; geothermal data. – In: DURAND, B., JOLIVET, L., HORVÁTH, F. & SERANNE, M. (eds): The Mediterranean Basins: tertiary extension within the Alpine Orogen. *Geological Society, London, Special Publications* **156**, 215–250.
- TELEGDI ROTH L. 1879: A rákosruszti hegyvonulat és a Lajta-hegység déli részének geológiai vázlata. – *Földtani Közlöny* **9**, 99–110.
- THAMÓ-BOZSÓ E., JUHÁSZ Gy. & Ó. KOVÁCS L. 2006: Az alföldi pannóniai s.l. képződmények ásványi összetétele I. A pannóniai s.l. homokok és homokkővek jellemzői és eredetük. – *Földtani Közlöny* **136/2**, 407–430.
- TÓTH P., SZAFIÁN P. & SZTANÓ O. 2010: Egy pannóniai korú Gilbert-delta felépítése „3D” földradar (GPR) szelvények alapján (Three-dimensional GPR imaging of a Gilbert-type delta: a case study from the Late Miocene Lake Pannon, Hungary). – *Földtani Közlöny* **140/3**, 235–250.
- TÓTH-MAKK, Á. 2007, Late Miocene sequence stratigraphy of the Pannonian Basin fill (Kiskunhalas.mélykút region, Hungary): how core, electric log and seismic data fit together? – *Geologica Carpathica* **58/4**, 353–366.
- TÖKÉS L. & SZTANÓ O. 2015: Zagyarak „mutatványai” és a turbiditkorlátozó medencék: szemle. – *Földtani Közlöny* **145/2**, 151–172.
- TÖRŐ B., SZTANÓ, O. & FODOR L. 2012: Aljzatmorfológia és aktív deformáció által befolyásolt pannóniai lejtőépülés Észak-Somogyban. – *Földtani Közlöny* **142/4**, 339–356.
- UHRIN A. 2005: Pliocén folyók szedimentológiai rekonstrukciója a Gödöllői-dombságon. – *Általános Földtani Szemle* **29**, 5–23.
- UHRIN, A. & SZTANÓ, O. 2007: Reconstruction of Pliocene fluvial channels feeding Lake Pannon (Gödöllő Hills, Hungary). – *Geologica Carpathica* **58/3**, 291–300.
- UHRIN, A. & SZTANÓ, O. 2012: Water-level changes and their effect on deepwater sand accumulation in a lacustrine system: a case study from the Late Miocene of western Pannonian Basin, Hungary. – *International Journal of Earth Sciences* **101**, 1427–1440. <https://doi.org/10.1007/s00531-011-0741-4>
- UHRIN A., MAGYAR I. & SZTANÓ O. 2009: Az aljzatdeformáció hatása a pannóniai üledékképződés menetére a Zalai-medencében. – *Földtani Közlöny* **139/3**, 273–282.
- UHRIN A., SZTANÓ O., CSILLAG G. & HÁMORI Z. 2011: Késő-miocén–pliocén folyók rekonstrukciója a Vértés délkeleti előterében. – *Földtani Közlöny* **141/4**, 363–381.
- VASS, D., ELEČKO, M., KONEČNÝ, V. (eds), KRIPPEN, M., KUBEŠ, P., LEXA, J., PRISTAŠ, J., ZAKOVIČ, M., VOZÁR, J., VOZÁROVÁ, A., BODNÁR, J., HUŠÁK, L., FILO, M., LACIKA, J. & LINKES, V. 2007: *Geológia Lučenskej kotliny a Cerovej vrchoviny*. – Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava, 284 p.
- WIJBRANS, J., NÉMETH, K., MARTIN, U. & BALOGH, K. 2007: <sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup>Ar geochronology of Neogene phreatomagmatic volcanism in the western Pannonian Basin, Hungary. – *Journal of Volcanology and Geothermal Research* **164**, 193–204. <http://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2007.05.009>





K  
V  
A  
R  
T  
E  
R



## Bevezetés

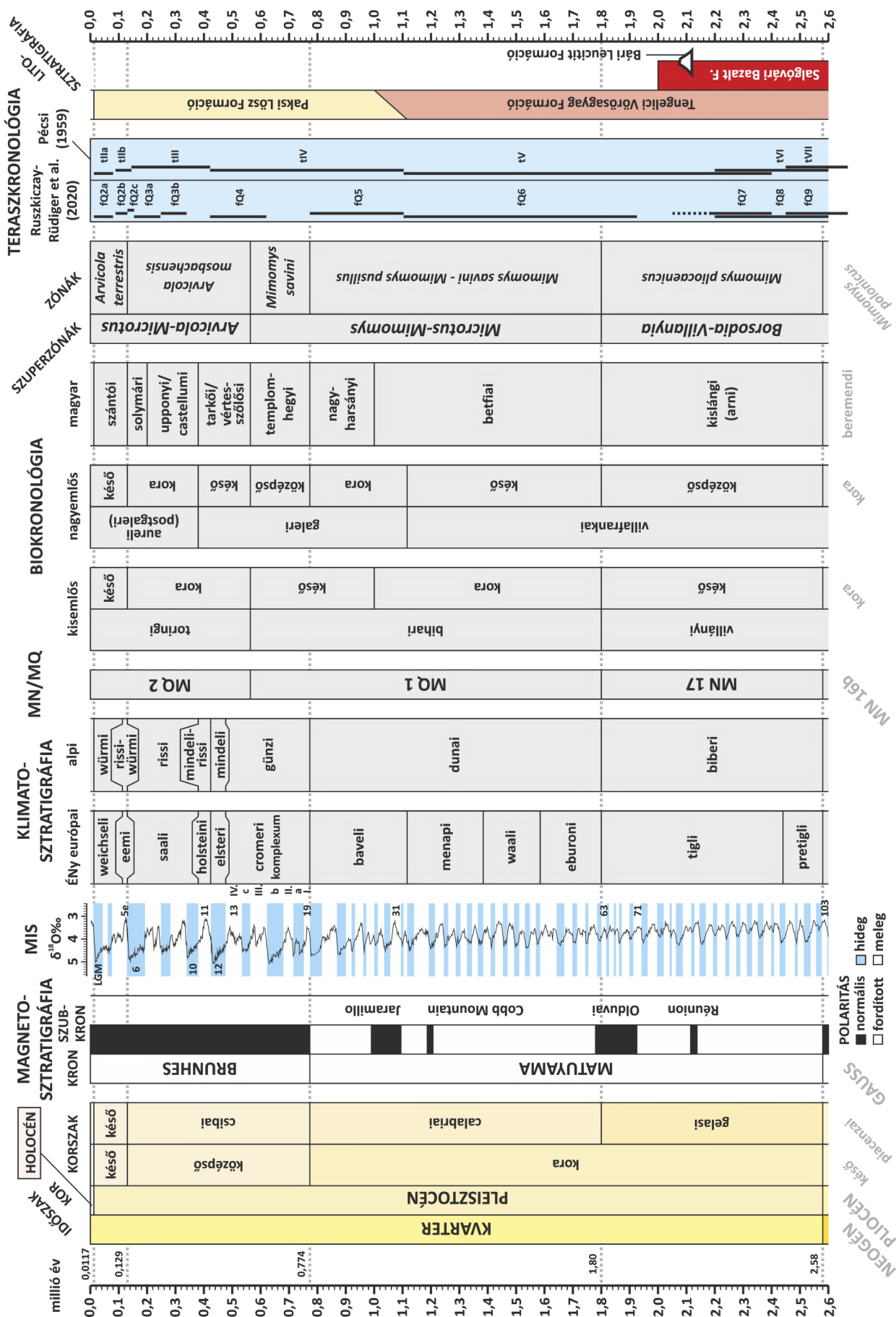
A szárazföldi felszíni formákhoz alkalmazkodó települési helyzetben található, sokszor széttagolt, kis kiterjedésű, általában nem az üledékgyűjtőben, hanem a lepusztulási és szállítási felszíneken átmeneti helyzetben található, litológiai rendkívül változatos kifejlődésű kvarter képződményeket a formációk helyett a nemzetközi gyakorlathoz igazodva célszerűbb genetikai egységek szerint rendszerezni. Az itt röviden jellemzett genetikai típusok (üledékképződési környezetek) lényegében megfelelnek a nemzetközi szakirodalomban is alkalmazott egységeknek. Néhány esetben azonban a hazai gyakorlatban megszokott korábbi, az orosz szakirodalomból átvett kifejezést (és ehhez alkalmazkodó rövidítést) használunk továbbra is, mivel az utóbbi időben ezek már nemzetközileg is elfogadottá váltak. Így pl. a delúvium az orosz nyelvű szakirodalomból átvett szakszó, amely napjainkban már szélesebb körben számon tartott szakkifejezés. Angol nyelvű publikációban javasolható a colluvium használat, amennyiben nem kívánja a szerző a szemcseösszetételt jelezni, vagy pontosítani is lehet: fine-grained colluvium vagy slope deposit. A delúvium megfelel a sheet erosion, rainwash néven leírt folyamat során keletkező üledékeknek. A képződmények jelölése esetén a földtani kort jelölő nagybetű köré írt indexek mutatják a genetikát, a közetösszetételt és a képződmény pontosabb korbesorolását:  $Kor_{1-3}^{genetika, litológia}$ . Ez a jelölés is az idősebb képződményeknél használt formációjelölés logikáját követi, azonban a gyakorlatban több eltéréssel alkalmazható. A jelölés alapja a képződmények genetikája, az üledékképződési környezet jelölése a bal alsó indexben. A képződmények címében az adott képződmény teljes, jelenlegi ismerteink szerint ismert vagy valószínűsíthető korát adjuk meg. Egy adott feltárás, térképi elem esetében a pontosabban megadható kort kell jelezni. Jó példa a folyóvízi képződmények ( $P_1$ -Qh) jelölése: a legidősebb, terasz és ehhez korával kapcsolódó kavicsüledékek kora késő pliocén. A kavics jelölése így  $P_1^k$ . A legfiatalabb folyóvízi üledékek holocén, így egy ilyen korú folyóvízi homok indexe  $Qh^h$ . Az édesvízi mészkő, valamint a biogén és vegyi ásványkiválások jelölése eltérő, mivel ezek nem üledékképződési környezetet, hanem litológiát jelentenek. A leírás címében csak a litológia és kor szerepel. Egy konkrét képződmény esetében megadható – ha ismert – a képződési környezet. Egy középső pleisztocén, tavi édesvízi mészkő jelölése így  $Qp_2^m$ . A korábbi (GYALOG 1996) jelkulcshoz hasonlóan a vegyes üledékes környezetek (pl. folyóvízi és eolikus) esetében kettős genetikai jelet kell használni (előbbi példában fe). Az 1997-es litosztratigráfiai beosztással ellentétben a vulkáni formációk (a pliocén–pleisztocén Salgóvári Bazalt (136. p.), valamint a Bári Leucitit) mellett csak két üledékes képződmény került formációként besorolásra: a felső pliocén – alsó pleisztocén Tengelici Vörösgyag Formáció (137. p.), valamint a lösz (Paksi Lösz Formáció). Ezeknek a formációknak a kronosztratigráfiai–geokronológiai helyzetét, továbbá a kronokorreláció alkalmazott módszereit a Q1. és Q2. ábra mutatja. A táblázatokban az üledékes környezeteket nem tüntettük fel. Ezek a pliocéntól a holocénig előfordulhatnak, korukat a leírásnál azonban megadtuk. A korábbi (GYALOG 1996) jelkulcshoz képest néhány változás történt: a mocsári képződmények betűjele „b” helyett „m”, az elúvium helyett regolit elnevezést használunk a helyben maradt törmelék és málladék képződményekre, „el” helyett „r” jellel. A lejtőkön képződött üledékek esetében, amennyiben nem állapítható meg pontos üledékképződési folyamat, az általános lejtőüledékre a kollúvium kifejezést és a „k” betűjelet alkalmazzuk. Új közettípus a litológiai jelkulcsban a pelit, jele „p”.

A Q1. és Q2. ábra alapját képező geokronológiai rendszert és az abban található egységek millió években kifejezett határait a Nemzetközi Rétegtani Bizottság (International Commission on Stratigraphy, ICS) aktuálisan elfogadott álláspontja (COHEN, GIBBARD 2019, 2020) alapján szerkesztettük. Fontos megjegyezni, hogy 1948–2009 között a negyedidőszak bázisát, így tehát a pliocén és a pleisztocén korok egyezményes határát 1,8 millió évvel ezelőtre tették. Ezt követően a választóvonalat már 2,58 millió évvel ezelőtt, a Gauss/Matuyama paleomágneses átfordulási esemény közelében húzták meg.

A feltüntetett magnetosztratigráfiai határok LAJ, CHANNELL (2015), a legfontosabb tengeri oxigénizotóp-sztratigráfiai események (Marine Isotope Stages, MIS) LISIECKI, RAJMO (2005) munkáján alapulnak.

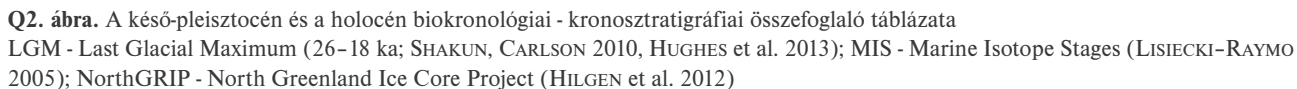
Az ÉNy-Európában és az Alpokban használatos klimatosztratigráfiai beosztásokat a Német Rétegtani Bizottság javaslata alapján adtuk meg (GSC 2016), ugyanakkor az egyes egységek tengeri oxigénizotóp-sztratigráfiai eseményekkel való korrelációjához a nemzetközi rétegtani bizottság legújabb álláspontját fogadtuk el (COHEN, GIBBARD 2020). Az utolsó eljegesedési maximum (Last Glacial Maximum; LGM) időtartamának megadásakor SHAKUN, CARLSON (2010) és HUGHES et al. (2013) munkáit vettük figyelembe.

A neogén és kvarter szárazföldi emelés-zonáció (Mammal Neogene Zones, MN; Quaternary Large-Mammal Zones, MQ) calabrai és annál fiatalabb részét különböző szerzők eltérő módon osztják fel, ezek közül jelenleg



**Q1. ábra.** A kvarter biokronológiai – kronosztratógráfiai összefoglaló táblázata





A kis- és nagyemlősökre alapuló, felvázolt biokronológiai rendszerek alapját MASINI, SALA (2007), SALA, MASINI (2007), valamint PALOMBO (2009) munkái képezték. Az egységek határainak kijelölésekor figyelembe vettük az azokat definiáló taxonok időbeli elterjedésének lokális sajátosságait. A magyar, faunahullámokat elkülönítő biokronológiai rendszer alapjait KRETZOI (1953) fektette le, majd később JÁNOSSY (1979) egészítette ki és módosította. A jelen táblázatban feltüntetett beosztás PAZONYI (2006) revíziója és az újabb eredmények figyelembevételével készült. KRETZOI (1969), valamint KRETZOI, PÉCSI (1982) a kisemlős-zonációban szereplő bihari egységet egészen a magyar rendszer solymári szintjének aljába terjesztette ki, míg az ennél fiatalabb pleisztocén szakaszt pilisinek nevezte el. A solymári egységet oldenburgiként, a szántóit pedig utrechtként is emlegeti.

A szántói egységet klimatikus hatásokra visszavezethető faunaváltozások alapján további hét alegységre lehet tagolni (süttöi – MIS 5e, varbói – MIS 5c, subalyuki – MIS 4, tokodi – MIS 3, istállóskői – MIS 3, pilisszántói – MIS 2 / LGM, bajóti – MIS 2 / LGM után, JÁNOSSY 1979 alapján DOBOSI, VÖRÖS 1987 által módosítva).

A rágcsálók evolúciójára alapuló zónáció (a Q1. táblázatban szuperzónák és zónák) MAUL, MARKOVA (2007) és MAUL et al. (2014) munkája nyomán készült, a zónahatárokat a lokális fajöltők alapján adtuk meg. KORDOS (1994) létrehozott egy utóbbinál részletesebb kisémlős-zónációs rendszert is, ugyanakkor az általa alkalmazott egyik kulcsfontosságú faj, az *Arvicola cantiana* elkülöníthetőségét és validitását nemsokkal ezt követően megkérdőjelezték (MAUL et al. 2000). Ha az utóbbi elképzelést elfogadjuk, nem egyértelmű, hogy a két különböző taxonómiai háttérmodellen alapuló biosztratigráfiai rendszert hogyan és milyen mértékben lehet egyeztetni, ezért ezt a rendszert nem tüntettük fel.

A Tengelici Vöröstasyag korát KOLOSZÁR (2004), PAZONYI (2006) és PAZONYI et al. (2018a, b) alapján, a Paksi Löss korát HORVÁTH, BRADÁK (2014) szerint adtuk meg. A Duna-teraszok korára vonatkozó adatok RUSZKICZAY-RÜDIGER et al. (2016, 2018, 2020) munkáin, a PÉCSI-féle teraszszámozás és a gerecsei teraszok alapján készült új, arab számokkal jelzett teraszok párhuzamosítása CSILLAG et al. (2018) munkáján alapul.

CSILLAG Gábor, VIRÁG Attila, PAZONYI Piroska, RUSZKICZAY-RÜDIGER Zsófia





## Bári Leucitit Formáció

 ${}^b\text{Qp}_1$ 

Bár környéke

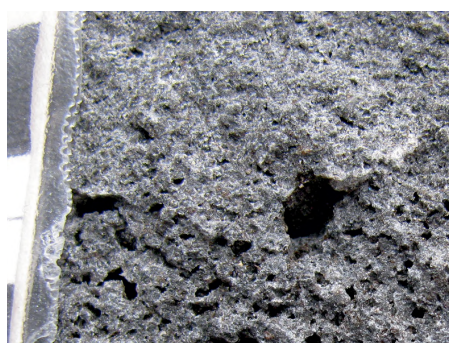
HARANGI Szabolcs

Vélelmezhetően egy kis térfogatú, monogenetikus vulkán anyaga. Sötétszürke színű, helyenként apró, nyúlt hólyagüreges kőzet, ami az alapanyagban gyakori leucitásvány alapján a leucitit nevet kapta. Fenokristályként olivint, klinopiroxént és biotitot tartalmaz, az alapanyagot leucit és kevés plagioklász, kis mennyiségű olivin, vas-titán-oxid és apatit alkotja. Kémiai összetételét az 50 t%  $\text{SiO}_2$ -tartalom mellett a nagy káliumtartalom jellemzi ( $\text{K}_2\text{O}=6,5-7,0$  t%), a  $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$  arány nagyobb kettőnél, ami alapján az ultrakáli kőzetek közé tartozik. A fűrőmagok esetében gyakori az átalakult kőzetváltozat, megjelenik a leucitot helyettesítő analcim, és ez a teljes kőzetösszetételben is módosítja az alkáliatartalmat.

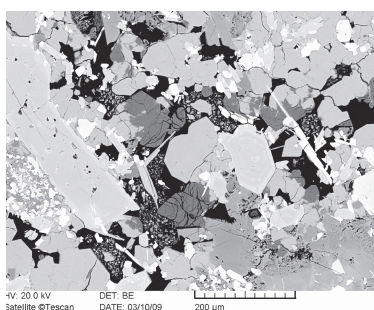
*Vastagság:* ismeretlen, csak törmelékben fordul elő

*Kor:* kora pleisztocén (2,1 millió év), K-Ar kormeghatározás alapján

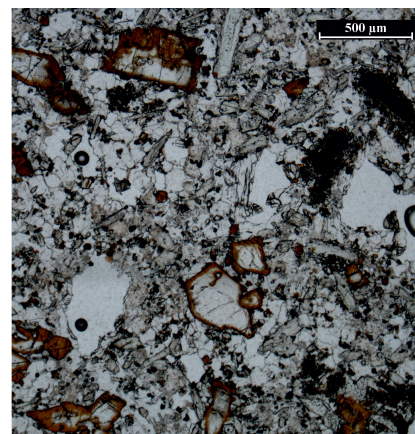
*Irodalom:* VICZIÁN 1965, SZEDERKÉNYI 1980, HARANGI et al. 1995, KLÉBESZ 2009



A bárli olivin-leucitit makroszlópos képe (HSz)



Idiomorf leucit a bárli kőzet alapanyagában (KR)



Iddingzites olivin, monoklin piroxén és opacitósodott biotit (flogopit) fenokristályok (HSz)

Folyóvízi (fluviális)  
üledék ${}^f\text{Pl}_2\text{-Qh}$ 

alföldek, medencék, folyóvölgyek

TÓTHNÉ MAKK Ágnes,  
SZTANÓ Orsolya,  
RUSZKICZAY-RÜDIGER  
Zsófia

A folyóvízi képződményeket feltételezett koruk, továbbá a felszíni földtani térképezés során geomorfológiai szempontok, míg a mélyföldtani kutatási gyakorlatban szemcseméretük alapján tagolhatjuk tovább.

${}^f\text{Pl}_2\text{-Qh}^p$  - uralkodóan pelit (agyag és aleurit), egyes szintekben paleotalajosodási jelenségekkel, vékony, legfeljebb cm-dm vastag homokbetelepülésekkel. Molluszkákat, héjtörmelékét és egyéb ősmaradványokat tartalmazhat. Képződhet nagyobb medrektől távoli ártéren, lápon, morotva tavakban, de alluviális hordalékkúpok szegélyén is.

${}^f\text{Pl}_2\text{-Qh}^{ph}$  - agyag, aleurit és homok sűrű váltakozásából álló rétegsor a pelit túlsúlyával, egyes szintekben paleotalajosodási jelenségekkel, dm-m vastag homokbetelepülésekkel. Proximális ártéren képződhet.

${}^f\text{Pl}_2\text{-Qh}^h$  - több méter vastagságú homok és vékony pelit váltakozása. A homoktestek talpa gyakran éles, eróziós felszínek a homokon belül is gyakoriak lehetnek. Többnyire felfelé finomodó rétegekötegeket alkot, amelyeket a karotázsszelvényeken a jelalak hirtelen megváltozásából ismerhetünk fel. A homok szerkezetmentes, kereszt-rétegzett vagy keresztlemezes. Ásványos összetétele, színe, rétegzettsége, ősmaradvány-tartalma változatos. Képződhet meanderező folyók medrében, övzátóny oldalirányú gyarapodásával vagy szövedékes folyók felfelé gyarapodó medreként. Az aleuritbetelepülések kapcsolódhatnak a zátonyvándorláshoz, a medrek feltöltődéséhez, a gátak épüléséhez. A vékonyabb, nem erozív megjelenésű homoktestek a gátszakadások hordalékkelebe nyúlhatnak. A Pannon-medencében az egyedi mederkitöltések vastagsága jellemzően nem éri el a 10 m-t. Ha a pelitek közé települő homok vastagsága nagy, de kiterjedése kicsi (néhány 10-100 m-en belül kiemelkedik), egymásba harapódzó medrek lehetnek. Ha a pelit mennyisége alárendelt, a homokos fácies vastag és nagy kiterjedésű, akkor hordalékkúp középső vagy felső szakaszán történt ülepedésre következtethetünk.

${}^f\text{Pl}_2\text{-Qh}^{hh}$  - több méter vastag kavics- és homokrétegek váltakozása. Jellemzőek a ferde zátonygyarapodási felszínek, a m-es nagyságrendnél kisebb kereszt-rétegzések, a zsindeyes kavics-halmazok, a nagyon gyakori, sekély eróziós felszínek. Kisebb, vékony, lencse alakú pelitbetelepülések is előfordulhatnak. A néhány méter (<10 m) vastag, több 100 m elterjedésű testek fonatos folyók mederüledékei lehetnek. Ha a vastagsága néhány 10 és 100



méter közötti, akkor alluviális hordalékkúp középső–felső szakasza lehet. Utóbbi hegyvidéki területek előterében, síkvidék peremén található. A hegylábi területekhez legközelebb gyakoriak lehetnek az osztályozatlan, kaotikus (debrit) betelepülések, amelyek átmenetet képeznek a később tárgyalt lejtőüledékekhez (kollúvium).

A teraszok a folyómeder mélyebbre vágódásával hátramaradó, többé el nem öntött, azaz felhagyott árterek. A korábbi feltöltődési fázisban a meder vándorlásával ülepedő hordalékból állnak, ezért a teraszok eróziós peremein rendszerint a korábbi kavics és homok összetételű mederüledékek tanulmányozhatók. A teraszokat koruk szerint választjuk szét, és azokat korábban római számokkal, újabban arab számokkal jelöljük. A teraszüledéket sokszor 2–10 m vastag lösz, futóhomok, esetenként édesvízi mészkő fedi. Sok esetben csak a felszínen előforduló szórványkavicsok utalnak az egykori teraszra.

**Vastagság:** legnagyobb bizonyított vastagsága 630 m, de az 1000 m-t is meghaladhatja. Ezeken a területeken a mágneses szuszceptibilitás (MS) nagyobb értékei alapján különíthető el a fekvésétől. A peremek felé regionális diszkordanciák, valamint alulról és/vagy felülről települési hiányok révén vastagsága csökken. A folyóteraszok üledékeinek vastagsága ritkán haladja meg a 10 métert.

**Kor:** a folyamatos üledékképződésű területeken kvarter, mivel az idősebb folyóvízi üledékeket a pannóniai Zaggyai Formációba soroljuk. A kvarter folyóvízi összleteitől elválaszthatatlan, néhány esetben valamivel idősebb pannóniaira diszkordánsan települő kavicsos rétegek képződése néhány fúrás, lelőhely puhatestű és ősgérinces (MN14–15) leletei alapján már a pliocénben megkezdődött. A Duna legidősebb teraszai őslénytani módszerrel és helyben keletkező kozmogén izotópokkal történt kormeghatározások szerint a késő pliocénben, illetve a kora pleisztocénben keletkeztek.

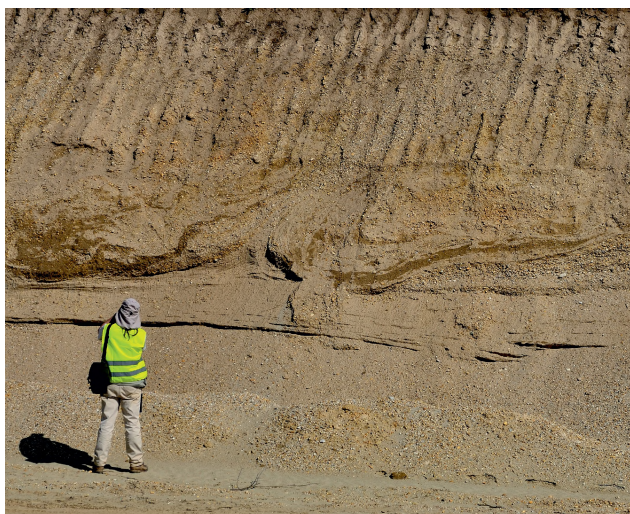
**Irodalom:** KROLOPP 1976; COOKE et al. 1979; JASKÓ, KORDOS 1990; NÁDOR et al. 2003; GÁBRIS, NÁDOR 2007; NAGY et al. 2007; NÁDOR, SZTANÓ 2011; CSERKÉSZ-NAGY et al. 2012; CSERKÉSZ-NAGY, SZTANÓ 2016; PÜSPÖKI et al. 2016, 2021; RUSZKICZAY-RÜDIGER et al. 2016, 2018



Fonatos, hosszanti zátonyok épülésével kialakuló, meredek dőlésű, homokos durvakavicsrétegek, homokkitöltésű, sekély zátonytetőt metsző mederkitöltéssel. Legfelül krioturbációval, Kerepestarcsa, Duna terasz (SzO)



Sekély, széles mederbevágódások, az alján mederpáncéllal, feljebb keresztretegzett homokkal, Mór (CsG)



Vízkiiskés szerkezet a Duna 6. teraszán, Győr–Sashegy, kavicsbánya (CsG)



Mamutfog Szolnokról, a Tiszából, Tóth Mór ügyész gyűjtötte 1897-ben (LZ)



## Prolúvium

 ${}_p\text{Qp-h}$ 

hegységi előterek

CSILLAG Gábor,  
KAISER Miklós,  
GYALOG László

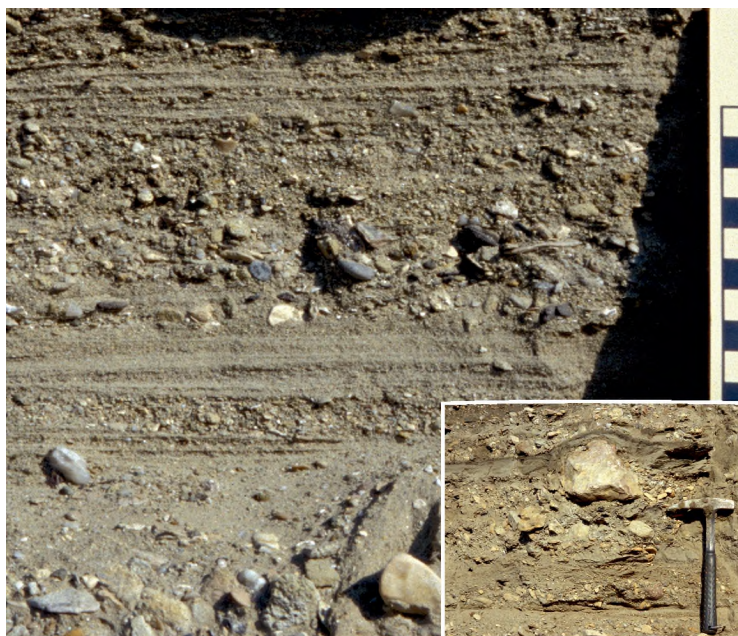
Szűkebb értelemben a prolúvium az intenzív, időszakos és epizodikus esők hatására kialakuló, időszakos vízfolyások sokszor egymással összeolvadó hordalékkúpjain felhalmozott törmelék. A prolúviumok lerakódásában a gravitációs tömegmozgások közé sorolt törmelékfolyások is részt vehettek. Tágabb értelemben a prolúvium az időszakos vízfolyás összes üledékét jelenti, beleértve a völgyeket kitöltő hordalékot és a hegységelőtéri hordalékkúpok anyagát. A hazai térképezésben is ilyen értelemben használják. A proluviális összletek szemcseméretét, litológiáját a lehordási terület kőzetanyaga határozza meg. A Dunántúli-középhegységre a dolomit anyagú, nagy kiterjedésű hordalékkúpok jellemzőek, a Mátra déli előterében hasonló méretű, helyi vulkanit törmelékéből keletkezett összletek rakódtak le. A szemcseösszetétel a finomhomoktól az egy métert is elérő méretű blokkokig változik. A Dunántúli-középhegység előterében a homokanyagban gyakoriak a futóhomokszemcsék. A homoknál durvább frakció alig kerekített kavicsból és szögletes, éles törmelékből áll. A prolúviumokban előforduló, jól kerekített kavicsok idősebb kavicsrétegek áthalmozásából származnak.

A proluviális üledékek sok esetben folyóvízi vagy lejtőüledékektől elválaszthatatlanul települnek folyóvízi proluviális (fp) és proluviális-deluviális (pd) genetikai jelöléssel. A „pd” a részletes földtani térképeken legnagyobb részben a száraz (hazai geomorfológiában deráziós), lapos, tál alakú völgyek kitöltéseit jelöli.

*Vastagság:* 0,5–25 m

*Kor:* az idősebb pleisztocén anyag a felszínen csak szórványosan előforduló durvatörmelék, kavics. A hazai középhegységek előterében felső pleisztocén proluviális hordalékkúpok alkotnak jelentősebb vastagságú összleteket.

*Irodalom:* KAISER, GYALOG 1996, FAIRBRIDGE 1997, CSILLAG et al. 2008



Villámárvizekkel lerakódó, síklemezes homok, rosszul osztályozott, kaotikus kavicsrétegek között. *Kis kép:* törmelékfolyás üledéke: aleuritos homok mátrixú, rosszul osztályozott breccsa (CsG)



A Vár-patak proluviális hordalékkúpjának feltárása a Mátra déli peremén, Abasár és Markaz között (CsG)



## Lepelárüledék

 $h$  Qp-h

Dunántúli-középhegység peremei

CSILLAG Gábor,  
FODOR László

Hegységelőtéri sík lepusztulási felszíneken (hegylábfelszíneken) települő, a hegységből származó, uralkodóan durva-törmelék-anyagú üledék. Általában csak a felszínen, elszórtan előforduló, változatos méretű (5–30 cm), koptatatlan vagy gyengén koptatott törmelékek, a hegység területéről áthalmozott kvarckavicsok utalnak a lepelár- (sheetflood) üledékek jelenlétére. A kőzetanyag általában dolomit, mészkő, kovásodott fatörzs, kovás metamorfit a kvarckavicsok mellett. Sík felszínen, meder nélküli, széles sávban lezúduló, sekély és sebes vízfolyások üledéke. Arid, szemi-arid körülmények között, epizodikus csapadék hatására kialakuló, katasztrofális árvizek üledéke. Korábbi térképeken, leírásokban prolúviumként, az időszakos vízfolyások hordalékkúpjaként jelölték, írták le.

*Vastagság:* néhány méterig terjed

*Kor:* kvarter, különböző korú hegységelőtéri felszíneken találhatók előfordulásai

*Irodalom:* CSILLAG 1999; CSILLAG et al. 2008, 2018; PARSONS, ABRAHAMS 2009



Elszórt kavicsok, valószínűleg a Csatkai Formációból az Újfalui F. felszínén (CsG)



Dolomittörmelék pannon-tavi rétegsor vékony fedőjében, a Vértes déli előterében (CsG)

Lejtőüledékek általában  
(kollúvium) $k$  Qp-h

hegységi és dombsági előterek

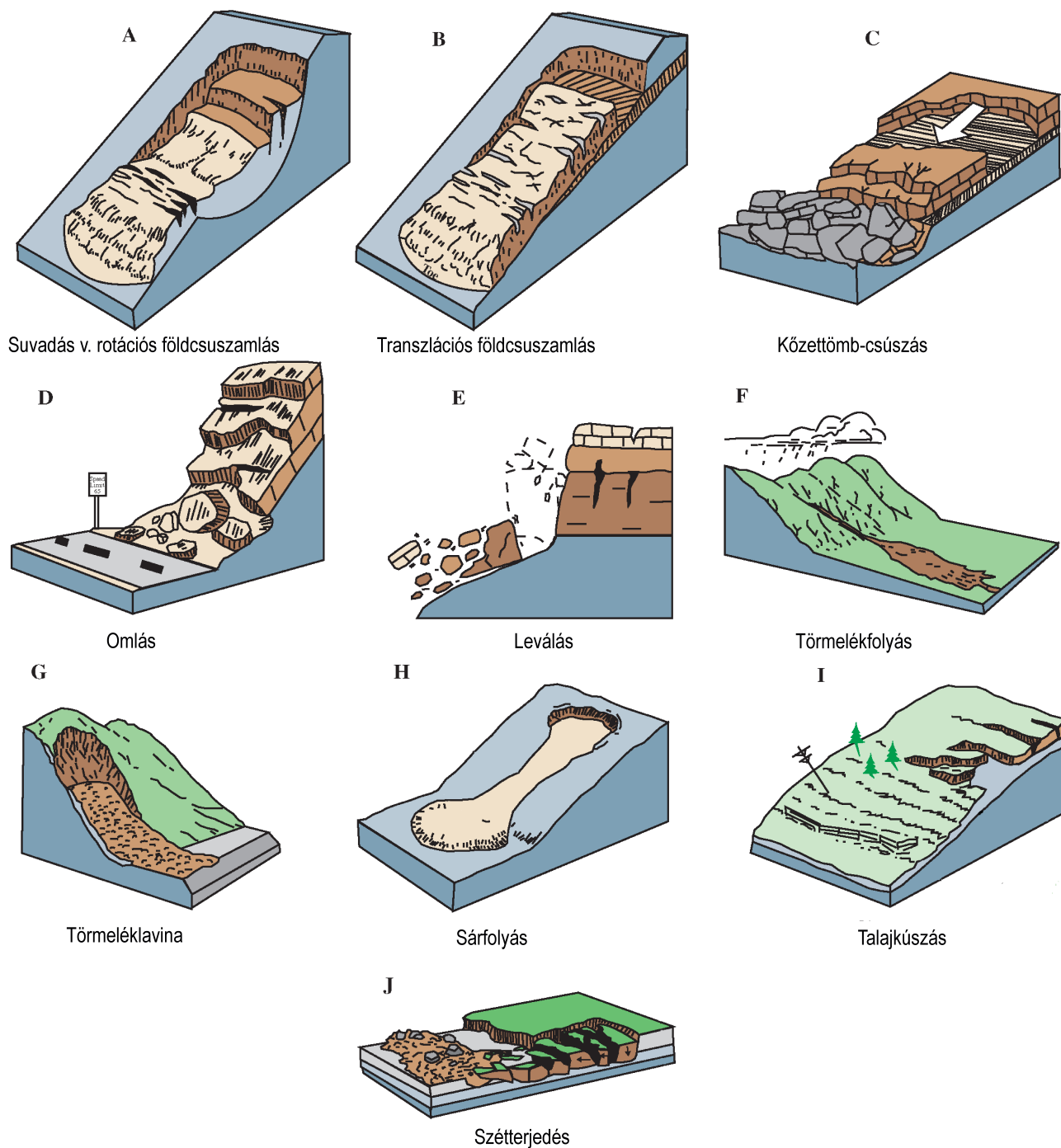
CSILLAG Gábor,  
FODOR László

A lejtőképződmények (más néven kollúvium, illetve lejtőüledékek) elsősorban a különféle gravitációs tömegmozgások lerakódásait foglalják magukba, beleértve a sziklaomlásokat és a lejtőn areálisan lemosott, finomszemű lejtőüledéket (delúviumot). Ez az értelmezés megfelel a nemzetközi irodalomban a lejtőn keletkezett üledékekre, a szemcseméretüktől függetlenül felváltva használt „colluvium” és „slope deposit” kifejezés tartalmával. A korábbi hazai irodalomban előfordul, hogy egyes szerzők csak a durva törmeléket sorolták a „colluvium” kategóriába.

A lejtőn történt áthalmozással keletkezett üledékek elterjedése, az üledéktestek mérete az elmúlt évek földtani térképezési, kutatási eredményei szerint jelentősen nagyobb a korábban megismertnél. A lejtőtörmelék és a felületi lemosással áthalmozott, finomszemű üledékek mellett a hegységi, dombsági területeken gyakori a nagy közettömegek mozgása, csuszamlása, omlása során keletkezett üledékek és domborzati formák jelenléte is.



Vékony törmeléktakaróval fedett lejtő a Zempléni-hegységben (CsG)



Q3. ábra. A lejtőképződmények keletkezésének típusai HIGHLAND 2004, HIGHLAND & BOBROWSKY 2008 és LÓCZY (szerk.) 2008 alapján

A lejtőkön keletkező képződményeket kialakító folyamatokat a Q3. ábra foglalja össze. A különböző genetikájú lejtőüledékeket ábrázolhatjuk különböző mértékben összevontan, vagy a térképezésnél külön is ábrázolhatóak típusai: lejtőtörmelék (g), kőzetomlás üledéke (o), szoliflukciós üledék (sz), csuszamlásos halmazok (s) és delúvium (d). Itt érdemes megjegyezni, hogy a genetikai beosztásnak hármas célnak kell megfelelni: alkalmazható legyen a gyakorlatban, a földtani és geomorfológiai térképezés során, összhangban legyen a hazai földtani veszélyforrás-kataszter kategóriáival és a nemzetközi beosztással.

Irodalom: PÉCSI 1968, 1975; SZABÓ 1996; FAIRBRIDGE 1997b; GOUDIE 2004, 2014



## Lejtőtörmelék

 $gQp_3-h^y$ 

hegy- és dombvidéki területeken

CSILLAG Gábor,  
FODOR László

A lejtőüledékek között leggyakrabban a lejtőtörmelék különíthető el térképen, fűrési rétegsorban. Jellemzője, hogy anyaga általában osztályozatlan, koptatatlan szemcséi gyakran töréslapokkal határoltak. Ha kavicsot tartalmaz, akkor az idősebb képződményekből áthalmozott. Törmelékkúpot, törmelékkötényt alkotó feltárásaiban meredek dőlésű rétegzettség is megfigyelhető. A lejtőtörmelék anyagának jelentős része omlással keletkezik, az esetek nagy részében azonban a gravitáció következtében, egyéb tömegmozgások, lejtőfolyamatok hatására tovább mozog, húzódik. A lejtőn való mozgás, a finomszemű üledékkel való keveredés, és az eredeti klasztok aprózódása következtében a lejtő mentén delúviummal, esetleg hordalékkúpokkal lehet kapcsolatban, előbbivel gyakran összefogazódik.

*Vastagsága:* több méter

*Kor:* késő pleisztocén – holocén, de lösz alatt, vagy különálló dombtetőn lehetnek idősebb pleisztocén korúak

*Irodalom:* KAISER, GYALOG 1996, 2005; CSILLAG 1999; CSILLAG et al. 2008



Lejtőtörmelék feltárása a Gerecsében. Jól látható a lefelé durvábbá váló törmelékanyag (FL)



Bazalton kialakult, periglaciális törmeléklejtő a Balaton-felvidéken (CsG)



Tipikus törtlejtő: felső szakaszán szálban álló dolomit, alatta vastag törmelék alkotta lejtő a Bakonyban, Csőr mellett.  $T_{2-3}^d$  – triász dolomit;  $gQp_3-h^y$  – lejtőtörmelék (CsG)



Vékony törmeléktakaró perliten (Zempléni-hegység). Az antropogén hatásra (erdészeti út kialakítása) a törmelék jelenleg is mozog időnként (CsG)



## Kőzetomlás üledéke

Qp-h

meredek lejtők lábánál

KAISER Miklós,  
GYALOG László,  
CSILLAG Gábor

Kőzetomlás üledéke a közvetlenül gravitációs hatásra létrejött kőomlás, kőhullás, kőpergés, kőlavina aljában kialakult, m<sup>3</sup> nagyságrendű tömböket tartalmazó törmelékletjtő és törmelék-kúp. A törmelékhalmoz pattogzás, gördülés és egyéb lejtőfolyamatok hatására rendszerint tovább húzódik. Ebbe a csoportba tartozik továbbá a hegyomlás, laza kőzetek esetén a földomlás, alámosott folyópartokon a partomlás eredményeként felhalmozott üledékhalmoz. A blokkos, nagy tömböket tartalmazó üledéket szemnagyság szerint különítjük el az apróbb lejtőtörmeléktől. A nemzetközileg elfogadott beosztás omlás, leválás kategóriái ebbe a genetikai csoportba tartoznak (Q3. ábra D, E).

A laza üledéket tartalmazó omladék rendszerint kaotikusan kevert halmazt eredményez.

*Vastagság:* rendkívül változó

*Kor:* A kvarter során omlások bármikor keletkezhetnek, napjainkban is előforduló folyamat.

*Irodalom:* VARNES 1978; KAISER, GYALOG 1996, 2005; HIGHLAND, BOBROWSKY 2008

Néhány éve történt kőzetomlás helyszíne a Vértesben Csákvár mellett, a Kőlik-völgy oldalában. f - az omlás szakadási fala; Qh<sub>2</sub> - a leomlott kőzettömeg (CsG)



## Delúvium

Qp-h

hegy- és dombvidéki területeken

CSILLAG Gábor

A hazai gyakorlatban a finomszemű (agyag, aleurit, homok) lejtőüledékekre alkalmazzuk a delúvium elnevezést, amelyek durvább törmelék nem, vagy csak ritkán tartalmaznak. Anyaga általában löszből, finomszemű kainozoos üledékekből származik, amelyet a lejtőn areálisan lefolyó esővíz vagy hóolvadék és kismértékben gravitációs tömegmozgás ülepít át. Jellemzőek a lejtő irányában dőlő hullámos, szemcseméret szerint elkülöníthető, megszakadó rétegei. A pelit- és homokrétegek közé vékony rétegekben, zsinórokban, lencsékben aprókavics, néha durvább szemcseméretű törmelék települ. Így térképen jól elkülöníthető a lösz és egyéb finomszemű üledékek lejtőn áthalmozott anyaga a szilárd kőzetekből kialakuló lejtőtörmeléktől. A pannon-tavi üledékek elterjedési területein néha csak a rosszabb rétegzettsége alapján lehet elkülöníteni delúviumot az eredeti helyzetben települő felső miocén rétegektől.

*Vastagság:* ritkán haladja meg a néhány métert

*Kor:* pleisztocén–holocén.

*Irodalom:* KAISER, GYALOG 1996, 2005, PÉCSI 1968, 1975; SZABÓ 1996



Pannon-tavi üledékek és lösz kevert, rosszul rétegzett felső pleisztocén – holocén összletének részlete a Balaton déli partján, Zamárdi határában (CsG)



Löszösszletbe települt, lejtőn áthalmozott, a lejtővel párhuzamosan, rosszul rétegzett, lösz eredetű anyagból álló delúvium Lovasberény mellett (CsG)



## Csuszamlások üledéke

 $Q_p-h$ hegységek, dombságok lábánál,  
magaspartoknálCSILLAG Gábor,  
KAISER Miklós,  
GYALOG László

Csuszamlások a lejtők anyagának egy csúszópálya mentén, nyírás hatására történő elmozdulása következtében alakulnak ki. Az üledék gyakran változatos összetételű, kaotikusan kevert, de ezen belül az egyes elmozdult nagyobb blokkok megőrizhetik eredeti felépítésüket. A rotációs csuszamlások (suvasodások) esetében a lecsúszott halmazok rétegei rendszerint a lejtéssel szemben dőlnek. A kibillentett blokkok és a szakadási felület között lefolyástalan területek (kis tavak, mocsarak) is létrejöhetnek. A lesuvadt üledéksomag frontján gyűrődés, rátolódás lép fel.

A csuszamlások egyes típusai a recens mozgásokon választhatók szét általában. A földtani térképezés során ez nem mindig alkalmazható, ezért a különböző csuszamlások (Q3. ábra A–C, J), valamint a szoliflukciós üledékek közé sorolt sárfolyások (Q3. ábra H) általában csak összevontan ábrázolhatók. Kivétel lehet nagy részletességű céltérkép készítése. Törmeléklavina (Q3. ábra G) hazai előfordulásáról nincs adatunk, azonban a kvarter során előfordulhatott ilyen képződményt eredményező folyamat is.

**Vastagság:** a csuszamlások mérete változó, néhány méterestől a több száz méteresig bármilyen nagyságúak lehetnek

**Kor:** a csuszamlásos mozgások a negyedidőszak során bármikor előfordulhattak, a folyamatok napjainkban is zajlanak

**Irodalom:** KAISER, GYALOG 1996, 2005, PÉCSI 1968, 1975; SZABÓ 1996



A 2010 májusában történt dunaszentmiklósi csuszamlás szakadási fala és a megcsúszott lejtő felső szakasza (CsG)



A dunaszentmiklósi csuszamlás okozta károk (LZ)



Egy többszörös csuszamlás részlete a Szekszárdi-dombság peremén, a Tengelici Formáció vörösgyagján lecsúszott löszösszet (CsG)



Friss csuszamlás (2012) részlete a Hernád-völgy K-i peremén, Gönc mellett (CsG)



## Szoliflukciós üledék

sz Qp-h

hegységek, dombságok lábánál

KAISER Miklós,  
GYALOG László

Összefoglalóan itt tárgyaljuk a vízzel telített képlékeny kőzetanyag folyással és kúszással elmozdított és felhalmozott üledékét. A keletkezett üledék finomszemű (agyag, aleurit), vagy durva frakcióval keveredve osztályozatlan. Szerkezete lehet amorf, hullámosan rétegzett vagy szabálytalanul gyüredezett, ilyenkor jellemzőek a zsák- vagy lepényszerű kitüremkedések (pl. szoliflukciós agyag). A képződési folyamat lehet sárfolyás, iszapfolyás, talajfolyás és sáros törmelékfolyás, ezeket a túlnedvesedett, képlékeny állapotba került pelit mátrixú kőzetanyag viszonylag gyors mozgása jellemzi (Q3. ábra H). A lassú mozgású folyamatként működő géliszoliflukció a periglaciális területek fagyott alattaján (permafrost), a felengedett rétegek gravitáció és fagy okozta térfogatváltozásai következtében jön létre. A talajkúszás (Q1. ábra I) következtében a növénytakaró alatti rétegek igen lassú elvonszolódása, húzódása, gyüredezése figyelhető meg. A szoliflukciós üledékek önállóan csak lokálisan, kisebb foltokban fordulnak elő, ezért ezeket gyakran a delúviummal összevontan lejtőüledékként célszerű ábrázolni.

*Vastagság:* változó, általában néhány méter.

*Kor:* pleisztocén–holocén

*Irodalom:* KAISER, GYALOG 1996, 2005



Periglaciális szoliflukcióval kialakult zavart rétegösszlet Atkár mellett (KJ)

## Regolit

r Qp-h

enyhén lejtő felszíneken

CSILLAG Gábor,  
MINDSZENTY Andrea

Helyben maradt (már részben talajosodott anyagot is tartalmazó), vagy lejtőfolyamatokkal kissé átmozgatott, gyakran kevert, aprózódott törmelék, málladék. Közel vízszintes és enyhén lejtő felszíneken az alapkőzet kémiai mállása és aprózódása során keletkezik. Korábbi térképeken eluvium néven szerepelt, de ábrázolták összevontan eluviális–deluviális képződményként is. A Dunántúli-középhegységben a Csatkai Formáció és a Kállai Kavics maradványkavicsait sorolták ide. Gránitterületeken a gránit mállási bélyegeket alig mutató, fizikai aprózódással keletkezett helyben maradt anyaga (ún. grus) sorolható ebbe a képződménybe.

*Vastagsága:* legfeljebb néhány méter

*Kor:* pleisztocén–holocén

*Irodalom:* KAISER, GYALOG 1996, 2005; CSILLAG 1999; CSILLAG et al. 2008



Gránit felszínét borító vastag mállási szelvény részlete Bábaapátiban (LZ)



Kréta homokkőn kialakult regolit a lábatlani Bersek-hegyen, fedőjében vékony lejtőtörmelékkel (LZ)



|                     |          |                                                                                |                                                      |
|---------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Paksi Löss Formáció | $P^{Qp}$ | Duna-teraszok, dombsági és hegyvidéki térszínek, alföldi homokbuckák felszínén | NOVOTHNY Ágnes,<br>HORVÁTH Erzsébet,<br>ÚJVÁRI Gábor |
|---------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|

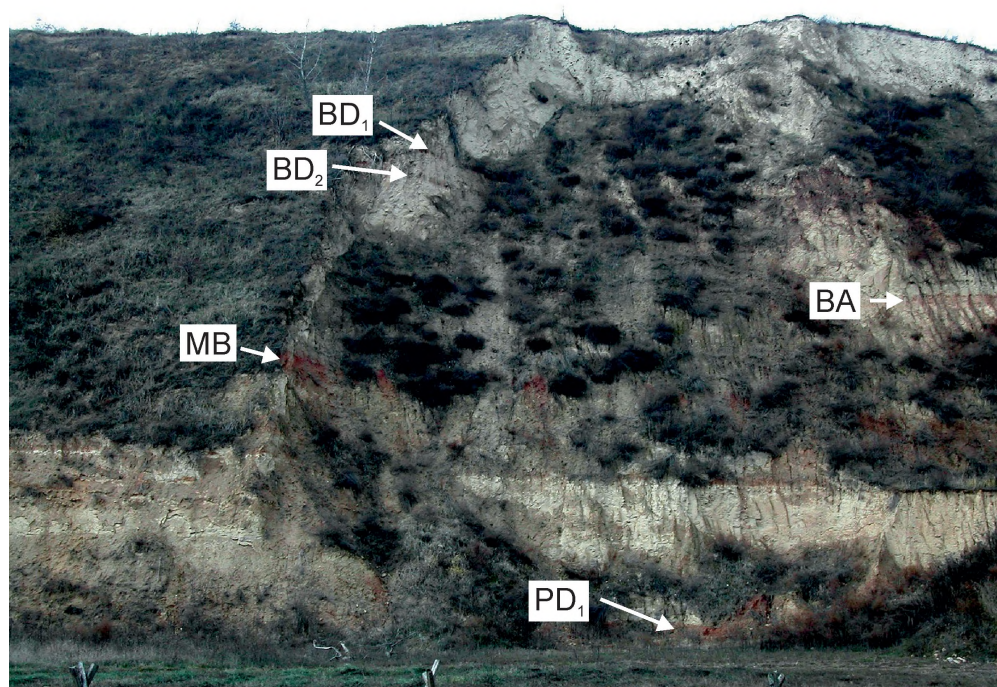
A lösz periglaciális éghajlaton a szél által áttelepített hulló porból képződött üledékes kőzet. A formációt lösz- és paleotalaj-rétegek építik fel. A löszök színe a mésztartalomtól függően fakó szürkésárga, a kilúgzottaké sárgásbarna. A típusos lösz rétegzetlen, porózus, meredek falakban megáll, vízáteresztő, 40–70%-a durva kőzetliszt-frakció. Uralkodó ásványa a kvarc, alárendelten földpát, csillám és karbonát fordul elő. A löszön változatos vastagságú és színű (barna, vörösbarna, fekete) paleotalajok képződtek, agyag- és finomkőzetliszt-tartalmuk magasabb, karbonáttartalmuk alacsonyabb, mint a löszé. A karbonátok másodlagos átrendeződése miatt a paleotalajok alatt karbonátkonkréciók (lössbabák), mészpadok jelenhetnek meg. Jellegzetes ősmaradványai szárazföldi csigák, paleotalajokban és löszben faszénmaradványok. Az agyagos lösz (más néven barna lösz) Nyugat-Magyarország területén jellemző, a típusosnál nagyobb agyag-, kisebb karbonáttartalmú. A formáción belül két tagozatot különítünk el, amelyeket a Mende Bázis talaj választ el.

Az **Udvari Tagozat**ba (korábbi Idős Löss Sorozat) tartozó löszök többnyire nem típusosak, kisebb a porozitásuk, nagyobb az agyagtartalmuk, az alapanyag általában alacsony mésztartalmú, de jól fejlett másodlagos karbonát-felhalmozódások jellemzik. A Mende Bázis talaj alatt jellemző a löszös homok, homok közbetelepülése. A Mende Bázis talaj alatti lösz paleotalajai mediterrán hatást tükröznek, vörösbarna, gesztenyebarna erdőtalajok vagy hidromorf talajok (Q4. ábra).

A **Basaharci Tagozat** (korábbi Fiatal Löss Sorozat) esetében a Mende Bázis talaj feletti lösz sztyepp-erdőssztyepp és barna erdőtalaj típusú talajok tagolják (Q4. ábra). Két tefraszint ismert: a Bagi Tefra (~350 ezer év) a Basaharc Alsó talaj alatt, és a Paksi Tefra (~30 ezer év) csak Pakson, a Mende Felső talaj felett. A Bagi Tefra 0,5–5 cm vastag, kanárisárga, rozsdabarna, vagy szürke színű, gyakran lencses településű réteg. A Paksi Tefra színe egy rétegen belül mutatott átmenetet kanárisárgából vörösbarnába. A legfiatalabb löszökre gyors üledékképződés jellemző, homoktartalmuk kissé magasabb a típusos löszénél. Ezekben két talajkezdemény (h1 és h2 szint) is található.

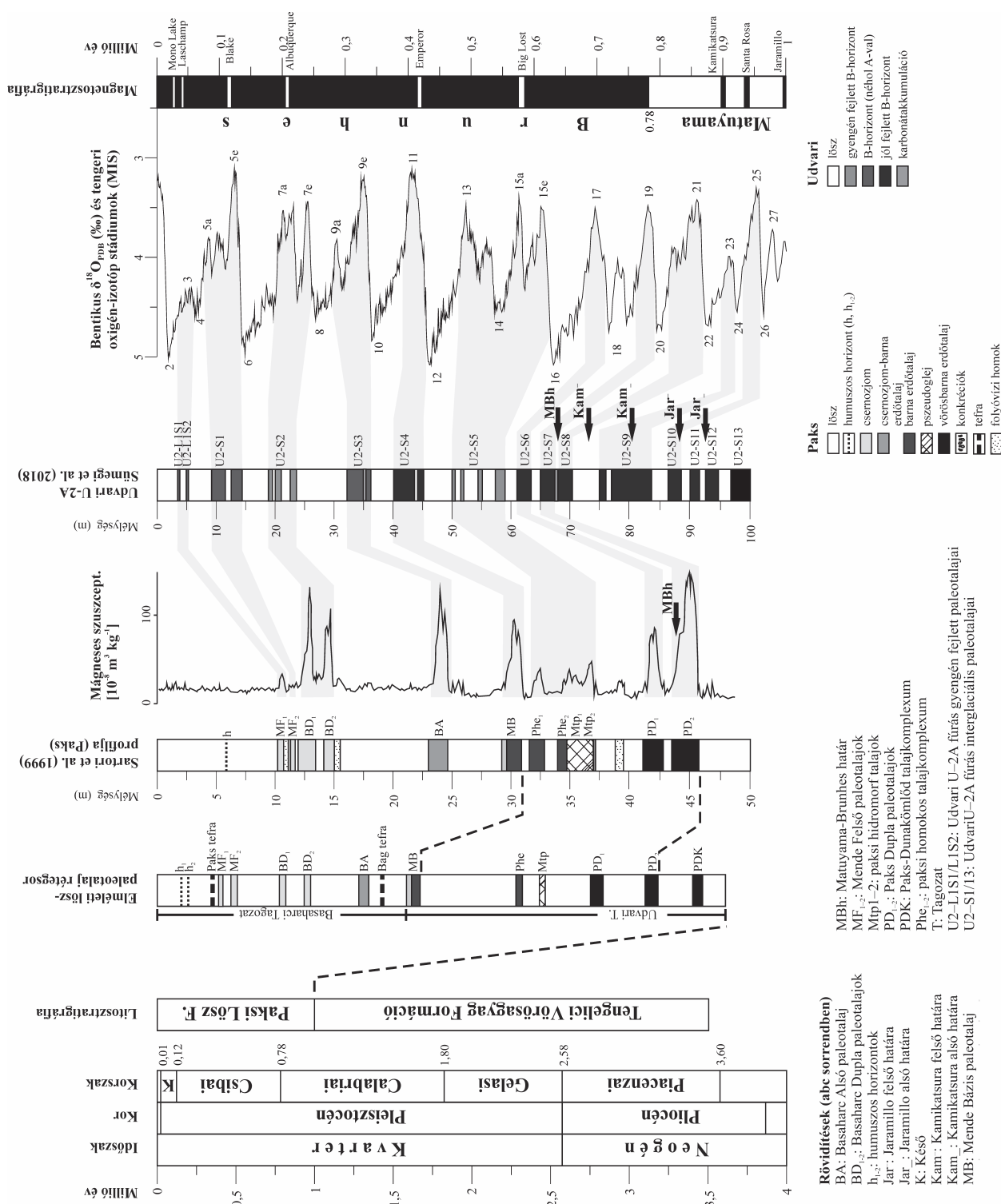
**Vastagság:** változó, maximum 97 m (legvastagabb a Mezőföldön, a Tolnai- és a Baranyai-dombságon)

**Kor:** pleisztocén, ~1 millió év – ~15 ezer év. A 788 ezer éves Brunhes–Matuyama paleomágneses határ a PD<sub>2</sub> talaj felső részében található. A rétegsorban ezalatt a PDK talaj még löszszerű anyagon képződött, ezért a löszképződés kezdetét mintegy 1 millió évig lehet megalapozottan feltételezni. A felső határa ~15 ezer év radiokarbon és lumineszcens kormeghatározások alapján.



**Irodalom:** PÉCSI 1975, 1979, 1993; WINTLE, PACKMAN 1988; PÉCSI et al. 1995; FRECHEN et al. 1997; SARTORI et al. 1999; HORVÁTH 2001; KAISER, GYALOG 1996, 2005; MARSÍ et al. 2009; KOLOSZÁR, MARSÍ 2010; HORVÁTH, BRADÁK 2014; ÚJVÁRI et al., 2014, 2017; SÜMEGI et al. 2018, 2020; NOVOTHNY et al. 2019

A formáció típusfeltárása (BA: Basaharc Alsó, BD<sub>1</sub>, BD<sub>2</sub>: Basaharc Dupla, MB: Mende Bázis, PD<sub>1</sub>: Paks Dupla paleotalajok) Paks, téglagyár (ÚG)



**Q4. ábra.** A magyarországi lösz-paleotalaj sorozatok geokronológiája és rétegtani helyzete





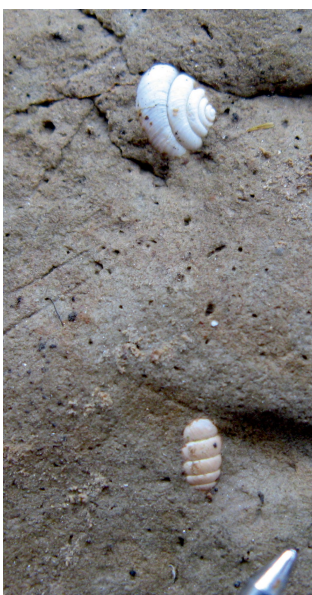
Lösz- és paleotalaj-rétegek váltakozása a Beremend melletti feltárásban (SK)



Mamutsontok (csigolyák, lapocka és singcsont) löszben, Feldebrő határában. A csontok pattintott limnokvarcittarabok és cölöphelyek mellől kerültek elő (ViA)



Bagi Tefra rétege a Mecsek Ny-i peremén, Cserdi mellett (SK)



Balra: löszcsigák a szurdokpüspöki határában begyűjtött mamutok mellől iszapolt löszből (ViA), jobbra: löszcsigák feltárásban, Vokány (SK)



Löszfal Dunakömlődön, Mende Bázis paleotalajjal (MÁ)



## Futóhomok

 ${}^e\text{Qp-h}^h$ Nyírség, Kiskunság, Belső-Somogy,  
Mezőföld, a Duna teraszaiCSILLAG Gábor,  
KAISER Miklós,  
GYALOG László

A Kárpát-medencében a lösz (Paksi Lösz Formáció) mellett a másik nagy felszíni elterjedésű eolikus képződmény a futóhomok. A típusos futóhomokot jól osztályozott, matt, erősen koptatott felszínű, kerekített kvarc- és kalcium-szemcséből álló rétegek alkotják (Nyírség, Kiskunság, Belső-Somogy). Számos területen (pl. Mezőföld, Győr-Tata közötti dunai teraszok) a homok csak rövid távon mozgott. A homok anyagára itt kevésbé jellemző az osztályozottság, koptatott, matt és éles, fényes szemcsék, valamint csillámok egyaránt jelen vannak. Jellemzőek a különböző eróziós és akkumulációs futóhomokformák (parabolabuckák, hosszanti buckák, deflációs mélyedések, lepelhomok-felszínek). Futóhomok-előfordulások a környezetből kiemelkedő térszínen is előfordulnak. Ilyen, plató helyzetű futóhomokot írtak le az Agár-tetőn.

A futóhomokterületek környezetében előfordulnak olyan összletek, amelyekben a futóhomok és folyóvízi, valamint proluviális vagy deluviális üledékek egymástól elkülöníthetetlenül vagy rétegenként váltakozva fordulnak elő. Ezekben az esetekben folyóvízi-eolikus (fe), eolikus-deluviális (ed), proluviális-eolikus (pe) stb. a képződmény elnevezése.

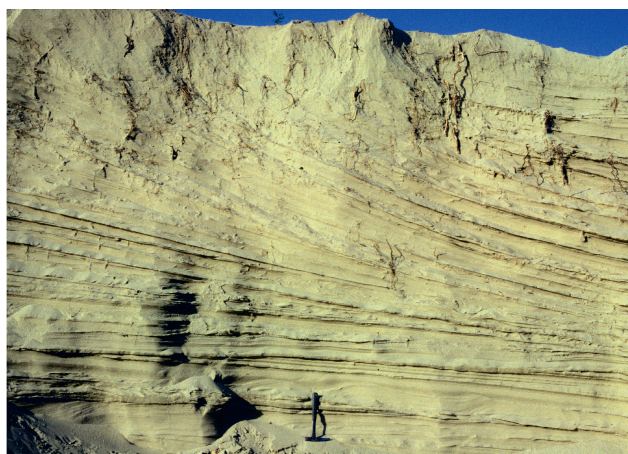
*Vastagság:* 1 és 25 m között változik, a Kiskunság területén ezt meghaladó vastagságú összletek is előfordulhatnak

*Kor:* A legidősebb eolikus (szélcsiszolta) felszínformák kitérési korából arra következtethetünk, hogy térségünkben futóhomokmozgás már legalább kb. 1,5 millió éve zajlik. Az ismert futóhomokösszletek legnagyobb része a késő pleisztocénben és a holocénben keletkezett.

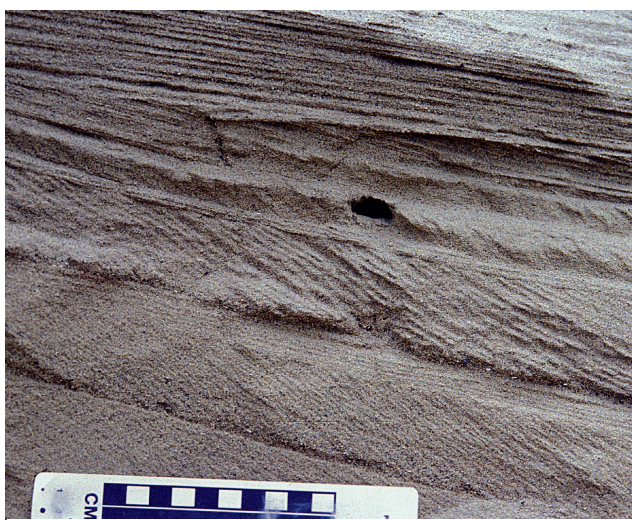
*Irodalom:* KAISER, GYALOG 1996, RUSZKICZAY-RÜDIGER et al. 2011, SEBE et al. 2011, GÁBRIS et al. 2012, KISS et al. 2012



Keresztrétegzett futóhomokdűne részlete, tömeges állatjártat-kitöltésekkel, Gerecse Ny-i pereme, Kender-hegy (CsG)



Futóhomokdűne keresztrétegzett összlete, Császáz (CsG)



Keresztlemez rétegek futóhomokdűne rétegsorában, Császáz (CsG)



Futóhomok koptatott homokszemcséi, Mezőföld, Paks (SK)



## Édesvízi mészkő

Pl<sub>2</sub>-Qh<sup>m</sup>karbonátos felépítésű hegységi  
területek, folyóteraszokKAISER Miklós,  
CSILLAG Gábor,  
GYALOG László

Az édesvízi mészkő (travertinó) több üledékképződési környezetben fordul elő. Nagy karbonáttartalmú folyóvizekben, tavakban és folyóvízi-tavi környezetben különböző mészkőtípusok képződtek. Igen változatos megjelenésű. Nyugodt közegben vastagpados, vízszintes rétegei jellemzők, áramlásos környezetben gyakoriak az onkoidos rétegek. Jellemzően erősen porózus, sok növénymaradványt tartalmaz. Tisztán folyóvízi képződésű a források körül és a patakokban kivált édesvízi mészkő. A lejtőkön folyóvizekből és kisebb tavakból válik ki, sokszor erózióbázis felett. Folyóvízi-tavi a tatarátákban kivált mészkő. A tavi eredetű mészkő helyi erózióbázison vagy tatarátamedencékben képződik.

*Vastagsága:* néhány cm-től több tíz m-ig változik.

*Kor:* a kvarteren belül több képződési periódusa ismert. A legidősebb geressei teraszra települő édesvízi mészkő a pliocén legvégén képződhetett. Részben a folyóvízi teraszok fedő képződményeként keletkeztek.

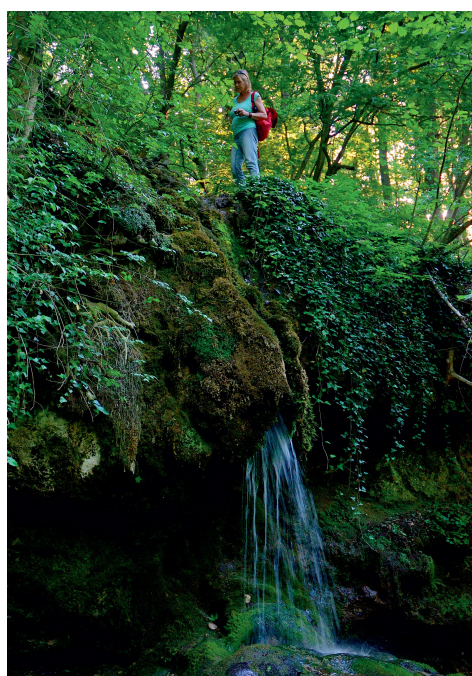
*Irodalom:* SCHEUER, SCHWEITZER 1988; KELE 2009; SIERRALTA et al. 2010; CLAES et al. 2017; TÖRÖK et al. 2017, 2019; RUSZKICZAY-RÜDIGER et al. 2018



Alsó pleisztocén, gerinces faunát tartalmazó paleotalajjal tagolt édesvízmészkő-összlet a „Római-bányában”, Dunalmás (CsG)



Süttő, Újharaszi-bánya (LZ)



Recens édesvízmészkő-képződés a Köves-patak völgyében, Farkasgyepű, Csurgó-kút (CsG)



Fent: Növényeken kivált mészkérgek összemosva a „Római-bánya” rétegsorában, Dunalmás (LZ). Lent: Édesvízi mészkővel cementált Duna-terasz részlete mamutfog maradványával (LZ)



## Mocsári üledék

 $mQp-h$ 

lefolyástalan területeken, ártereken

KAISER Miklós,  
GYALOG László,  
CSILLAG Gábor

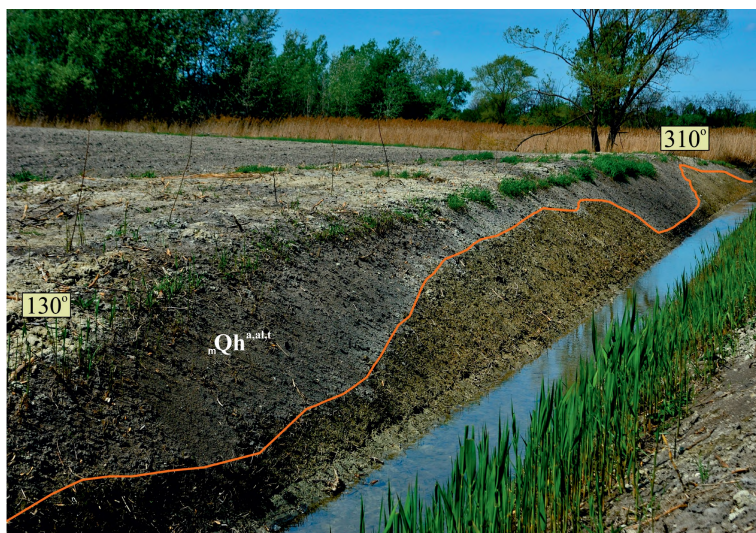
Az üledéket különböző mennyiségű szervesanyag-tartalom jellemzi. Anyaga lehet agyag (réti agyag, lápi agyag), aleurit és mészszip, továbbá szervesanyag bomlásából származó tőzeg, kotu, lápföld. Ez utóbbiakat az elbomlás foka szerint különíthetjük el egymástól. A tőzegben a növényi maradványok még felismerhetők, a kotuban már nem. A lápföld a tőzegből alakul ki a növényi maradványok nagymértékű humifikálódásával, amihez víz és szél által behordott ásványi anyagok feldúsulása is járul. Az utóbbi inkább a talajokhoz tartozik, ezért rendszerint a tőzeggel és a kotuval összevonva ábrázoljuk. Tőzeg, és mészszip mellett uralkodóan szürke, sötétszürke, fekete, barna színű agyag, aleurit, finomhomok összetételű, nagy szervesanyag-tartalmú képződmények alkotják a mocsári üledékeket. Lápi, mocsári, nem nyíltvízi üledékek sorolhatók ebbe a kategóriába.

Sok esetben tavi, folyóvízi, proluviális üledékekkel váltakozva települ, ezekben az esetekben „lm”, „fm”, „pm” jelölést kap az összlet.

*Vastagság:* 1 és 5 m közötti

*Kor:* késő pleisztocén – holocén

*Irodalom:* KAISER, GYALOG 1996, 2005



Mocsári üledékek ( $mQh^{a,al,t}$ ) a Duna holocén magasárterén, Dunaalmás mellett (CsG)

## Tavi (limnikus) üledék

 $lQp_3-h$ Balaton, Velencei-tó, Fertő-tó  
és parti zónáikCSILLAG Gábor,  
KAISER Miklós,  
GYALOG László

Tavi nyíltvízi üledékek tartoznak ebbe a csoportba: agyagos aleurit, esetenként homok, továbbá mészszip, tavi kréta, dolomitiszap. A lerakódások színe általában szürke, különböző színárnyalatokkal. A parti zónában homokturzások alakulhatnak ki, ezek környezetében aprókavicsrétegek is előfordulhatnak. Egyes esetekben a mocsári üledékekkel keveredve települnek, ilyenkor „lm” (tavi-mocsári) jelölést használunk. Legnagyobb előfordulási területük hazánkban a Balaton, a berkek területe és a parti színlők.

*Vastagság:* a legvastagabb tavi üledékek (~10 m) a Zala torkolata környékén rakódtak le a Balatonban

*Kor:* általában holocén

*Irodalom:* CSERNY 1999, KAISER, GYALOG 2005



*Fent:* Kora holocén mészszip szintjében feltárt kékesszürke agyagréteg, Fenékpusztá, fűrőmag (SP). *Lent:* Tavi mészszip és tőzeg rétegeinek váltakozása egy balatonedericsi fúrásban (SP)



## Biogén és vegyi ásványkiválások

Túlnyomórészt talajszelvényen belül, a felszín közelében végbemenő diagenetikus átalakulások, uralkodóan periodikus ásványkiválások eredményeként alakulnak ki a **szikes képződmények**, a **réti mészkövek** és a **gyepvasérccek**. Megjelenésük sekély talajvízszinttel jellemzett mocsári, tavi és folyóvízi környezetben jellemző, de a befoglaló üledék minőségénél fontosabb a kedvező topográfiai, éghajlati, redox és hidrológiai viszonyok együttállása. Elkülönítésük a közettani összetételt jelző felső indexszel történik, míg a genetikát jelölő bal alsó index a befoglaló környezet szerint változik.

### Szikes képződmény

Qh<sup>s</sup>

alföldi vízjárta területeken

BAKACSI Zsófia

A szikesedést a sekély talajvízszintű mélyfekvésű, lecsapolódási területeken a felszíni üledék pórus-terében mozgó oldatok párolgásának eredményeként felhalmozódó sók okozzák. Megjelenési formáit az oldott sók mennyisége és ionösszetétele, elsősorban nátriumion-tartalma befolyásolja. A sók kiválási sorrendjét azok oldhatósága határozza meg, a felszínen sókivirágzások formájában jelenhetnek meg. Ha a sófelhalmozódás a kolloidok felületén adszorbeált Na-ionok feldúsulásával jár, az érintett réteg a víz számára nehezen átjárhatóvá válik. Jellemző a vékony feltalaj eróziója következtében kialakuló padkás felszín megjelenése.

*Vastagság:* néhány dm

*Kor:* holocén

*Irodalom:* TÓTH, SZENDREI 2006



Sókivirágzás Kiskunmajsa határában (TT)



Szikpadka a Hortobágyon (BZs)



## Réti mészkő

Qh<sup>rm</sup>

alföldi vízjárta területeken

LANTOS Zoltán

A síkságok mély, vízjárta területein a holocén során képződött réti mészköveket a talajszelvényen belül, kapillárisan fölemelkedő, magas karbonáttartalmú, felszínközeli vízből kivált karbonátos, mészkő és dolomit anyagú kiválások építik föl. Jellemzően sekély tavi–mocsári vagy mocsári rétegsorban fejlődik ki. A karbonátos rétegek fedőjében általános fekete vashumátos, esetenként tűzeges szint a folyamatos vízborítottságot követően is fennálló tartós, gyakori víztelítettség utal.

**Vastagság:** a karbonátos rétegek vastagsága 0,3–1 m közötti

**Kor:** holocén

**Irodalom:** MUCSI 1963



Réti mészkő felhagyott fejtése, jelenleg földtani bemutatóhely Csólyospáloson (SK)



Iszapcsiga (*Stagnicola palustris*) időszakosan kiszáradó tavi–mocsári környezetben lerakódott mészkőben, Csólyospálos (SK)

## Gyepvasérc

Qp<sub>3</sub>–h<sub>1</sub><sup>v</sup>

KERCSMÁR Zsolt

Az uralkodóan limonitos anyagú gyepvasérc-kiválások kémiai és biogén redox folyamatok eredményeként keletkeztek lápi és mocsári környezetben, de emelkedő területeken áthalmozott, torlatos dúsulásuk is előfordul. A lencsés, gumós, kérges, esetenként pados gyepvasérctelepek környezetében gyakori a karbonátfelhalmozódás is.

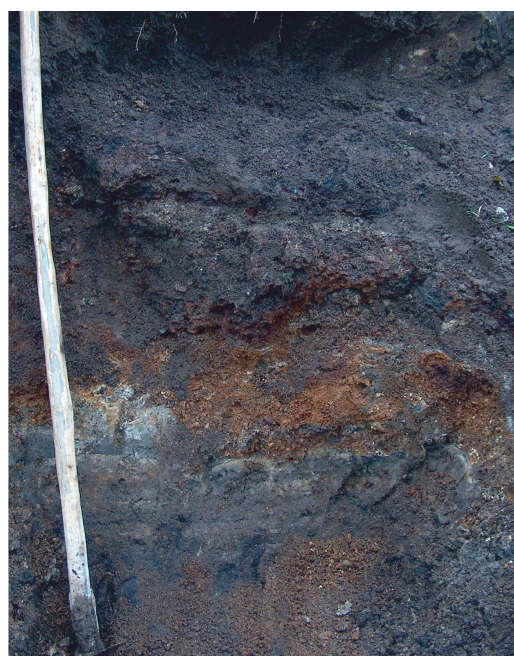
**Vastagság:** az ásványkiválások együttes vastagsága 1 m körüli

**Kor:** késő pleisztocén – óholocén

**Irodalom:** KERCSMÁR, THIELE 2015



Áthalmozott, másodlagosan kivált és oxidálódó gyepvasérc, Somogyfajsz (KZs)



Elsődleges, biogén és vegyi oxidációval kivált gyepvasérctelep kvarter teraszhomokban, Libickozma, Aranyosi-patak (TÁ)



## Antropogén képződmény

$Q_{h_2}$

működő és felhagyott bányák  
környékén

KAISER Miklós,  
GYALOG László

Az emberi tevékenység következtében felhalmozódott képződmények. A földtani térképezés során célszerű megkülönböztetni a feltöltést, a meddőhányót és az ülepítőt, valamint a kommunális hulladékokat (szeméttelrakókat).

Elsősorban mérnökgeológiai szempontból tüntetik fel az alábányászás következtében süllyedő vagy beszakadásos felszíneket.

*Irodalom:* KAISER, GYALOG 1996, 2005



Vörösiszap-tároló Neszmély mellett (CsG)



Az egykori várpalotai szénbányák meddőhányója, Inota (CsG)

## Irodalom

- CLAES, H., DEGROS, M., SOETE, J., CLAES, S., KELE, S., MINDSZENTY, A., TÖRÖK, Á., EL DESOUKY, H., VANHAECHE, F. & SWENNEN, R. 2017: Geobody architecture, genesis and petrophysical characteristics of the Budakalász travertines, Buda Hills (Hungary). – *Quaternary International* **437**, 107–128.
- COHEN, K. M. & GIBBARD, P. L. 2019: Global chronostratigraphical correlation table for the last 2.7 million years. – *Quaternary International* **500**, 20–31.
- COHEN, K. M. & GIBBARD, P. L. 2020: Global chronostratigraphical correlation table for the last 2.7 million years (Poster version). – *Mendeley Data*, V3, doi: 10.17632/dtsn3xn3n6.3
- COOKE, H. B. S., HALL, J. M. & RÓNAI, A. 1979: Paleomagnetic, sedimentary and climatic records from boreholes at Dévaványa and Vésztő, Hungary. – *Acta Geologica Hungarica* **22**, 89–109.
- CSÁSZÁR, G. (ed.) 1997: *Basic lithostratigraphic units of Hungary. Magyarország litosztratógráfiai alapegységei*. – Budapest, Geological Institute of Hungary, 114 p.
- CSERKÉSZ-NAGY, Á., THAMÓ-BOZSÓ, E., TÓTH, T. & SZTANÓ, O. 2012: Reconstruction of a Pleistocene meandering river in East Hungary by VHR seismic images, and its climatic implications. – *Geomorphology* **153–154**, 205–218.
- CSERKÉSZ-NAGY, Á. & SZTANÓ, O. 2016: Millennial-scale climatic fluctuation in the fluvial record during MIS3: Very high-resolution seismic images from NE Hungary. – *Geomorphology* **274**, 116–128, doi.org/10.1016/j.geomorph.2016.09.016
- CSERNY T. 1999: Limnogeológia. – In: BUDAI T. & CSILLAG G. (szerk.): *A Balaton-felvidék földtana. Magyarázó a Balaton-felvidék földtani térképéhez*, 1: 50 000. – Budapest, Magyar Állami Földtani Intézet, Magyar Állami Földtani Intézet Alkalmi kiadványa, 197, 162–165.
- CSILLAG G. 1999: Kvarter. – In: BUDAI T. & CSILLAG G. (szerk.): *A Balaton-felvidék földtana. Magyarázó a Balaton-felvidék földtani térképéhez*, 1:50 000. – Budapest, Magyar Állami földtani Intézet, Magyar Állami földtani Intézet Alkalmi Kiadványa, 197, 123–132.
- CSILLAG G., FODOR L., KELE S., BUDAI T., KAISER M., THAMÓNÉ BOZSÓ E., RUSZKICZAY-RÜDIGER Zs., SÁSDI L., TÖRÖK Á., LANTOS Z. & BABINSZKI E. 2018: Pliocén-Kvarter. – In: BUDAI T. (szerk.): *A Gerecse hegység földtana. Geology of the Gerecse Mountains*. – Budapest, Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat (Mining and Geological Survey of Hungary), Magyarország tájegységi térképsorozata, 131–169.
- CSILLAG G., FODOR L., KORDOS L., LANTOS Z., SELMECZI I., SZTANÓ O. & THAMÓNÉ BOZSÓ E. 2008: Kvarter. – In: BUDAI T. & FODOR L. (szerk.): *Magyarázó a Vértességek földtani térképéhez (1:50 000). Explanatory Book to the Geological Map of the Vértességs (1:50 000)*. – Budapest, Magyar Állami Földtani Intézet (Geological Institute of Hungary), Magyarország tájegységi térképsorozata, 114–133.
- CSILLAG, G., FODOR, L., RUSZKICZAY-RÜDIGER, ZS., LANTOS, Z., THAMÓNÉ BOZSÓ, E., BABINSZKI, E., SZAPPANOS, B. & KAISER, M. 2018: Fluvial, fluvial-proluvial, proluvial formations. In: BUDAI, T. (szerk.): *Geology of the Gerecse Mountains*. Mining and Geological Survey of Hungary, Budapest, 131–168 & 342–368.
- DOBOSI, V., VÖRÖS, I. 1987: The Pilisszántó I. Rock-shelter revision. – *Folia Archaeologica* **38**, 7–64.
- FAIRBRIDGE, R. W. 1997: Bajada, bahada (proluvium). – In: FAIRBRIDGE, R. W. (ed.): *Geomorphology*. – Encyclopedia of Earth Sciences Series, Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg, 49–51.
- FAIRBRIDGE, R. W. 1997: Colluvium. – In: FAIRBRIDGE, R. W. (ed.): *Geomorphology*. – Encyclopedia of Earth Sciences Series, Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg, p. 161.
- FRECHEN, M., HORVÁTH, E. & GÁBRIS, GY. 1997: Geochronology of Middle and Upper Pleistocene loess sections in Hungary. – *Quaternary Research* **48**, 291–312
- GÁBRIS GY. 2007: Kapcsolat a negyedidőszaki felszínalakító folyamatok időrendje és az oxigénizotóp-rétegtan között – magyarországi lösz-paleotalaj-sorozatokról és folyóvízi teraszokról példáján. – *Földtani Közlemények* **137/4**, 515–540.
- GÁBRIS, GY., HORVÁTH, E., NOVOTHNY, Á. & RUSZKICZAY-RÜDIGER, ZS. 2012: Fluvial and aeolian landscape evolution in Hungary—results of the last 20 years research. – *Geologie en Mijnbouw-Netherlands Journal of Geosciences* **91/1–2**, 111–128.
- GÁBRIS, GY. & NÁDOR, A. 2007: Long-term fluvial archives in Hungary: response of the Danube and Tisza rivers to tectonic movements and climatic changes during the Quaternary: a review and new synthesis. – *Quaternary Science Reviews* **26**, 2758–2782.
- GOUDIE, A. 2014: Alphabetical Glossary of Geomorphology. Version 1.0. 84.
- GOUDIE, A. S. (ed.) 2004: *Encyclopedia of Geomorphology*. – London and New York, Routledge. 1156 p. <https://doi.org/10.14350/rig.30188>
- GSC (German Stratigraphic Commission) 2016: *Stratigraphic Table of Germany 2016*. – German Research Centre for Geosciences, Potsdam
- GYALOG L. (szerk.) 1996: *A földtani térképek jelkulcsa és a rétegtani egységek rövid leírása*. – A Magyar Állami Földtani Intézet alkalmi kiadványa. Budapest, Magyar Állami Földtani Intézet 187., 171 p.
- HARANGI, S., WILSON, M. & TONARINI, S. 1995: Petrogenesis of Neogene potassic volcanic rocks in the Pannonian Basin. – *Acta Vulcanologica* **7/2**, 125–134.
- HIGHLAND, L. M. 2004: *Landslide Types and Processes*. – <http://pubs.usgs.gov/fs/2004/3072/>.
- HIGHLAND, L. M. & BOBROWSKY, P. 2008: *The Landslide Handbook – A Guide to Understanding Landslides*. – Reston, Virginia, United States Geological Survey U.S. Geological Survey Circular **1325**, 129 p. <https://doi.org/10.3133/cir1325>
- HILGEN, F. J., LOURENS, L. J., VAN DAM, J. A., BEU, A. G., BOYES, A. F., COOPER, R. A., KRIJGSMAN, W., OGG, J. G., PILLER, W. E. & WILSON, D. S. 2012: Chapter 29 – The Neogene Period. – In: GRADSTEIN, F. M., OGG, J. G., SCHMITZ, M. D. & OGG, G. M. (eds): *The Geologic Time Scale*. Elsevier, 923–978.



- HORVÁTH, E. & BRADÁK, B. 2014: Sárga föld, lősz, lősz: Short historical overview of loess research and lithostratigraphy in Hungary. – *Quaternary International* **319**, 1–10.
- JÁNOSSY D. 1979: *A magyarországi pleisztocén tagolása gerinces faunák alapján*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 206 p.
- JASKÓ S. & KORDOS L. 1990: A Budapest–Adony–Örkény közötti terület kavics formációja. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése*
- KAISER M. & GYALOG L. 1996: II.a A negyedidőszaki képződmények. – In: GYALOG L. (szerk.): *A földtani térképek jelkulcsa és a rétegtani egységek rövid leírása*. – Budapest, Magyar Állami Földtani Intézet, A Magyar Állami Földtani Intézet Alkalmi Kiadványa, 187, 55–63.
- KAISER, M. & GYALOG, L. 2005: A negyedidőszaki képződmények genetikai típusok szerinti leírása. – In: GYALOG, L. (szerk.): *Magyarázó Magyarország fedett földtani térképéhez (az egységek rövid leírása)*. – Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 142–148.
- KELE S. 2009: Édesvízi mészkövek vizsgálata a Kárpát-medencéből: Paleoklimatológiai és szedimentológiai elemzések. – *PhD értekezés*, Eötvös Loránd Tudományegyetem 176 p.
- KERCSMÁR Z. & THIELE Á. 2015: A belső-somogyi gypvasérccek genetikája, geokémiai jellemzői és archeometallurgiai jelentősége. – *Földtani Közlöny* **145/1**, 53–72.
- KISS T., GYÖRGYÖVICS K. & SIPOS G. 2012: Homokformák morfológiai tulajdonságainak és korának vizsgálata Belső-Somogy területén. – *Földrajzi Közlemények* **136/4**, 361–375.
- KLÉBESZ R. 2009: A bári leucitit petrogenézise. – *MSc Diplomamunka*, ELTE Közettan-Geokémiai tanszék, Budapest, 81 p.
- KOLOSZÁR, L. & MARSI, I. 2010: The thickest and the most complete loess sequence in the Carpathian basin: the borehole Udvari–2A. – *Central European Journal of Geosciences* **2/2**, 165–174.
- KOLOSZÁR L. 2004: A Tengelici Formáció kifejlődései a DK-Dunántúlon. – *Földtani Közlöny* **134/3**, 345–369.
- KORDOS, L. 1994: Revised biostratigraphy of the early man site at Vértesszőlős, Hungary. – *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* **171**, 225–236.
- KRETZOI M. 1953: *A negyedkor taglalása gerinces fauna alapján*. – A Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztálya Földtani Bizottsága által 1952. szeptember 26-28-án tartott Alföldi Kongresszus, Budapest, Alföldi Tanulmányok, 89–99.
- KRETZOI M. 1969: A magyarországi quarter és pliocén szárazföldi biosztratigráfiájának vázlata. – *Földrajzi közlemények* **93/3**, 179–204.
- KRETZOI M. & PÉCSI M. 1982: A Pannóniai-medence pliocén és pleisztocén időszakának tagolása. – *Földrajzi Közlemények* **30/4**, 300–326.
- KROLOPP E. 1976: Alföldi mélyfúrások Zsigmondy–Halaváts-féle mollusca anyagának revíziója. II. A hódmezővásárhelyi, szegedi, szarvasi és kecskeméti artézikut fúrás. Revision of fossil molluscs coming from the material of deep boreholes driven by Zsigmondy in the Great Hungarian Plain and studied by Halaváts. II. Artesian wells drilled at Hódmezővásárhely, Szeged, Szarvas and Kecskemét. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1974. évről* 133–156.
- LAI, C. & CHANNELL, J. E. T. 2015: Geomagnetic Excursions. – In: KONO, M. (ed.): *Treatise on Geophysics (Second Edition)*, Vol. 5, *Geomagnetism*. 343–383.
- LISIECKI, L. E. & RAYMO, M. E. 2005. A Pliocene–Pleistocene stack of 57 globally distributed benthic  $\delta^{18}\text{O}$  records. – *Paleoceanography* **20**, PA1003. <https://doi.org/10.1029/2004PA001071>
- LÓCZY D. (szerk.) 2008: *Geomorfológia II. Földfelszíni folyamatok és formák*. – Studia Geographica. Budapest–Pécs, Dialóg Campus kiadó, 440 p.
- MARSI I., GYALOG L. & BALLA Z. 2009: Pleisztocén Udvari Löss Formációcsoport. – In: BALLA Z. & GYALOG L. (szerk.): *A Mórággyi-rög északkeleti részének földtana. Magyarázó a Mórággyi-rög ÉK-i részének földtani térképsorozatához (1:10 000)*. – Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 94–115.
- MASINI, F. & SALA, B. 2007: Large- and small-mammal distribution patterns and chronostratigraphic boundaries from the Late Pliocene to the Middle Pleistocene of the Italian peninsula. – *Quaternary International* **160**, 43–56.
- MAUL, L. C. & MARKOVA, A. K. 2007: Similarity and regional differences in Quaternary arvicolid evolution in Central and Eastern Europe. – *Quaternary International* **160**, 81–89.
- MAUL, L. C., MASINI, F., PARFITT, S. A., REKOVETS, L. & SAVORELLI, A. 2014: Evolutionary trends in arvicolids and the endemic murid *Mikrotia* - New data and a critical overview. – *Quaternary Science Reviews* **96**, 240–258.
- MAUL, L. C., REKOVETS, L., HEINRICH, W. D., KELLER, T. & STORCH, G. 2000: *Arvicola mosbachensis* (SCHMIDTGEN 1911) of Mosbach 2: a basic sample for the early evolution of the genus and a reference for further biostratigraphical studies. – *Senckenbergiana lethaea* **80**, 129–147.
- MICHEL, J. P. & FAIRBRIDGE, R. W. 1980: *Dictionary of Earth Science English–French, French–English. Dictionnaire des Sciences de la Terre Anglais–Français, Français–Anglais*. – New York, Masson Publishing, 411 p.
- MILLER, B. & JUILLERET, J. é.n.: *Colluvium Versus Alluvium: Preliminary Survey Results*. – Iowa State University Department of Agronomy 38 p.
- MOLNÁR B. 1970: A dél-alföldi szikes tavak keletkezése. – *Hidrológiai Tájékoztató* **10**, 124–130.
- MOLNÁR B. 1980: Hiperszalin tavi dolomitképződés a Duna–Tisza közén. – *Földtani Közlöny* **110**, 45–64.
- MUCSI M. 1963: Finomrétegtani vizsgálatok a kiskunsági édesvízi karbonátképződményekben. – *Földtani Közlöny* **93/3**, 373–386.
- NÁDOR, A. & SZTANÓ, O. 2011: Lateral and vertical variability of channel-belt stacking density as a function of subsidence and sediment supply: field evidence from the intra-mountain Körös basin, Hungary. – *SEPM Special Publication* **97**, 375–392.
- NÁDOR, A., LANTOS, M., TÓTH-MAKK, Á. & THAMÓ-BOZSÓ, E. 2003: Milankovich-scale multy-proxy records from fluvial sediments of the last 2.6 Ma, Pannonian basin, Hungary. – *Quaternary Science Reviews* **22**, 2157–2175.
- NAGY Á. T., TÓTH T. & SZTANÓ O. 2007: A „harmadik folyó” – pleisztocén folyóvízi üledékek ultranagy felbontású szeizmikus szelvényeken a Tisza Tiszadob–Martfű közötti szakaszán. – *Földtani Közlöny* **137/2**, 239–260.
- NOVOTHNY, Á., BARTA, G., VÉGH, T., BRADÁK, B., SURÁNYI, G. & HORVÁTH, E. 2019: Correlation of drilling cores and the Paks brickyard key section at the area of Paks, Hungary. – *Quaternary International* **552**, 50–61.

- PALOMBO, M. R. 2009: Biochronology of terrestrial mammals and Quaternary Subdivisions: A case study of large mammals from the Italian peninsula. – *Il Quaternario: Italian Journal of Quaternary Sciences* **22/2**, 291–306.
- PAZONYI P. 2006: A Kárpát-medence kvarter emlősfajta közösségeinek paleoökológiai és rétegtani vizsgálata. – *Doktori értekezés*, Magyar Természettudományi Múzeum, Föld- és Őslénytár, Budapest, 113 p.
- PAZONYI, P., VIRÁG, A., GERE, K., BOTFALVAI, G., SEBE, K., SZENTESI, Z., MÉSZÁROS, L., BOTKA, D., GASPARIK, M. & KORECZ, L. 2018a: Sedimentological, taphonomical and palaeoecological aspects of the late early Pleistocene vertebrate fauna from the Somssich Hill 2 site (South Hungary). – *Comptes Rendus Palevol* **17**, 296–309.
- PAZONYI, P., VIRÁG, A., PODANI, J. & PÁLFY, J. 2018b: *Microtus (Microtus) nivaloides* from the Somssich Hill 2 site (southern Hungary): An Early Pleistocene forerunner of modern 'true' *Microtus* voles revealed by morphometric analyses. – *Quaternary International* **481**, 61–74.
- PÉCSI M. 1959: *A magyarországi Duna-völgy kialakulása és felszínalakulása*. – Budapest, Akadémiai Kiadó Földrajzi Monográfiák, 466 p.
- PÉCSI M. 1968: A lejtőüledékek fő típusai és felhalmozódásuk dinamikája. – *Földrajzi Értesítő* **17/1**, 1–15.
- PÉCSI M. 1975a: A magyarországi löszszelvények litosztratigráfiai tagolása. – *Földrajzi Közlemények* **23/3–4**, 217–230.
- PÉCSI M. 1975b: *Geomorfológia*. – Budapest, Magyar Állami Földtani Intézet Nemzetközi mérnökgeológiai továbbképző tanfolyam, 253 p.
- PÉCSI, M. 1979: Lithostratigraphical subdivision of the loess profiles at Paks. – *Acta Geologica Academiae Scientiarum Hungaricae* **22**, 409–418.
- PÉCSI M. 1993: *Negyedkor és löszkutató*. – Akadémiai Kiadó, Budapest 375 p.
- PÜSPÖKI, Z., FOGARASSY-PUMMER, T., THAMÓ-BOZSÓ, E., FALUS, G., CSERKÉSZ-NAGY, Á., SZAPPANOS, B., MÁRTON, E., LANTOS, Z., SZABÓ, S., STERCEL, F., TÓTH-MAKK, Á., MCINTOSH, R. W., SZÓCS, T., PÁLÓCZY, P. & FANCSIK, T. 2020: High resolution stratigraphy of Quaternary fluvial deposits in the Makó Trough and the Danube-Tisza Interfluvium, Hungary, based on magnetic susceptibility data. – *Boreas* <https://doi.org/10.1111/bor.12471>
- PÜSPÖKI, Z., KOVACS, I. J., FANCSIK, T., NÁDOR, A., THAMÓ-BOZSÓ, E., TÓTH-MAKK, Á., UDVARDI, B., KONYA, P., FÜRI, J., BENDŐ, Zs., ZILAH-SEBESS, L., STERCEL, F., GULYÁS, Á. & MCINTOSH, R. W. 2016: Magnetic susceptibility as a possible correlation tool in Quaternary alluvial stratigraphy. – *Boreas* **45**, 861–875.
- RUSZKICZAY-RÜDIGER, Z., BRAUCHER, R., CSILLAG, G., FODOR, L. I., DUNAI, T. J., BADA, G., BOURLÈS, D. & MÜLLER, P. 2011: Dating Pleistocene aeolian landforms in Hungary, Central Europe, using in situ produced cosmogenic <sup>10</sup>Be. – *Quaternary Geochronology* **6**, 515–529.
- RUSZKICZAY-RÜDIGER, Z., BRAUCHER, R., NOVOTHNY, Á., CSILLAG, G., FODOR, L., MOLNÁR, G., MADARÁSZ, B. & TEAM ASTER. 2016: Tectonic and climatic control on terrace formation: Coupling in situ produced <sup>10</sup>Be depth profiles and luminescence approach, Danube River, Hungary, Central Europe. – *Quaternary Science Reviews* **131**, Part A 127–147.
- RUSZKICZAY-RÜDIGER, Z., CSILLAG, G., FODOR, L., BRAUCHER, R., NOVOTHNY, Á., THAMÓ-BOZSÓ, E., VIRÁG, A., PAZONYI, P. & TIMÁR, G. 2018: Integration of new and revised chronological data to constrain the terrace evolution of the Danube River (Gerecse Hills, Pannonian Basin). – *Quaternary Geochronology* **48**, 148–170.
- RUSZKICZAY-RÜDIGER, Zs., BALÁZS, A., CSILLAG, G., DRIJKONINGEN, G. & FODOR, L. 2020: Uplift of the Transdanubian Range, Pannonian Basin: How fast and why? – *Global and Planetary Change* **192**, 1032632.
- SHAKUN, J. D. & CARLSON, A. E. 2010: A global perspective on Last Glacial Maximum to Holocene climate change. – *Quaternary Science Reviews* **29**, 1801–1816, <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2010.03.016>
- SALA, B. & MASINI, F. 2007: Late Pliocene and Pleistocene small mammal chronology in the Italian peninsula. – *Quaternary International* **160**, 4–16.
- SARTORI, M., HELLER, F., FORSTER, T., BORKOVEC, M., HAMMANN, J. & VINCENT, E. 1999: Magnetic properties of loess grain size fractions from the section at Paks (Hungary). – *Physics of the Earth and Planetary Interiors* **116**, 53–64.
- SCHUEER G. & SCHWEITZER F. 1988: *A Gerecse és a Budai-hegység édesvízi mészkőösszletei*. – Akadémiai Kiadó Földrajzi Tanulmányok, Budapest, 129 p.
- SEBE K., CSILLAG G. & THAMÓNÉ BOZSÓ E. 2011: Platóhelyzetű eolikus üledékek és formák az Agár-tető bazaltfennsíkján (Déli-Bakony). Mountain-top aeolian deposits and ventifacts on the basalt plateau of Agár-tető (Southern Bakony). – *Földtani Közlemények* **141**, 445–468.
- SIERRALTA, M., SANDOR, K., MELCHER, F., HAMBACH, U., REINDERS, J., VAN GELDERN, R. & FRECHEN, M. 2010: Uranium-series dating of travertine from Sutto: Implications for reconstruction of environmental change in Hungary. – *Quaternary International* **222**, 178–193. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2009.04.004>
- SÜMEGI, P., MOLNÁR, D., SÁVAI, S., NÁFRÁDI, K., NOVÁK, Z., SZELEPCSÉNYI, Z. & TÖRŐCSIK, T. 2015: First radiocarbon dated paleoecological data from the freshwater carbonates of the Danube-Tisza Interfluvium. – *Open Geoscience* **7**, 40–52.
- SÜMEGI, P., GULYÁS, S., MOLNÁR, D., SÜMEGI, B. P., ALMOND, P. C., VANDENBERGHE, J., ZHOU, L., PÁL-MOLNÁR, E., TÖRŐCSIK, T., HAO, Q., SMALLEY, I., MOLNÁR, M. & MARSI, I. 2018: New chronology of the best developed loess/paleosol sequence of Hungary capturing the past 1.1 ma: implications for correlation and proposed pan-Eurasian stratigraphic schemes. – *Quaternary Science Reviews* **191**, 144–166.
- SÜMEGI, P., GULYÁS, S., MOLNÁR, D., SZILÁGYI, G., SÜMEGI, B. P., TÖRŐCSIK, T. & MOLNÁR, M. 2020: <sup>14</sup>C Dated chronology of the thickest and best resolved loess/paleosol record of the Igm from se hungary based on comparing precision and accuracy of age-depth models. – *Radiocarbon* **62**, 413–417. <https://doi.org/10.1017/rdc.2019.154>
- SZABÓ J. 1996: Csuszamlásos folyamatok szerepe a magyarországi tájak geomorfológiai fejlődésében. – *Kossuth Egyetemi Kiadó Habilitációs értekezések* **1**, Debrecen, 223 p.
- SZEDERKÉNYI, T. 1980: Petrological and geochemical character of the Bár basalt, Baranya country, South Hungary. – *Acta Mineralogica-Petrographica, Szeged* **24**, 235–244.



- TÓTH T. & SZENDREI G. 2006. A sókivirágzások elterjedésének és képződésének összefüggése a környezeti, ezen belül talajtani tényezőkkel. – *Topographia Mineralogica Hungariae* **9**, 79–90.
- TÖRÖK, Á., CLAES, H., BROGI, A., LIOTTA, D., TÓTH, Á., MINDSZENTY, A., KUDÓ, I., KELE, S., HUNTINGTON, K. W., SHEN, C. C. & SWENNEN, R. 2019: A multi-methodological approach to reconstruct the configuration of a travertine fissure ridge system: The case of the Cukor quarry (Süttő, Gerecse Hills, Hungary). – *Geomorphology* **345**, 106836, doi.org/10.1016/j.geomorph.2019.106836
- TÖRÖK, Á., MINDSZENTY, A., CLAES, H., KELE, S., FODOR, L. & SWENNEN, R. 2017: Geobody architecture of continental carbonates: “Gazda” travertine quarry (Süttő, Gerecse Hills, Hungary). – *Quaternary International* **437** (Part A) 164–185.
- ÚJVÁRI, G., VARGA, A., RAUCSIK, B. & KOVÁCS, J. 2014: The Paks loess-paleosol sequence: a record of chemical weathering and provenance for the last 800 ka in the mid-Carpathian Basin. – *Quaternary International* **319**, 22–37.
- ÚJVÁRI, G., STEVENS, T., MOLNÁR, M., DEMÉNY, A., LAMBERT, F., VARGA, GY., JULL, A. J. T., PÁLL-GERGELY, B., BUYLAERT, J.-P. & KOVÁCS, J. 2017: Coupled European and Greenland last glacial dust activity driven by North Atlantic climate. – *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* **114**, 10622–10631.
- VARNES, D. J. 1978: Slope movement types and processes. – In: SCHUSTER, R. L. & KRIZEK R. J. (eds): *Landslides – Analysis and control*. – Washington, D.C., Transportation Research Board, Special Report, 176, 11–33.
- VICZIÁN I. 1965: A baranyai bazalt. – *Földtani Közlöny* **95**, 448–452.
- WINTLE, A. G. & PACKMAN, S. C. 1988: Thermoluminescence ages for three sections in Hungary. – *Quaternary Science Reviews* **7**, 315–320.

## A kainozoos képződmények mutatója

|                                                                         |     |                                                                            |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Abonyi Formáció, <sup>a</sup> M <sub>1-2</sub> .....                    | 74  | Budafoki Homok Formáció, <sup>b</sup> M <sub>1</sub> .....                 | 62  |
| Albertirsai Riolit, <sup>N(a)</sup> M <sub>2</sub> .....                | 104 | Budai Márga Formáció, <sup>b</sup> E <sub>3</sub> -Ol <sub>1</sub> .....   | 32  |
| (Nyírségi Vulkanit Komplexum)                                           |     | Budajenői Formáció, <sup>bj</sup> M <sub>2</sub> .....                     | 93  |
| Alföldi Formációcsoport, <sup>A</sup> M <sub>3</sub> -Pl.....           | 122 | Budakeszi Tagozat, <sup>k</sup> Ol <sub>1-2</sub> .....                    | 37  |
| Algyői Agyagmárga Formáció, <sup>a</sup> M <sub>3</sub> -Pl.....        | 127 | (Kiscelli Agyag Formáció)                                                  |     |
| (Alföldi Formációcsoport)                                               |     | Bükkaljai Lignit Tagozat, <sup>v</sup> M <sub>3</sub> .....                | 129 |
| Alsóligeterdői Kavics Tagozat, <sup>le</sup> M <sub>1</sub> .....       | 73  | (Újfalui Formáció)                                                         |     |
| (Ligeterdői Kavics Formáció)                                            |     | Csabrendeki Márga Rétegtag, <sup>p</sup> E <sub>2</sub> .....              | 28  |
| Alsóvadászi Tagozat, <sup>st</sup> M <sub>1-2</sub> .....               | 68  | (Padragi Márga Formáció)                                                   |     |
| (Salgótarjáni Barnaköszén Formáció)                                     |     | Csatkai Formáció, <sup>cs</sup> Ol <sub>1-2</sub> .....                    | 39  |
| Amadévári Andezit, <sup>T(a)</sup> M <sub>2-3</sub> .....               | 98  | Csattantyúi Tagozat, <sup>su</sup> M <sub>2</sub> .....                    | 90  |
| (Tokaji Vulkanit Komplexum)                                             |     | (Sátoraljaújhelyi Riolit Lapillitufa Formáció)                             |     |
| Andornaktályai Tagozat, <sup>e</sup> Ol <sub>2</sub> .....              | 41  | Csádrivölgyi Vulkanogén Homokkő, <sup>B(c)</sup> M <sub>2</sub> .....      | 85  |
| (Egri Formáció)                                                         |     | (Börzsönyi Andezit Komplexum)                                              |     |
| Annayölgyi Tagozat, <sup>d</sup> E <sub>2</sub> .....                   | 23  | Csákánykői Andezit, <sup>M(c)</sup> M <sub>2</sub> .....                   | 81  |
| (Dorogi Formáció)                                                       |     | (Mátrai Andezit Komplexum)                                                 |     |
| Antalhegyi Rétegtag, <sup>s</sup> E <sub>2-3</sub> .....                | 27  | Csákvári Tagozat, <sup>e</sup> M <sub>3</sub> .....                        | 124 |
| (Szőci Mészke Formáció)                                                 |     | (Endrődi Márga Formáció)                                                   |     |
| Antropogén képződmény, <sup>Qh</sup> .....                              | 166 | Császtapusztai Tagozat, <sup>sa</sup> M <sub>2</sub> .....                 | 94  |
| Apróhomoki Bazalt, <sup>T(ah)</sup> M <sub>3</sub> .....                | 98  | (Sajóvölgyi Formáció)                                                      |     |
| (Tokaji Vulkanit Komplexum)                                             |     | Cseplekhegyi Diorit, <sup>N(c)</sup> E <sub>2</sub> -Ol <sub>1</sub> ..... | 31  |
| Aranyosvölgyi Aleurit Rétegtag, <sup>p</sup> E <sub>2</sub> .....       | 28  | (Nadapi Andezit Komplexum)                                                 |     |
| (Padragi Márga Formáció)                                                |     | Csereháti Riolititufa Tagozat, <sup>vi</sup> M <sub>2-3</sub> .....        | 102 |
| Badeni Formáció, <sup>b</sup> M <sub>2</sub> .....                      | 79  | (Vízolyi Riolit Lapillitufa Formáció)                                      |     |
| Bajnai Tagozat, <sup>d</sup> E <sub>2</sub> .....                       | 23  | Cserépváraljai Tagozat, <sup>k</sup> Ol <sub>1-2</sub> .....               | 37  |
| (Dorogi Formáció)                                                       |     | (Kiscelli Agyag Formáció)                                                  |     |
| Balatonfői Tagozat, <sup>sz</sup> E <sub>2-3</sub> .....                | 30  | Csernyei Formáció, <sup>cs</sup> E <sub>2</sub> .....                      | 24  |
| (Szépvölgyi Mészke Formáció)                                            |     | Cserszegtomaji Kaolin Formáció, <sup>c</sup> M <sub>2</sub> .....          | 91  |
| Balatonmáriai Trachandezit Formáció, <sup>bm</sup> M <sub>2</sub> ..... | 85  | Cseszneki Tagozat, <sup>s</sup> E <sub>2-3</sub> .....                     | 27  |
| Baláta Homokkő Rétegtag, <sup>p</sup> E <sub>3</sub> .....              | 28  | (Szőci Mészke Formáció)                                                    |     |
| (Padragi Márga Formáció)                                                |     | Csetebereki Agyagmárga Tagozat, <sup>dt</sup> E <sub>1-2</sub> .....       | 22  |
| Balmazújvárosi Andezit, <sup>N(bu)</sup> M <sub>1</sub> .....           | 104 | (Darvastói Formáció)                                                       |     |
| (Nyírségi Vulkanit Komplexum)                                           |     | Csolnoki Formáció, <sup>c</sup> E <sub>2</sub> .....                       | 25  |
| Barabási Riolit, <sup>N(b)</sup> M <sub>2</sub> .....                   | 104 | Csóihegyi Dácit, <sup>B(cs)</sup> M <sub>2</sub> .....                     | 85  |
| (Nyírségi Vulkanit Komplexum)                                           |     | (Börzsönyi Andezit Komplexum)                                              |     |
| Basaharci Tagozat, <sup>p</sup> Qp.....                                 | 158 | Csókási Tagozat, <sup>n</sup> Ol <sub>2</sub> .....                        | 41  |
| (Paksi Löss Formáció)                                                   |     | (Novaji Formáció)                                                          |     |
| Baskói Andezit, <sup>T(b)</sup> M <sub>2-3</sub> .....                  | 98  | Csuszamlásos képződmény, <sup>s</sup> Qp-h.....                            | 156 |
| (Tokaji Vulkanit Komplexum)                                             |     | Darnói Konglomerátum Formáció, <sup>d</sup> M <sub>1</sub> .....           | 61  |
| Bári Leucitit Formáció, <sup>b</sup> Qp <sub>1</sub> .....              | 149 | Darvastói Formáció, <sup>dt</sup> E <sub>1-2</sub> .....                   | 22  |
| Becskei Rétegtag, <sup>t</sup> Ol <sub>1</sub> .....                    | 40  | Debrétei Tagozat, <sup>ed</sup> M <sub>3</sub> .....                       | 133 |
| (Törökbálinti Formáció)                                                 |     | (Edelényi Formáció)                                                        |     |
| Berceli Homok Tagozat, <sup>b</sup> M <sub>1</sub> .....                | 62  | Delúvium dQp-h.....                                                        | 155 |
| (Budafoki Homok Formáció)                                               |     | Diási Tagozat, <sup>d</sup> M <sub>3</sub> .....                           | 123 |
| Békési Formáció, <sup>b</sup> M <sub>3</sub> .....                      | 123 | (Békési Formáció)                                                          |     |
| (Alföldi Formációcsoport)                                               |     | Diszeli Bauxit Tagozat, <sup>v</sup> M <sub>1-3</sub> .....                | 104 |
| Bogácsi Dácit Lapillitufa Formáció, <sup>bo</sup> M <sub>1</sub> .....  | 64  | (Vöröstói Formáció)                                                        |     |
| Börzsönyi Andezit Komplexum, <sup>B</sup> M <sub>2</sub> .....          | 85  | Dombegyházi Kavics Tagozat, <sup>de</sup> M <sub>2</sub> .....             | 95  |
| Brennbergi Barnaköszén Formáció, <sup>bb</sup> M <sub>1</sub> .....     | 67  | (Tinnyei Mészke Formáció)                                                  |     |
| Bretkai Formáció, <sup>bt</sup> M <sub>1</sub> .....                    | 59  | Dorogi Formáció, <sup>d</sup> E <sub>2</sub> .....                         | 23  |
| Budafai Formáció, <sup>bd</sup> M <sub>2</sub> .....                    | 77  | Dorozsmai Tagozat, <sup>d</sup> M <sub>3</sub> .....                       | 124 |



|                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| (Endrődi Márga Formáció)                                                     |     |
| Dubicsányi Andezit Formáció, <sup>du</sup> M <sub>2</sub> .....              | 97  |
| Dudleszi Kavics Tagozat, <sup>d</sup> M <sub>2</sub> .....                   | 95  |
| (Tinnyi Mésző Formáció)                                                      |     |
| Dunántúli Formációcsoport, <sup>D</sup> M <sub>3</sub> -Pl .....             | 129 |
| Edelényi Formáció, <sup>ed</sup> M <sub>3</sub> .....                        | 133 |
| Édesvízi mészkő Pl <sub>2</sub> -Qh <sup>m</sup> .....                       | 162 |
| Egri Formáció, <sup>e</sup> Ol <sub>2</sub> .....                            | 41  |
| Egyházasgergei Formáció, <sup>e</sup> M <sub>1</sub> .....                   | 65  |
| Endrődi Márga Formáció, <sup>e</sup> M <sub>3</sub> .....                    | 124 |
| (Alföldi Formációcsoport)                                                    |     |
| Erdőbényei Tagozat, <sup>e</sup> M <sub>2</sub> .....                        | 101 |
| (Szerencsi Riolit Lapillitufa Formáció)                                      |     |
| Égeraljai Kavics Tagozat, <sup>e</sup> M <sub>1</sub> .....                  | 65  |
| (Egyházasgergei Formáció)                                                    |     |
| Felsőligeterdői Kavics Tagozat, <sup>f</sup> M <sub>1</sub> .....            | 73  |
| (Ligeterdői Kavics Formáció)                                                 |     |
| Felsőnyárádi Formáció, <sup>fn</sup> M <sub>1</sub> .....                    | 61  |
| Felsőtdölli Kavics Tagozat, <sup>ft</sup> M <sub>1</sub> .....               | 73  |
| (Ligeterdői Kavics Formáció)                                                 |     |
| Folyóvízi (fluviális) üledék, <sup>f</sup> Pl <sub>2</sub> -Qh.....          | 149 |
| Fóti Formáció, <sup>f</sup> M <sub>1-2</sub> .....                           | 69  |
| Futóhomok, <sup>e</sup> Qp-h <sup>h</sup> .....                              | 161 |
| Gánti Bauxit Formáció, <sup>g</sup> E <sub>1-3</sub> .....                   | 21  |
| Garábi Slir Formáció, <sup>g</sup> M <sub>1-2</sub> .....                    | 69  |
| Gelsei Komplexum, <sup>g</sup> E <sub>3</sub> -Ol <sub>1</sub> .....         | 33  |
| Gömörhegyi Andezit, <sup>M(g)</sup> M <sub>2</sub> .....                     | 81  |
| (Mátrai Andezit Komplexum)                                                   |     |
| Gyepvasérc, Qp <sub>3</sub> -h <sup>y</sup> .....                            | 165 |
| Gyöngyöspatai Limnokvarcit Tagozat, <sup>sp</sup> M <sub>2</sub> .....       | 90  |
| (Szurdokpuszti Formáció)                                                     |     |
| Gyöngyössolymosi Riolit, <sup>M(gy)</sup> M <sub>2</sub> .....               | 81  |
| (Mátrai Andezit Komplexum)                                                   |     |
| Gyulafirátóti Formáció, <sup>gy</sup> M <sub>2</sub> .....                   | 96  |
| Haraszti Konglomerátum Tagozat, <sup>dt</sup> E <sub>1-2</sub> .....         | 22  |
| (Darvástói Formáció)                                                         |     |
| Harsányi Riolit Lapillitufa Formáció, <sup>ha</sup> M <sub>2</sub> .....     | 80  |
| Hasznosi Vulkanoklasztit, <sup>M(h)</sup> M <sub>2</sub> .....               | 81  |
| (Mátrai Andezit Komplexum)                                                   |     |
| Hárshegyi Homokkő Formáció, <sup>h</sup> Ol <sub>1-2</sub> .....             | 38  |
| Herendi Formáció, <sup>he</sup> M <sub>2</sub> .....                         | 78  |
| Hernádvölgyi Agyag Tagozat, <sup>sa</sup> M <sub>2</sub> .....               | 94  |
| (Sajóvölgyi Formáció)                                                        |     |
| Hidasi Formáció, <sup>h</sup> M <sub>2</sub> .....                           | 92  |
| Hollókői Andezit, <sup>M(ho)</sup> M <sub>2</sub> .....                      | 81  |
| (Mátrai Andezit Komplexum)                                                   |     |
| Iharkúti Tagozat, <sup>i</sup> Ol <sub>1</sub> .....                         | 39  |
| (Csatka Formáció)                                                            |     |
| Ilonavölgyi Tagozat, <sup>i</sup> M <sub>1</sub> .....                       | 60  |
| (Pétervásári Formáció)                                                       |     |
| Józsai Riodácit, <sup>N(j)</sup> M <sub>1</sub> .....                        | 104 |
| (Nyírségi Vulkanit Komplexum)                                                |     |
| Kabhegyi Tagozat, <sup>k</sup> M <sub>3</sub> -Pl.....                       | 134 |
| (Tapolcai Bazalt Formáció)                                                   |     |
| Kapolcsi Mésző Formáció, <sup>ka</sup> M <sub>3</sub> .....                  | 131 |
| (Dunántúli Formációcsoport)                                                  |     |
| Karancsi Andezit, <sup>KA</sup> M <sub>2</sub> .....                         | 88  |
| Kazári Homokkő Tagozat, <sup>k</sup> M <sub>1</sub> .....                    | 65  |
| (Egyházasgergei Formáció)                                                    |     |
| Kállai Tagozat, <sup>k</sup> M <sub>3</sub> .....                            | 123 |
| (Békési Formáció)                                                            |     |
| Kányahegyi Metaszomatit, <sup>T(kh)</sup> M <sub>2-3</sub> .....             | 98  |
| (Tokaji Vulkanit Komplexum)                                                  |     |
| Kápolnásnyéki Andezit, <sup>N(k)</sup> E <sub>2</sub> -Ol <sub>1</sub> ..... | 31  |
| (Nadapi Andezit Komplexum)                                                   |     |
| Kárászi Tagozat, <sup>sz</sup> M <sub>1-2</sub> .....                        | 71  |
| (Szászvári Formáció)                                                         |     |
| Keceli Bazalt Formáció, <sup>k</sup> M <sub>3</sub> .....                    | 121 |
| Keserűshegyi Andezit, <sup>B(k)</sup> M <sub>2</sub> .....                   | 85  |
| (Börzsönyi Andezit Komplexum)                                                |     |
| Kékesi Andezit, <sup>M(k)</sup> M <sub>2</sub> .....                         | 81  |
| (Mátrai Andezit Komplexum)                                                   |     |
| Kincsesi Tagozat, <sup>k</sup> E <sub>2-3</sub> .....                        | 27  |
| (Szóci Mésző Formáció)                                                       |     |
| Kisbéri Tagozat, <sup>kb</sup> M <sub>3</sub> .....                          | 123 |
| (Békési Formáció)                                                            |     |
| Kiscelli Agyag Formáció, <sup>k</sup> Ol <sub>1-2</sub> .....                | 37  |
| Kiskunhalasi Formáció, <sup>kh</sup> M <sub>1-2</sub> .....                  | 73  |
| Kismaros Piroklasztit, <sup>B(km)</sup> M <sub>2</sub> .....                 | 85  |
| (Börzsönyi Andezit Komplexum)                                                |     |
| Kissvábhegyi Márga Tagozat, <sup>b</sup> E <sub>3</sub> .....                | 32  |
| (Budai Márga Formáció)                                                       |     |
| Kisterenyi Tagozat, <sup>k</sup> M <sub>1</sub> .....                        | 68  |
| (Salgótarjáni Barnaköszén Formáció)                                          |     |
| Kisújszállási Riolit, <sup>N(ks)</sup> M <sub>1</sub> .....                  | 104 |
| (Nyírségi Vulkanit Komplexum)                                                |     |
| Kolontári Tagozat, <sup>pm</sup> M <sub>2</sub> .....                        | 77  |
| (Pusztamiskei Formáció)                                                      |     |
| Komlói Agyagmárga Tagozat, <sup>kh</sup> M <sub>1-2</sub> .....              | 73  |
| (Kiskunhalasi Formáció)                                                      |     |
| Komlói Andezit Formáció, <sup>ko</sup> M <sub>1</sub> .....                  | 66  |
| Komorói Dácit, <sup>N(k)</sup> M <sub>2-3</sub> .....                        | 104 |
| (Nyírségi Vulkanit Komplexum)                                                |     |
| Kosdi Formáció, <sup>k</sup> E <sub>2-3</sub> .....                          | 29  |
| Kovácsvágási Andezit, <sup>T(k)</sup> M <sub>2-3</sub> .....                 | 98  |
| (Tokaji Vulkanit Komplexum)                                                  |     |
| Kozárdi Formáció, <sup>k</sup> M <sub>2</sub> .....                          | 96  |
| Kőzetomlás üledéke, <sup>o</sup> Qp-h .....                                  | 155 |
| Kunmadarasi Riolit, <sup>N(km)</sup> M <sub>1</sub> .....                    | 104 |
| (Nyírségi Vulkanit Komplexum)                                                |     |
| Lahócai Formáció, <sup>l</sup> Ol <sub>1-2</sub> .....                       | 36  |
| Lajtai Mésző Formáció, <sup>l</sup> M <sub>2</sub> .....                     | 84  |
| Lejtőképződmények (általában), <sup>k</sup> Qp-h.....                        | 152 |
| Lejtőtörmelék, <sup>g</sup> Qp <sub>3</sub> -h <sup>y</sup> .....            | 154 |
| Lencsehegyi Tagozat, <sup>l</sup> E <sub>2</sub> .....                       | 26  |
| (Tokodi Formáció)                                                            |     |
| Lenti Márga Tagozat, <sup>sz</sup> M <sub>3</sub> .....                      | 126 |
| (Szolnoki Homokkő Formáció)                                                  |     |
| Lepelárüledék, <sup>h</sup> Qp-h .....                                       | 152 |
| Ligeterdői Kavics Formáció, <sup>le</sup> M <sub>1-2</sub> .....             | 73  |
| Lomhegyi Dácit, <sup>B(l)</sup> M <sub>2</sub> .....                         | 85  |
| (Börzsönyi Andezit Komplexum)                                                |     |

|                                                    |     |                                                                |     |
|----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------|-----|
| Loncsosi Alginít Tagozat, $^hM_2$ .....            | 92  | Nyírmártonfalvai Andezit, $^{N(n)}M_1$ .....                   | 104 |
| (Hidasi Formáció)                                  |     | (Nyírségi Vulkanit Komplexum)                                  |     |
| Lovászi Tagozat, $^{sz}M_3$ .....                  | 126 | Nyírségi Vulkanit Komplexum, $^NM_{1-3}$ .....                 | 104 |
| (Szolnoki Homokkő Formáció)                        |     | Odvashegyi Rétegtag, $^{sz}_{(o)}E_{2-3}$ .....                | 30  |
| Lysec Formáció, $^{ly}M_2$ .....                   | 89  | (Szépvölgyi Mészke Formáció)                                   |     |
| Madocsai Andezit Komplexum, $^{MA}M_1$ .....       | 67  | Ordaspusztai Homok Tagozat, $^bM_1$ .....                      | 62  |
| Magasbérci Homok Tagozat, $^{le}M_1$ .....         | 73  | (Budafoki Homok Formáció)                                      |     |
| (Ligeterdői Kavics Formáció)                       |     | Óbaroki Bauxit Formáció, $^oOl_1$ .....                        | 36  |
| Magasbörzsönyi Andezit, $^{B(mb)}M_2$ .....        | 85  | Öcsi Tagozat, $^{gy}M_2$ .....                                 | 96  |
| (Börzsönyi Andezit Komplexum)                      |     | (Gyulafirátóti Formáció)                                       |     |
| Magyarkúti Dácit, $^{B(m)}M_2$ .....               | 85  | Örkényi Andezit, $^{N(o)}M_2$ .....                            | 104 |
| (Börzsönyi Andezit Komplexum)                      |     | (Nyírségi Vulkanit Komplexum)                                  |     |
| Mádi Dácittufa, $^{T(m)}M_{2-3}$ .....             | 98  | Ösküi Mészke Tagozat, $^lM_2$ .....                            | 84  |
| (Tokaji Vulkanit Komplexum)                        |     | (Lajtai Mészke Formáció)                                       |     |
| Mányi Tagozat, $^tOl_1$ .....                      | 40  | Ősi Tarkaagyag Formáció, $^oM_3$ .....                         | 121 |
| (Törökbálinti Formáció)                            |     | Padragi Márga Formáció, $^pE_{2-3}$ .....                      | 28  |
| Mátrai Andezit Komplexum, $^mM_2$ .....            | 81  | Paksi Löss Formáció, $^pQp$ .....                              | 158 |
| Mátranovádi Tagozat, $^{st}M_1$ .....              | 68  | Pásztori Trachit Formáció, $^pM_{2-3}$ .....                   | 103 |
| (Salgótarjáni Barnaköszén Formáció)                |     | Perbáli Formáció, $^{pe}M_2$ .....                             | 92  |
| Mocsári üledék, $^{m}Qp-h$ .....                   | 163 | Pécszabolcsi Mészke Tagozat, $^lM_2$ .....                     | 84  |
| Mogyoródi Konglomerátum Formáció, $^{mo}M_2$ ..... | 76  | (Lajtai Mészke Formáció)                                       |     |
| Mogyorósbányai Rétegtag, $^{t(m)}Ol_1$ .....       | 40  | Pécsvárad Tagozat, $^{kh}M_1$ .....                            | 73  |
| (Törökbálinti Formáció)                            |     | (Kiskunhalasi Formáció)                                        |     |
| Nadapi Andezit Komplexum, $^NE_2-Ol_1$ .....       | 31  | Pétersvárai Formáció, $^pM_1$ .....                            | 60  |
| Nagyecsed Andezit, $^{N(na)}M_3$ .....             | 104 | Piszkei Tagozat, $^pE_3$ .....                                 | 28  |
| (Nyírségi Vulkanit Komplexum)                      |     | (Padragi Márga Formáció)                                       |     |
| Nagygyházi Tagozat, $^dE_2$ .....                  | 23  | Poltári Kavics Formáció, $^pPl$ .....                          | 133 |
| (Dorogi Formáció)                                  |     | (Dunántúli Formációcsoport)                                    |     |
| Nagyhársasi Andezit, $^{M(n)}M_2$ .....            | 81  | Prolúvium, $^pQp-h$ .....                                      | 151 |
| (Mátrai Andezit Komplexum)                         |     | Pulai Alginít Tagozat, $^lM_3-Pl$ .....                        | 134 |
| Nagykörűi Agyagmárga Tagozat, $^{e}M_3$ .....      | 124 | (Tapolcai Bazalt Formáció)                                     |     |
| (Endrődi Márga Formáció)                           |     | Pusztafalui Rioácit, $^{T(p)}M_{2-3}$ .....                    | 98  |
| Nagyköhegyi Andezitbreccsa, $^{B(n)}M_2$ .....     | 85  | (Tokaji Vulkanit Komplexum)                                    |     |
| (Börzsönyi Andezit Komplexum)                      |     | Pusztamagyaródi Tonalit.....                                   | 33  |
| Nagyoroszi Kavics Formáció, $^{no}M_{1-2}$ .....   | 70  | (Gelsei Komplexum), $^{G(p)}E_3-Ol_1$ .....                    |     |
| Nagysashegyi Andezit, $^{B(ns)}M_2$ .....          | 85  | Pusztamiskei Formáció, $^{pm}M_2$ .....                        | 77  |
| (Börzsönyi Andezit Komplexum)                      |     | Rákosi Mészke Tagozat, $^lM_2$ .....                           | 84  |
| Nagyvázsonyi Mészke Formáció $^nM_3$ .....         | 131 | (Lajtai Mészke Formáció)                                       |     |
| (Dunántúli Formációcsoport)                        |     | Recski Andezit Komplexum, $^rOl_1$ .....                       | 34  |
| Nagyvölgyi Vulkanogén Homokkő, $^{B(nv)}M_2$ ..... | 85  | Regolit, $^rQp-h$ .....                                        | 157 |
| (Börzsönyi Andezit Komplexum)                      |     | Réti mészke, $^{Qh^{rm}}$ .....                                | 165 |
| Nádudvari Komplexum, $^NpC-Ol_2$ .....             | 43  | Rudolfházi Homok Rétegtag, $^d_{(r)}E_2$ .....                 | 23  |
| Noszlopi Tagozat, $^{sv}M_1$ .....                 | 72  | (Dorogi Formáció)                                              |     |
| (Somlóvásárhelyi Formáció)                         |     | Sajóhidvégi Trachit Formáció, $^{sj}M_{1-3}$ .....             | 106 |
| Noszvaji Tagozat, $^kOl_{1-2}$ .....               | 37  | Sajókazai Tagozat, $^{sk}M_1$ .....                            | 68  |
| (Kiscelli Agyag Formáció)                          |     | (Salgótarjáni Barnaköszén Formáció)                            |     |
| Novaji Formáció, $^nOl_2$ .....                    | 41  | Sajólászlófalvai Tagozat, $^{sl}M_{1-2}$ .....                 | 68  |
| Nógrádmegyeri Tagozat, $^{st}M_1$ .....            | 68  | (Salgótarjáni Barnaköszén Formáció)                            |     |
| (Salgótarjáni Barnaköszén Formáció)                |     | Sajószentpéteri Rétegtag, $^{st}_{(sp)}M_{1-2}$ .....          | 68  |
| Nógrádszakáli Márga Tagozat, $^bM_2$ .....         | 79  | (Salgótarjáni Barnaköszén Formáció)                            |     |
| (Badeni Formáció)                                  |     | Sajóvölgyi Formáció, $^{sa}M_2$ .....                          | 94  |
| Nyirádi Tagozat, $^sE_{2-3}$ .....                 | 27  | Salgótarjáni Barnaköszén Formáció, $^{st}M_{1-2}$ .....        | 68  |
| (Szőci Mészke Formáció)                            |     | Salgóvári Bazalt Formáció, $^sPl_1-Qp_1$ .....                 | 136 |
| Nyírácsádi Riolit, $^{N(na)}M_2$ .....             | 104 | Sárisápi Tagozat, $^sOl_{1-2}$ .....                           | 38  |
| (Nyírségi Vulkanit Komplexum)                      |     | (Hárshegyi Homokkő Formáció)                                   |     |
| Nyíregyházi Riolit, $^{N(ny)}M_2$ .....            | 104 | Sátoraljaújhelyi Riolit Lapillitufa Formáció, $^{su}M_2$ ..... | 90  |
| (Nyírségi Vulkanit Komplexum)                      |     | Solymári Tagozat, $^lOl_1$ .....                               | 40  |



|                                                          |     |
|----------------------------------------------------------|-----|
| (Törökbálinti Formáció)                                  |     |
| Somhegypusztai Tagozat, $^sE_{2-3}$ .....                | 27  |
| (Szóci Mészke Formáció)                                  |     |
| Somlói Tagozat, $^uM_3$ .....                            | 129 |
| (Újfalui Formáció)                                       |     |
| Somlóvásárhelyi Formáció, $^{sv}M_{1-2}$ .....           | 72  |
| Sulyomtetői Riolit, $_{T(s)}M_3$ .....                   | 98  |
| (Tokaji Vulkanit Komplexum)                              |     |
| Sűrűhegyi Tagozat, $^sE_{2-3}$ .....                     | 27  |
| (Szóci Mészke Formáció)                                  |     |
| Szabóbányai Tagozat, $^{pm}M_2$ .....                    | 77  |
| (Pusztamiskei Formáció)                                  |     |
| Szalonnai Tagozat, $^{ed}M_3$ .....                      | 133 |
| (Edelényi Formáció)                                      |     |
| Száki Agyagmárga Formáció, $^sM_3$ .....                 | 128 |
| (Alföldi Formációcsoport)                                |     |
| Szapári Rétegtag, $_{(s)}^cOl_1$ .....                   | 39  |
| (Csatka Formáció)                                        |     |
| Szászvári Formáció, $^{sz}M_{1-2}$ .....                 | 71  |
| Szávahegyi Dácit, $_{T(s)}M_{2-3}$ .....                 | 98  |
| (Tokaji Vulkanit Komplexum)                              |     |
| Szentgáli Tagozat, $^hM_2$ .....                         | 92  |
| (Hidasi Formáció)                                        |     |
| Szentlőrinci Formáció, $^{sl}E_{2-3}$ .....              | 44  |
| Szécsényi Slir Formáció, $^sOl_2-M_1$ .....              | 42  |
| Szépvolgyi Mészke Formáció, $^{sz}E_{2-3}$ .....         | 30  |
| Szerencsi Riolit Lapillitufa Formáció, $^sM_{2-3}$ ..... | 101 |
| Szikes képződmények, $Qh^s$ .....                        | 164 |
| Szilágyi Agyagmárga Tagozat, $^bM_2$ .....               | 79  |
| (Badeni Formáció)                                        |     |
| Szoliflukciós üledék $_{sz}Qp-h$ .....                   | 157 |
| Szolnoki Homokkő Formáció, $^{sz}M_3$ .....              | 126 |
| (Alföldi Formációcsoport)                                |     |
| Szorospataki Homokkő Tagozat, $^bM_1$ .....              | 62  |
| (Budafoki Homok Formáció)                                |     |
| Szóci Mészke Formáció, $^sE_{2-3}$ .....                 | 27  |
| Szuhogyi Formáció, $^{sh}M_1$ .....                      | 59  |
| Szurdokpüspöki Formáció, $^{sp}M_2$ .....                | 90  |
| Tapolcai Bazalt Formáció, $^tM_3-Pl$ .....               | 134 |
| Tarcali Dácit, $_{T(v)}M_{2-3}$ .....                    | 98  |
| (Tokaji Vulkanit Komplexum)                              |     |
| Tardi Agyag Formáció, $^tOl_1$ .....                     | 35  |
| Tari Dácit Lapillitufa Formáció, $^{ta}M_2$ .....        | 75  |

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| Tarpai Dácit, $_{N(k)}M_{2-3}$ .....                       | 104 |
| (Nyírségi Vulkanit Komplexum)                              |     |
| Tavi (limnikus) üledék, $^tQp_3-h$ .....                   | 163 |
| Tekeresi Slir Tagozat, $^tM_2$ .....                       | 79  |
| (Badeni Formáció)                                          |     |
| Telkibányai Riolit, $_{T(tb)}M_{2-3}$ .....                | 98  |
| (Tokaji Vulkanit Komplexum)                                |     |
| Tengelici Vörösgyag Formáció, $^tPl_2-Qp_1$ .....          | 137 |
| Tihaméri Riolit Lapillitufa Formáció, $^tM_1$ .....        | 63  |
| Tihanyi Tagozat, $^tM_3-Pl$ .....                          | 129 |
| (Újfalui Formáció)                                         |     |
| Tinnyi Mészke Formáció, $^tM_2$ .....                      | 95  |
| Tokaji Vulkanit Komplexum, $_{T}M_{2-3}$ .....             | 98  |
| Tokodi Formáció, $^tE_2$ .....                             | 26  |
| Tordasi Tagozat, $^tM_1$ .....                             | 63  |
| (Zagyvapálfalvai Formáció)                                 |     |
| Tótkomlói Mészmárga Tagozat, $^tM_3$ .....                 | 124 |
| (Endrődi Márga Formáció)                                   |     |
| Törökbálinti Formáció, $^tOl_{1-2}$ .....                  | 40  |
| Udvari Tagozat, $^uQp$ .....                               | 158 |
| (Paksi Löss Formáció)                                      |     |
| Újfalui Formáció, $^uM_3-Pl$ .....                         | 129 |
| (Dunántúli Formációcsoport)                                |     |
| Vágáshutai Dácit, $_{T(vh)}M_{2-3}$ .....                  | 98  |
| (Tokaji Vulkanit Komplexum)                                |     |
| Várpalotai Barnaköszén Tagozat, $^vM_2$ .....              | 92  |
| (Hidasi Formáció)                                          |     |
| Végardói Riolit, $_{T(v)}M_{2-3}$ .....                    | 98  |
| (Tokaji Vulkanit Komplexum)                                |     |
| Vincepáli Tagozat, $^{fn}M_1$ .....                        | 61  |
| (Felsőnyárádi Formáció)                                    |     |
| Vizsolyi Riolit Lapillitufa Formáció, $^{vi}M_{2-3}$ ..... | 102 |
| Vízvöröstői Vörösgyag Tagozat, $^{v}M_{1-3}$ .....         | 104 |
| (Vöröstői Formáció)                                        |     |
| Vöröstői Formáció, $^vM_{1-3}$ .....                       | 104 |
| Wieliczka Evaporit Formáció, $^wM_2$ .....                 | 83  |
| Zagyvai Formáció, $^zM_3-Pl$ .....                         | 132 |
| (Dunántúli Formációcsoport)                                |     |
| Zagyvapálfalvai Formáció, $^zM_1$ .....                    | 63  |
| Zalaszentmihályi Andezittufa Formáció, $^zE_{2-3}$ .....   | 29  |
| Zalatárnoki Andezit, $_{G(z)}E_3-Ol_1$ .....               | 33  |
| (Gelsei Komplexum)                                         |     |

## A fényképek készítői

AR – ALBRECHT Richárd  
 BD – BOTKA Dániel  
 BE – BABINSZKI Edit  
 BI – BARTHA István  
 BKG – B. KISS Gabriella  
 BL – BUJTOR László  
 BT – BUDAI Tamás  
 CsÁ – CSÁMER Árpád  
 CsáG – †Császár Géza  
 CsG – Csillag Gábor  
 CsJ – CSIZMEG János  
 DÁ – DÁVID Árpád  
 DTM – †DARIDÁNÉ TICHY Mária  
 FE – FARICS Éva  
 FI – FÖZY István  
 FJ – FÖLDESSY János  
 FL – FODOR László  
 GÁ – GÖRÖG Ágnes  
 GI – GARAGULY István  
 GP – GÁL Péter  
 GZ – GULÁCSI Zoltán  
 HA – HORÁNYI Anna  
 HB – HORVÁTH Balázs  
 HGH – HÉJA Gábor Herkules  
 HJ – HAAS János  
 HÍJ – HÍR János  
 HK – HÍPS Kinga  
 HP – HORVÁTH Péter  
 HS – HOLLÓ Sándor  
 HSz – HARANGI Szabolcs  
 JB – Jochaim BLAU  
 JCs – JERABEK Csaba  
 JÉ – JANKOVICS Éva  
 JS – JÓZSA Sándor

JV – JÁGER Viktor  
 KaB – KASZAI Bálint  
 KB – KOROKNAI Balázs  
 KD – KARÁTSZON Dávid  
 KE – KIRÁLY Edit  
 KG – KISS Gábor  
 KGy – KONRÁD Gyula  
 KJ – KOVÁCS János  
 KL – KATONA Lajos  
 KP – KASZAI Pál  
 KR – KOVÁCS Róbert  
 KSz – KÖVÉR Szilvia  
 KZs – KERCSMÁR Zsolt  
 LG – LUKOCZKI Georgina  
 LeGy – LELKES György  
 LGy – LESS György  
 L-ÖSz – LEÉL-ÖSSY Szabolcs  
 LR – LUKÁCS Réka  
 LV – LEMBERKOVICS Viktor  
 LZ – LANTOS Zoltán  
 MA – MINDSZENTY Andrea  
 MÁ – MAGYARI Árpád  
 ME – MÉSZÁROS Előd  
 MGy – MAROS Gyula  
 MI – MANGULT István  
 ML – MAKÁDI László  
 MTT – M. TÓTH Tivadar  
 NA – †NAGYMAROSI András  
 NeA – NÉMET Alexandra  
 NN – NÉMET Norbert  
 ÓA – ŐSI Attila  
 PB – PÉTERDI Bálint  
 PCs – PÉRÓ Csaba  
 PK – PALOTÁS Klára

PME – PÁL-MOLNÁR Elemér  
 PP – †PELIKÁN Pál  
 PrP – PRAKFALVI Péter  
 RB – RAUCSIK Béla  
 RVA – VARGA Andrea  
 RZs – RÉTI Zsolt  
 SchZs – SCHLÉDER Zsolt  
 SE – SALLAY Enikő  
 SI – SELMECZI Ildikó  
 SK – SEBE Krisztina  
 SoI – SOÓS Ildikó  
 SP – SÜMEGI Pál  
 SR – Samuel RYBAR  
 SSzM – SÜTÖNÉ SZENTAI Mária  
 ST – SÁGI Tamás  
 SzB – SZINGER Balázs  
 SzG – SZEBÉNYI Géza  
 SzJ – SZEPESI János  
 SzKA – SZUROMINÉ KORECZ Andrea  
 SzM – SZEMERÉDI Máté  
 SzaM – SZABÓ Márton  
 SzO – SZTANÓ Orsolya  
 SziO – SZIVES Ottília  
 TÁ – THIELE Ádám  
 TK – TÖRÖK Kálmán  
 TT – TÓTH Tibor  
 UA – UHRIN András  
 ÚG – ÚJVÁRI Gábor  
 VA – VÖRÖS Attila  
 ViA – VIRÁG Attila  
 VF – VELLEDETS Felicitász  
 VZs – VERES Zsolt



## A Magyar Rétegtani Bizottság kainozoos munkabizottságainak tagjai

### Paleogén Munkabizottság

ARATÓ Róbert  
BÁLDINÉ BEKE Mária  
BENEDEK Kálmán  
BENKÓ Zsolt  
BERNHARDT Barna  
BUDAI Tamás  
DÁVID Árpád  
DULAI Alfréd  
FODOR László  
FÖLDESSY János

GYALOG László  
KÁZMÉR Miklós  
KECSKEMÉTI Tibor  
KERCSMÁR Zsolt  
KNAUER József  
KOLLÁNYI Katalin  
LEMBERKOVICS Viktor  
LESS György  
LUKÁCS Réka  
MAGYARI Árpád

OZSVÁRT Péter  
SELMECZI Ildikó  
SÓRON András  
SOÓS Balázs  
SZTANÓ Orsolya  
SZUROMINÉ KORECZ Andrea  
TÓTH Kálmán  
VARGA Andrea  
ZELENKA Tibor

### Neogén I. Munkabizottság

BABINSZKI Edit  
BÁLDI Katalin  
Csillag Gábor  
FODOR László  
GÁL Péter  
GYALOG László  
HALMAI János  
HÍR János  
IVANCICS Jenő  
JÁMBOR Áron  
JUHÁSZ Györgyi

KELEMEN Péter  
KISS Balázs  
LEMBERKOVICS Viktor  
LESS György  
MAGYAR Imre  
MOHR Emőke  
NÉMETH Alexandra  
PALOTÁS Klára  
PRAKFULVI Péter  
PÜSPÖKI Zoltán  
RADÓCZ Gyula

SEBE Krisztina  
SELMECZI Ildikó  
SÓRON András  
SZENTGYÖRGYI Károly  
SZENTPÉTERY Ildikó  
SZTANÓ Orsolya  
SZUROMINÉ KORECZ Andrea  
TÓTH Kálmán  
ZADRAVECZ Csilla

### Neogén II. Munkabizottság

BARTHA István Róbert  
BOTKA Dániel  
Csillag Gábor  
CSIZMEG János  
FODOR László  
GYALOG László  
JUHÁSZ Györgyi

KATONA Lajos  
KISS Balázs  
KOVÁCS Ádám  
LEMBERKOVICS Viktor  
MAGYAR IMRE  
POGÁCSÁS György  
SEBE Krisztina

SELMECZI Ildikó  
SZENTPÉTERY Ildikó  
SZTANÓ Orsolya  
SZUROMINÉ KORECZ Andrea  
TÓTHNÉ MAKK Ágnes  
UHRIN András  
UJSZÁSZI Katalin

### Kvarter Munkabizottság

CSILLAG Gábor  
FODOR László  
GRESINA Fruzsina  
GYALOG László  
HORVÁTH Erzsébet  
JÁMBOR Áron  
KAISER Miklós  
KOVÁCS János  
LANTOS Zoltán

MAGYARI Árpád  
MAGYARI Enikő  
MARKOS Gábor  
MARSI István  
NOVOTHNY Ágnes  
PAZONYI Piroška  
PÜSPÖKI Zoltán  
RUSZKICZAY-RÜDIGER Zsófia  
SEBE Krisztina

SIPOS György  
SZAPPANOS Bálint  
SZTANÓ Orsolya  
THAMÓNÉ BOZSÓ Edit  
TÓTHNÉ MAKK Ágnes  
ÚJVÁRI Gábor  
VARGA György  
VIRÁG Attila

### Magmás és Metamorf Munkabizottság

ARATÓ Róbert  
B. KISS Gabriella  
BABINSZKI Edit  
BENKÓ Zsolt  
BUDAI Tamás  
BUJTOR László  
CZUPPON György

CSÁMER Árpád  
CSILLAG Gábor  
FALUS György  
FODOR László  
GÁL Péter  
GUZMICS Tibor  
GYALOG László

HAAS János  
HALÁSZ Amadé  
HARANGI Szabolcs  
JÁGER Viktor  
JÓZSA Sándor  
KARÁTSÓN Dávid  
KERCSMÁR Zsolt

KIRÁLY Edit  
KÓNYA Péter  
KOROKNAI Balázs  
KOVÁCS ISTVÁN János  
LESS György  
LUKÁCS Réka  
M. TÓTH Tivadar  
MÁTHÉ Zoltán  
MOLNÁR Kata  
NÉMETH András  
NÉMETH Bianka  
NÉMETH Károly

NÉMETH Norbert  
NYÍRI Dániel  
PÁL-MOLNÁR Elemér  
POGÁCSÁS György  
PRAKFULVI Péter  
RAUCSIK Béla  
RÓZSA Péter  
SÁGI Tamás  
SEBE Krisztina  
SELMECZI Ildikó  
SÍPOS Péter  
SOMODI Gábor

SPRÁNITZ Tamás  
SZAKMÁNY György  
SZEMERÉDI Máté  
SZENTPÉTERY Ildikó  
SZEPESI János  
SZTANÓ Orsolya  
TÖRÖK Kálmán  
UNGER Zoltán  
VARGA Andrea  
WEISZBURG Tamás  
ZADRAVECZ Csilla



## A kötet szerzőinek és szerkesztőinek affiliációja

- ARATÓ Róbert – Department of Sedimentology and Environmental Geology, Georg-August Universität Göttingen; Atommagkutató Intézet, Izotóp Klimatológiai és Környezetkutató Központ
- BABINSZKI Edit – Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága, Földtani Igazgatóság, Földtani Főosztály, Földtani és Laboratóriumi Osztály
- BAKACSI Zsófia – Agrártudományi Kutatóintézet, Talajtani Intézet, Talajfizikai és Vizgazdálkodási Osztály
- BÁLDI Katalin – ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Földrajz- és Földtudományi Intézet, Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék
- †BÁLDI Tamás
- BENCE Géza – a Magyar Állami Földtani Intézet egykori munkatársa
- BENEDEK Kálmán – ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem Földrajz- Földtudományi Intézet, Közettan-Geokémiai Tanszék, Litoszféra Fluidum Kutatócsoport
- BENKÓ Zsolt – Debreceni Egyetem, Földtudományi Intézet, Ásvány- és Földtani Tanszék; Atommagkutató Intézet, Izotóp Klimatológiai és Környezetkutató Központ
- BORDY M. Emese, Department of Geological Sciences, University of Cape Town
- †BÖRÖCZKY Tamás
- CSÁMER Árpád – Debreceni Egyetem, Földtudományi Intézet, Ásvány- és Földtani Tanszék
- CSILLAG Gábor – ELKH Eötvös Loránd Kutatói Hálózat, Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, Földtani és Geokémiai Intézet (MTA Kiváló Kutatóhely)
- †DARIDÁNE TICHY Mária
- DÁVID Árpád – Debreceni Egyetem, Földtudományi Intézet, Ásvány- és Földtani Tanszék
- FODOR László – ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Földrajz- és Földtudományi Intézet, Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék; ELKH Eötvös Loránd Kutatói Hálózat, Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet
- GÁL Péter – ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Földrajz- és Földtudományi Intézet, Közettan-Geokémia Tanszék; MTA-ELTE Vulkanológiai Kutatócsoport
- GYALOG László – a Magyar Állami Földtani Intézet egykori munkatársa
- HARANGI Szabolcs – ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Földrajz- és Földtudományi Intézet, Közettan-Geokémiai Tanszék; MTA-ELTE Vulkanológiai Kutatócsoport
- †HÁMOR Géza
- HÍR János – Pásztói Múzeum
- HORVÁTH Erzsébet – ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Földrajz- és Földtudományi Intézet, Természetföldrajzi Tanszék
- IVANCICS Jenő – a Magyar Geológiai Szolgálat Nyugat-Magyarországi Területi Hivatalának egykori munkatársa
- JÁMBOR Áron – a Magyar Állami Földtani Intézet egykori munkatársa
- JÓZSA Sándor – ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Földrajz- és Földtudományi Intézet, Közettan-Geokémiai Tanszék
- JUHÁSZ Györgyi – MOL Magyar Olaj- és Gázipari Nyrt.
- KAISER Miklós – a Magyar Állami Földtani Intézet egykori munkatársa
- KARÁTSZON Dávid – ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Földrajz- és Földtudományi Intézet, Természetföldrajzi Tanszék
- KATONA Lajos – Magyar Természettudományi Múzeum
- KELEMEN Péter – ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Földrajz- és Földtudományi Intézet, Közettan-Geokémiai Tanszék
- KERCSMÁR Zsolt – Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága, Földtani Igazgatóság, Földtani Főosztály, Földtani és Laboratóriumi Osztály
- KNAUER József – a Magyar Állami Földtani Intézet egykori munkatársa
- †KORPÁS László
- †KÓKAY József
- LANTOS Zoltán – Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága, Földtani Igazgatóság, Földtani Főosztály, Földtani és Laboratóriumi Osztály
- LELKES György – a Magyar Állami Földtani Intézet egykori munkatársa
- LESS György – Miskolci Egyetem, Ásványtani-Földtani Intézet
- LUKÁCS Réka – ELKH Eötvös Loránd Kutatói Hálózat, Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, Földtani és Geokémiai Intézet; CSFK, MTA Kiváló Kutatóhely; MTA-ELTE Vulkanológiai Kutatócsoport
- MAGYAR Imre – MOL Magyar Olaj- és Gázipari Nyrt.; ELKH-MTM-ELTE Paleontológiai Kutatócsoport
- MINDSZENTY Andrea – ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Földrajz- és Földtudományi Intézet, Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék
- †MÜLLER Pál Mihály
- †NAGYMAROSY András
- NÉMETH Alexandra – ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Földrajz- és Földtudományi Intézet, Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék
- †NÉMETH András

NOVOTHNY Ágnes – ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Földrajz- és Földtudományi Intézet, Természetföldrajzi Tanszék

NYÍRI Dániel – MOL Magyar Olaj- és Gázipari Nyrt.; ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Földrajz- és Földtudományi Intézet, Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék

PALOTÁS Klára – Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága, Földtani Igazgatóság, Geoinformatikai Főosztály, Gyűjteményi Osztály

PAZONYI Piroska – ELKH-MTM-ELTE Paleontológiai Kutatócsoport

PEREGI Zsolt – a Magyar Állami Földtani Intézet egykori munkatársa

PIROS Olga – Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága, Földtani Igazgatóság, Geoinformatikai Főosztály, Gyűjteményi Osztály

PRAKFALVI Péter – Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága, Földtani Igazgatóság, Adattári Osztály

RADÓCZ Gyula – a Magyar Állami Földtani Intézet egykori munkatársa

RÓZSA Péter – Debreceni Egyetem, Földtudományi Intézet, Ásvány- és Földtani Tanszék

RUSZKICZAY-RÜDIGER Zsófia – ELKH Eötvös Loránd Kutatási Hálózat, Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, Földtani és Geokémiai Intézet; CSFK, MTA Kiváló Kutatóhely

SÁGI Tamás – ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Földrajz- és Földtudományi Intézet, Közzettan-Geokémiai Tanszék

SEBE Krisztina – Pécsi Tudományegyetem, Földtani és Meteorológiai Tanszék

SELMECZI Ildikó – Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága, Földtani Igazgatóság, Földtani Főosztály, Földtani és Laboratóriumi Osztály

SENGYÖRGYI Károly – a MOL Magyar Olaj- és Gázipari Nyrt. egykori munkatársa

SENPÉTERY Ildikó – a Magyar Állami Földtani Intézet egykori munkatársa

SEPESI János – Atommagkutató Intézet, Izotóp Klimatológiai és Környezetkutató Központ; MTA-ELTE Vulkanológiai Kutatócsoport

SZTANÓ Orsolya – ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Földrajz- és Földtudományi Intézet, Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék

SZUROMINÉ KÖRECEZ Andrea – a MOL Magyar Olaj- és Gázipari Nyrt. egykori munkatársa

TÓTH Kálmán – a Bakonyi Bauxitbánya Kft. egykori munkatársa

TÓTHNÉ MAKK Ágnes – a Magyar Állami Földtani Intézet egykori munkatársa

UHRIN András – Eriksfiord AS, Stavanger, Norvégia

ÚJVÁRI Gábor – ELKH Eötvös Loránd Kutatási Hálózat, Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, Földtani és Geokémiai Intézet; CSFK, MTA Kiváló Kutatóhely

VARGA Andrea – Szegedi Tudományegyetem, Földrajzi és Földtudományi Intézet, Ásványtani, Geokémiai és Közzettani Tanszék

VETŐ István – a Magyar Állami Földtani Intézet egykori munkatársa

VIRÁG Attila – Debreceni Egyetem, Földtudományi Intézet, Ásvány- és Földtani Tanszék

ZADRAVECZ Csilla – MOL Magyar Olaj- és Gázipari Nyrt.

ZELENKA Tibor – a Magyar Geológiai Szolgálat egykori munkatársa



