

AHOL AZ ELEMÉK TALÁLKOZNAK:
VÍZ, FÖLD ÉS TŰZ HATÁRÁN



8. KÖZETTANI ÉS GEOKÉMIAI
VÁNDORGYŰLÉS

© Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, 2017
Minden jog fenntartva!

A kötetben közölt cikkekért a szerzők vállalják a szakmai felelősséget.

Műszaki szerkesztő és DTP

Piros Olga

Kiadja a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet

Felelős kiadó

Fancsik Tamás
igazgató

ISBN: 978-963-671-311-9

Borítóterv

Jacob Péter és Pál-Molnár Elemér

Nyomda

Innovariant Nyomdaipari Kft., Szeged
Felelős vezető Drágán György
6750 Algyő, Ipartelep 4.

Címlapkép

Szarvaskő látképe madártávlatból
(fotó: Kovács István János)

AHOL AZ ELEMEEK TALÁLKOZNAK: VÍZ, FÖLD ÉS TŰZ HATÁRÁN

8. Közöttani és Geokémiai Vándorgyűlés

Szerkesztette

Dégi Júlia, Király Edit, Kónya Péter, Kovács István János,
Pál-Molnár Elemér, Thamóné Bozsó Edit, Török Kálmán, Udvardi Beatrix

Budapest, 2017

8. Kőzettani és Geokémiai Vándorgyűlés
Szihalom, 2017. szeptember 7–9.

Rendezők

Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat
SZTE Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszék „Vulcano” Kőzettani és Geokémiai Kutatócsoport
Magyarhoni Földtani Társulat

Szervezőbizottság

Kovács István János (MFGI, a szervezőbizottság elnöke)

B. Kiss Gabriella (ELTE), Biró Tamás (ELTE), Czuppon György (MTA CSFKI FGI), Dégi Júlia (MFGI), Fancsik Tamás (MFGI), Falus György (MFGI), Haranginé Lukács Réka (ELTE), Harangi Szabolcs (ELTE), Joó Csaba (Tobán Hagyományörző Népművészeti Egyesület), Kele Sándor (MTA CSFKI FGI), Király Edit (MFGI), Kónya Péter (MFGI), Pál-Molnár Elemér (SZTE), Sziráki Mariann (MFGI), Thamóné Bozsó Edit (MFGI), Török Kálmán (MFGI), Udvardi Beatrix (MFGI), Varga Bálint (MFGI)

Főszervező a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet



Szervezők Magyarhoni Földtani Társulat Ásványtan–Geokémiai Szakosztály, Magyar Tudományos Akadémia Földtudományok Osztálya Geokémiai, Ásvány- és Kőzettani Tudományos Bizottság „Tobán” Hagyományörző Népművészeti Egyesület

Támogatóink

Green Lab Kft., Bruker, Flextra-Lab Kft., Zeiss Hungária Kft.,
Laborexport Kft., Magyarhoni Földtani Társulat, Geolitera



TARTALOM

Fancsik Tamás, Kovács István János: Előszó	9
Absztraktok	11
Aradi László Előd, Hidas Károly, Berkesi Márta, Kovács István János, Szabó Csaba A köpenyitöszféra fejlődése a Stájer-medence alatt	13
Arató Róbert, Audétat, Andreas A zsebmagmakamra: avagy a kísérleti geokémia szerepe a gránitok redox-állapotának megértésében...	15
B. Kiss Gabriella, Kapui Zsuzsanna, Skoda Péter, Lovász Anikó, Benkó Zsolt, Czuppon György, Garuti, Giorgio, Zaccarini, Federica Vulkanogén masszív szulfid ércesedések eredetének nyomozása: esettanulmányok az Appenninekből és a Dinaridákból	17
Benkó Zsolt, Nagy Dávid, Jáger Viktor, Szepesi János, Pécskay Zoltán, Ott, Ulrich, Kocsisné Pető Mária A Cassinol-Gillot módszer bevezetése az MTA Atomki IKER Központjában	21
Bereczki László, Markos Gábor, Gärtner Dénes, Friedl Zoltán, Musitz Balázs, Maros Gyula Szerkezeti modellezések a Pannon-medence szinrift részmedencéiben.....	25
Berkesi Márta, Pintér Zsanett, Czuppon György, Kovács István János, Ferrero, Silvio, Boiron, Marie-Christine, Szabó Csaba Asztenoszféra-eredetű fluidumok spinell lherzolitokban: esettanulmányok Északkelet-Ausztráliából és Kamerunból	27
Biró Tamás, Kovács István János, Karátson Dávid, Stalder, Roland, Király Edit, Falus György, Fancsik Tamás, Sándorné Kovács. Judit „Szárász” kvarc feonokristályok ignimbritekben – a kitörési folyamatok, a nagy hőmérsékletű lerakódás és a kristályok jellemzőinek hatása a névlegesen vízmentes ásványok dehidratációjára	30
Czuppon György, Demény Attila, Leél-Óssy Szabolcs, Siklósy Zoltán, Ke, Lin, Oruc, Baykara, Choan-Chou, Shen 8200-as esemény egy béke-barlangi cseppkő H-C-O stabilizotóp-összetétele alapján: következtetések a csapadék forrásrégiójában történt változásra.....	32
Cseresznyés Dóra, Király Csilla, Czuppon György, Szabó Zsuzsanna, Szabó Csaba, Falus György Különböző karbonát ásványok C, O és H stabil izotóp vizsgálata egy magyarországi természetes CO ₂ előfordulás homokkő rezervoár kőzetében	35
Falus György, Szabó Zsuzsanna Kőzet-víz kölcsönhatás – verifikálás, számszerűsítés és előrejelzés az üledékes medencétől az épített környezetig	37
Fehér Kristóf, Józsa Sándor, Sági Tamás A Somlyó és Szamár-hegy alkáli magmás kőzeteinek petrográfiai és ásványkémiai vizsgálata.....	39
Forray Viktória, Király Csilla, Káldos Réka, Kovács István János, Falus György, Szabó Csaba A Mihályi–Répcelak természetes CO ₂ -felhalmozódás konglomerátum kifejlődésű tároló kőzetének petrográfiai vizsgálata	41
Füri Judit, Thamóné Bozsó Edit Magyarországi kvarc minták termoanalitikai vizsgálata	43
Gherdán Katalin, Weiszburg Tamás, Zajzon Norbert, Kis Annamária Korai üveggyártás Magyarországon: a pásztói üveggyártás üvegtöredékeinek előzetes újrvizsgálata.....	45
Hajnal Andor, Csámer Árpád, Kompár László, Palcsu László A Paksi Atomerőmű környezetének sekély vízföldtani és izotóphidrológiai vizsgálata	49
Harangi Szabolcs, Kiss Balázs, Molnár Kata, Kis Boglárka Mercédesz, Lukács Réka, Seghedi, Ioan, Novák Attila, Dunkl István, Schmitt, Axel, Bachmann, Olivier, Mészáros Katalin, Ionescu, Artur, Vinkler Anna Paula, Jankovics M. Éva, Szepesi János, Soós Ildikó, Guillong, Marcel, Laumonier, Mickael, Molnár Mihály, Palcsu László, Novothny Ágnes, Pál-Molnár Elemér, Szarka László Egy hosszan szunnyadó dácit vulkán anatómiája: a Csomád kutatásának legújabb eredményei	53

Heincz Adrián, Pál-Molnár Elemér, Kiss Balázs, Batki Anikó, Almási Enikő Eszter Magmakeveredés és elegyedés nyomai a Ditrói alkáli masszívumban.....	59
Heincz Adrián, Molnár Kata, Szemerédi Máté Az Etna működése 2017 áprilisában.....	64
Jáger Viktor, Benkó Zsolt Meddig maradhat konszolidálatlan állapotban mélytengeri mészszip? Peperitképződés a mecseki kora- krétában.....	66
Jankovics M. Éva, Harangi Szabolcs, Kiss Balázs, Németh Károly, Ntaflos, Theodoros Monogenetikus bazalt vulkánokat tápláló összetett magmás rendszerek: a Fekete-hegy vulkáni komplexum példája.....	69
Kapui Zsuzsanna, Kereszturi Ákos, Újvári Gábor, Szalai Zoltán Folyó vagy szél? – Szállítási közeg meghatározása Földi analógiák vizsgálatával a Marson.....	70
Karátson Dávid, Lahitte, Pierre, Dibacto-Kamwa, Stéphane, Veres, Daniel, Gertisser, Ralf A Csomád vulkán fejlődéstörténete új, nagy pontosságú Cassagnol-Gillot K-ar kormeghatározás alapján	72
Kele Sándor Pleisztocén édesvízi mészkövek paleohőmérsékleti rekonstrukciója kapcsolt („clumped”) izotópok segít- ségével.....	75
Kereskényi Erika, Szakmány György, Fehér Béla, Kasztovszky Zsolt, Kristály Ferenc, Rózsa Péter A Herman Ottó Múzeum neolitik metabázit nyersanyagú csiszolt kőeszközeinek előzetes archeometriai vizs- gálati eredményei.....	76
Király Csilla, Szamosfalvi Ágnes, Szabó Csaba, Falus György A szén-dioxid hatása a Mihályi–Répcelak természetes CO ₂ -előfordulás fedőkőzeteiben.....	80
Király Edit, Kovács István János, Karátson Dávid, Wulf, Sabine Nyomelemzések a csomádi tefrarétegek kőzetüvegszilánkaiból lézerablációs ICP-MS-sel	82
Kis Annamária, Weiszbürg Tamás, Dunkl István, Koller, Friedrich, Váczai Tamás, Buda György A mórági granitoidok genetikája cirkonvizsgálatok tükrében	87
Kiss Balázs, Harangi Szabolcs, Ntaflos, Theodoros „Dioriolit”: A Csomádi dácit petrogenézise.....	92
Kovács István János, Kiss János, Falus György, Hidas Károly, Aradi László, Patkó Levente, Liptai Nóra, Török Kálmán, Bíró Tamás, Karátson Dávid, Pálos Zsófia, Király Edit, Fancsik Tamás, Sándorné Kovács Judit, Szabó Csaba A Kárpát–Pannon régió „tercier” bazaltképződésének új geodinamikai modellje.....	93
Kovács Zoltán, Kövér Szilvia, Fodor László, Schuster, Ralf Új Sm-Nd koradat a Tóberclápai-kőfejtő plagiogranit gránátjából.....	97
Kóvágó Ákos, Józsa Sándor, Király Edit A Kikeri-tavi pannon torlat és a benne lévő korund ásvány-kőzettani vizsgálati eredményei.....	99
Lange Thomas Pieter, Vígh Csaba, Kóvágó Ákos, Józsa Sándor A börsönyi metamorf kéregzárványok petrográfiai és ásványkémi vizsgálat.....	100
Lange Thomas Pieter, Sági Tamás, Józsa Sándor A bolgáromi bazanitbányából származó kvarcit kőzetzárványok és reakciószegélyük petrográfiai jellemzése	103
Lukács Réka, Harangi Szabolcs, Czuppon György, Fodor László, Petrik Attila, Dunkl István, Bachmann, Olivier, Guillong, Marcel, Buret, Yannick, Sliwinski, Jacub, Szepesi János, Soós Ildikó A Bükkalja vulkáni terület miocén szilíciumgazdag vulkanizmusa	105
Mészáros Előd, Raucsik Béla, Varga Andrea, Schubert Félix, Heincz Adrián A Szalatnaki Agyagpala Formáció mikroszerkezeti és Raman spektroszkópi vizsgálat a Szalatnaki- egységben	108
Miklós Dóra Georgina, Józsa Sándor Törmelékes összletek komplex petrográfiai vizsgálata a Borjúsréti-völgy (Nyugat-Mecsek) miocén kavi- csos rétegsorának példáján.....	113
Miklovicz Tamás, Földessy János, Royer Jean-Jacques, Hartai Éva, Szabó Géza, A recski intrúziók mélységi folytatásának 3D geomodelje.....	115
Németh Bianka, Lukács Réka, Kiss Balázs, Harangi Szabolcs Előzetes szilikátolvadék-zárvány vizsgálatok a Csomád vulkánról.....	118
Németh Norbert, Kristály Ferenc Metaszomatikus folyamatok a Bükk triász korú vulkáni eredetű kőzeteiben.....	120

Obbágy Gabriella, Dunkl István, Józsa Sándor, Silye Lóránd, von Eynatten, Hilmar Az Erdélyi-medence paleogén fejlődése a nehézásványok tükrében.....	123
Papp Nikoletta, Varga Andrea, Raucsik Béla, Mészáros Előd, Czuppon György Márványok a Tiszai-főegységben: a dorozsmai és a baksai márvány összehasonlító vizsgálatának előzetes eredményei.....	125
Patkó Levente, Kovács István János, Liptai Nóra, Aradi László, Szabó Csaba Extrém vízszegény felsőköpeny xenolitok a Nógrád–Gömör vulkáni területről.....	128
Pálos Zsófia, Kovács István János, Karátson Dávid, Biró Tamás, Sándorné Kovács Judit, Bertalan Éva, Besnyi Anikó, Falus György, Fancsik Tamás Mit mondhat a börsöny magmáinak víztartalmáról a plagioklászok nyomnyi hidroxiltartalma?.....	130
Pecsmány Péter Szihalom és környékének fejlődéstörténeti és felszínalaktani sajátosságai.....	134
Péterdi Bálint, T. Biró Katalin, Tóth Zoltán, Bajkai Rozália, Tóth Ivett, Bendő Zsolt Új eredmények a domoszlói andezit régészeti elterjedéséhez: avar malomkövek Hajdúnánásról.....	138
Petrik Attila, Fodor László, Bereczki László, Lukács Réka, Harangi Szabolcs Magmás és vulkáni testek azonosítása ÉK-Magyarországon: bizonyítékok szeizmikus szelvények és fúrási adatok alapján	139
Pósfai Mihály, Rostási Ágnes, Topa Boglárka, Molnár Zsombor, Nyíró-Kósa Ilona, Bereczk-Tompa Éva, Fodor Melinda, Cora Ildikó, Kovács András, Váczi Tamás, Weiszbürg Tamás, Haas János Karbonátasványok kiválása a Balatonban.....	143
Radovics Balázs Géza, Körmös Sándor, Schubert Félix A magyar Paleogén-medence szénhidrogén rendszere és eocén tárolóinak kihívása – hatástanulmány .	147
Sóki Erzsébet, Gyila Sándor, Csige István Erdélyi mofetták radonkibocsátása.....	150
Spránitz Tamás, Józsa Sándor, Kovács Zoltán, Váczi Benjámín, Török Kálmán A Soproni-hegység turmalinban gazdag metamorf kőzeteinek petrográfiai elemzése és genetikai értelmezése.....	152
Szabó Ábel, Berkesi Márta, Aradi László, Szabó Csaba Fluidum és kőzet kölcsönhatásának nyomai a Kelet-Erdélyi-medencéből származó felső köpeny eredetű xenolitokban	155
Szabó Zsuzsanna, Udvardi Beatrix, Kónya Péter, Gál Nóra, Edit Király, Török Patrik, Szabó Csaba, Falus György Geokémiai folyamatok a Bátaapáti Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló gránit-beton határfelületén	156
Szepesi János, Soós Ildikó, Ésik Zsuzsanna, Lukács Réka, Sütő László, Novák Tibor, Baráz Csaba, Harangi Szabolcs A Bükkalja geoturisztikai potenciálja.....	158
Thamóné Bozsó Edit, Furi Judit, Kovács István János, Király Edit, Nagy Attila, Törökné Sinka Mariann, Péterdi Bálint A kvarc optikai lumineszcens (OSL) tulajdonságai és az azt befolyásoló tényezők különböző hazai kőzetekben.....	160
Tolmács Daniella, Fügedi Ubul, Gyuricza György, Müller Tamás, Hermann Viktor Adalékok hegyvidéki területek geokémiai térképezési módszertanához	163
Török Kálmán, Király Edit, Dégi Júlia A Soproni Gneisz csillámjainak nyomelem-geokémiai változásai a magmás–metamorf fejlődéstörténet tükrében.....	166
Udvardi Beatrix, Szabó Zsuzsanna, Kónya Péter Víz–kőzet kölcsönhatás a Duna menti felszínmozgásos területeken	170
Varga Andrea, Garaguly István, Papp Nikoletta, Raucsik Béla, Mészáros Előd A Dél-Alföld aljzati képződményeinek fluidum-evolúciós kapcsolata és korrelációja: nyitott kérdések	172
Váczi Benjámín, Szakmány György, Kasztovszky Zsolt, Starnini, Elisabetta Új eredmények a nagynyomású metaofiolit anyagú kőszközök forrásterületének azonosításához.....	173
Vető István, Rotár Szalkai Ágnes, Sajgó Csanád, Csizmeg János, Király Csilla, Fekete József Köpenyi CO ₂ és szerves fluidumok találkozása a Kisalföldön	177
Vígh Csaba, Király Edit, Török Kálmán, Wörner, Gerhard, Harangi Szabolcs A hazai miocén vulkáni kőzetek gránátjainak nyomelem vizsgálata.....	178

Walter Heléna, Fintor Krisztián, Pál-Molnár Elemér	
A Ditrói alkáli masszívum telérkitöltő ásványfázisai	183
Kirándulásvezetők	185
Előszó.....	187
Karátson Dávid, Biró Tamás, Kovács István János, Hencz Mátyás, Szalai Zoltán	
Az egri „Tufakőbánya” és a bogácsi pincesor piroklasztit összelete	188
Lukács Réka, Harangi Szabolcs, Czuppon György	
Bogácsi-egység, Vén-hegy és Ábrahámka (Bogács).....	191
B. Kiss Gabriella, Zagyva Tamás	
Jura időszaki magmás kőzetek Szarvaskőn	194
Támogatóink	197
Tobán Hagyományórzó Népművészeti Egyesület	199
Green-Lab	201
Laborexport	202
Névmutató	203

MEDDIG MARADHAT KONSZOLIDÁLATLAN ÁLLAPOTBAN MÉLYTENGERI MÉSZISZAP? PEPERIT KÉPZŐDÉS A MECSEKI KORA-KRÉTÁBAN

Jáger Viktor¹, Benkó Zsolt²

¹ PTE TTK Földtani és Meteorológiai Tanszék; Szentágotthai János Kutatóközpont Analitikai Kémia és Geoanalitika Kutatócsoport, Pécs

²MTA Atommagkutató Intézet, Izotóp Klimatológiai és Környezetkutató Központ, Debrecen
email: jagerviktor78@gmail.com

1. Bevezetés

Még ma is igen megosztó Nagy (1986) cikke a mecseki felső-jura–alsó-kréta üledékes képződményekből leírt reverz reszedimentációs modelljét tekintve, mely pár szakember számára nehezen érthető vagy fogadható el. Ennek az az oka, hogy Nagy (1986) modellje szerint a mecseki oxfordi-hauterivi periódusban a tenger alatti anyagáthalmazódás (újraüledékesedés) végig jellemző volt, ráadásul az áthalmazások bonyolultan kombinálódtak, néha egyetlen mintában 5 különböző keletkezési idejű képződményt talált, sőt több esetben leírta fiatalabb képződmény idősebbe való ágyazódását (reverz-reszedimentáció). A Kelet-Mecsek egészét érintő több mint húsz éves vizsgálatai alapján arra a következtetésre jutott, hogy a mészszip tartósan megmaradhatott konszolidálatlan állapotban, akár 30 millió évig is. Noha a reverz reszedimentációs modell még ma is valóban újszerűnek hat, a szakirodalomban találunk példákat arra nézve, hogy laza, konszolidálatlan mészszip-állapot fennmaradhat tartósan akár több tíz-húsz millió évig is (McNeely, 1973; Murdmaa et al., 1980; Leckie et al., 1993; Dutton et al., 2005; Bohaty et al., 2009; Ando et al., 2011; Slotnick et al., 2015).

2. Az Iharos-kúti szelvény (K-Mecsek, Magyaregregy)

A Vár-völgyi Iharos-kúttal szemközti domboldalon, a Somosi-patak és a Vár-völgyi patak találkozásánál lévő Földtani ismertető-táblánál vörös, tűzköves oxfordi mészkő (*Fonyászi Mészkő Formáció*) és zöldesszürke kimmeridgei mészkő (*Kisújbányai Mészkő Formáció*) tárul fel (Nagy, 1986). A zöldesszínű mészkőben 100 cm-től több cm-es nagyságig találhatóak bazalt fragmentumok, melyek túlnyomó többsége erősen hólyagüreges, üveges megjelenésű. A hólyagüregeket kalcit és klorit tölti ki. A kalcittal kitöltött hólyagüregek sok helyen egymásba is nyílnak. A kisebb bazaltos klasztok tagolt, éles-tarajú hólyagüreges szemcsék, hólyagüreg-fal töredékek, palagonitosodott üvegszilánkok és kalcithólyagüreges üvegszilánkok. A magmás kőzetdaraboknak a zöld-színű mészkővel való érintkezése mentén a mészkő vékony sávban kifehéredett. Némely részén a mészkőnek a laza mészszipba nyomuló bazalt áramló mozgására utaló szövet látható (**1. ábra**), mely fluidális peperitnek minősíthető. A zöld színű mészkőben a karbonátos anyag szintén kaotikus áramlási jellege figyelhető



1. ábra – Peperit és hidraulikus breccsa. Piros nyíl: alsó-kréta alkálibazalt; kék nyíl: kimmeridge-i mészkő; sárga nyíl: oxfordi mészkő. K-Mecsek, Vár-völgy, Iharos-kút. Méretarány: 6 mm

meg. Érdekes módon a vörös színű mészkőben nem található a bazalttal való keveredésre utaló semmilyen nyom, ehelyett hidraulikus breccsásodás jellemző rá (**1. ábra**), vagyis a benyomuláskor ez a kőzet már litifikálódott. Az összeilleszthető textúrájú hidraulikus breccsa kötőanyaga a vörös mészkőbe nyomuló zöldes színű mészkő, mely helyenként át is kristályosodott. A zöld színű (kimmeridgei) mészkő a bazalt benyomuláskor való plasztikusságából, konszolidálatlan és magas pórusvíztartalmú jellegéből fakadóan fluidizálódott, amit a kőzetben megfigyelhető áramlási textúrák is bizonyítanak. Az erősödő zöld szín a bazaltos benyomulás környezetére jellemző, távolabb ez a mészkő inkább szürke árnyalatú.

A zöld mészkő egyes részeit tulajdonképpen fluidális breccsa hálózza be. A fluidizáció hatására a klasztok irányítottá válnak és hossz tengelyükkel a folyásirányban állnak be. Több esetben találhatóak ezekben a fluidizált csatornában akár pár cm-es, sokszor fekete tűzkő klasztok is, melyek feltehetően a ridegebb kimmeridgei mészkőből származnak. A mészkő tehát blokkokra esik szét, ahol a blokkok között peperit és fluidális breccsa található, 10-20 cm széles sávokból felépülő háló formájában. A zöld mészkő belsejében viszont nem találhatóak sem üledékes, sem magmás eredetű klasztok, ami arra utal, hogy csak bizonyos részei fluidizálódtak a bazaltos érintkezés során. Az oxfordi-kimmeridgei mészkő hidraulikus breccsásodása az Iharos-kúttal szemközti hegytetőn is megfigyelhető,

valamint a Kisújványi Miske-tető kisebb feltársaiban előforduló felső-jura és alsó-kréta kőzetekben is. A feltárás korábbi publikációjában is szerepelt (Harangi, 1988), ahol a szerző az alkáli bazaltnak tenger alatti lepusztulásával és törmelékfolyásba jutásával magyarázta a bazalt és jura mészkövek keveredését, bár néhány minta vizsgálata során a mészsizapnak még félig olvadékkáallapotú bazalttal való keveredését is valószínűsítette. Harangi (1988) a feltárás rajzán és ábramagyarázójában a vulkanoklasztitos mészkő mellett és alatt lávabreccsát és hialoklasztitot jelölt, ami az azóta eltelt 29 év alatt sajnos már fedett állapotban van így nem tanulmányozható, viszont ez a leírás a jelen dolgozatban tárgyalt szöveti megfigyelésekkel alátámasztott peperitesedési modellt valamint szingenetikus létrejött hidraulikus breccsaképződést és fluidális breccsa képződését megerősíti.

3. A kalcithólyagüreges bazalt K-Ar radiometrikus kormeghatározása izotóphigításos és Cassinol-Gillot módszerrel

K-Ar radiometrikus kormeghatározást 2 üde minta teljes kőzet mintáján végeztünk „hagyományos” izotóphigításos, valamint Cassinol-Gillot módszerrel (Cassinol és Gillot, 1982). Ez utóbbi módszer bevezetését az Atommagkutató Intézetbe telepített MAP-215 típusú nemesgáz tömegspektrométer tette lehetővé (Benkó et al., 2017). A Cassinol-Gillot módszer és az új berendezés használata segítségével az Ar bedúsulását (a radiogén bomlás során képződő argon és az atmoszférikus eredetű argon aránya) és ezáltal a kormeghatározás hibáját lehetett jelentősen csökkenteni. A Cassinol-Gillot módszer további előnyei és hátrányai idős kőzetek esetében Odin, 1982; Gillot és Cornette, 1986 és Benkó et al., 2017 publikációiban találhatóak részletesen.

A mért radiometrikus korok (1. táblázat) jó egyezést mutatnak Harangi és Árváné (1993), a Mecsek hegység különböző kréta bazalt előfordulásain izotóphigításos K-Ar módszerrel mért korábbi 114–134 millió év közötti koradataival.

Köszönhetően a Cassinol-Gillot módszernek a 8775-ös számú mintán a radiogén (a mintában K-ból bomló) Ar bedúsulása 30%-al magasabbnak adódott. A ³⁸Ar-a történő izotóphigítás

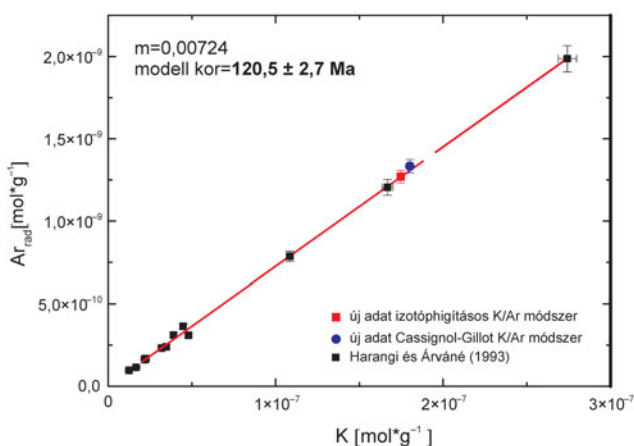
1. táblázat – A kalcithólyagüreges bazalton különböző módszerekkel mért K-Ar radiometrikus korok

Kormeghatározási módszer	Mintakód	Ásvány/kőzet	K [%]	Ar _{rad} [ncm ³ /g]	r [Ar _{rad} /Ar _{tot}]	K/Ar kor [millió év]
Izotóphigításos	8774	teljes kőzet	5.853	2.85E-05	0.72	120.93 ± 3.91
Cassinol-Gillot	8775	teljes kőzet	6.036	2.99E-05	0.94	123.18 ± 1.86

hibája szintén nem jelenik meg a hibaszámítás során, így a korábban konzervatíván számolt 3–5 millió éves hibákat sikerült 2 millió év alá csökkenteni, ami a mért kor 1,5%-a (1 σ).

A különböző K tartalmú, de közel azonos korú és genetikailag összetartozó bazalt előfordulások korát lehetséges isochron diagramon ábrázolni és az egyenes meredekségéből isochron kort számolni (2. ábra). Harangi és Árváné (1993) koradatai felhasználásával a mecseki kréta bazaltos vulkanizmus isochron kora 120±2,7 millió évesnek adódott.

Az új koradatok tökéletesen illeszkednek a korábbi ada-



2. ábra – A mecseki kréta bazalt előfordulások K-Ar isochron diagramja. m: a pírossal jelölt egyenes meredeksége

tokból szerkesztett isochronra, így a vizsgált bazalt a mecseki kréta vulkanizmus termékének tekinthető. Valószínűsíthető, hogy a korábbi, jelentősen szóró (100–135 millió év), és nagy analitikai hibával megadott koradatok nem a magmás tevékenység 35 millió éves intervallumban történő elhúzóódását jelentik, hanem azok a minták helytől függő átalakultságának vagy mállottságának eredményei. A magmás tevékenység egyes fázisainak legvalószínűbb földtani kora az új adatok felhasználásával számolt K-Ar isochron kor alapján 120±2,7 millió éves időintervallumra szűkíthető.

4. Diskusszió

A peperit és hidraulikus breccsa egyazon képződményben fordul elő. Az 1. ábrán jól látszik, hogy a bazaltbenyomulás során az egyes üledékes rétegek állékonysága eltérő volt. A kisebb porozitású, ridegebb mészkő felbreccsásodott, míg a plasztikusabb és nagyobb póruszváltartalmú rétegek fluidizálódtak. A feltárásban azonban feltűnt hogy a nagyobb mészkőblokkok belső zónája érintetlen, magmás klasztokat nem tartalmaz, csak a blokkokat 10-20 cm vastagságban körbefolyó fluidizált mészkőben találhatóak magmás eredetű kőzetdarabok. Egyes fluidizált sávok tulajdonképpen fluidális peperitnek tekinthetőek a mészsizap és az éppen kristályosodó és karbonátos hólyagüregekkel gazdagodó magma keveredésének szöveti képe alapján. Azonban a sarkos-szögletes, tarajos, hólyagüreges klasztok, hólyagüreg falmaradványok arra utalnak, hogy a nedves üledék/magma kölcsönhatás egy mélyebbi zónát érintő részen enyhe robbanást produkálhatott (0,1 < R_s < 1,0; R_s=nedves üledék/magma arány) (Wohletz, 1983; Wohletz et al, 1995). A kőzetfragmentumok így a kondenzálódott gőzt tartalmazó fluidizált üledékbe kerültek. A fluidizált üledékes mátrixban talált több cm-es sarkos-szögletes, fekete színű tűzkőfragmentum, mely hossz tengelyével a folyásiránynak megfelelően ágyazódott be, szintén a mélyebb zónában bekövetkező erőteljes termális kontaktust és gőzfejlődésből bekövetkező kisebb explóziót valószínűsíti. Az explózió termékei pedig a hirtelen megnövekedett póruszvíznyomású és kondenzált gőzöket is tartalmazó fluidizált üledékes mátrixba kerültek bele. Jamtveit et al. (2004) ugyancsak megfigyelte az intrúzióktól távolabbi, fiatalabb, kevésbé vagy egyáltalán nem konszolidálódott üledékek fluidizációját, és fluidális breccsa létrejöttét.

A kalcitólgyüreges, üdőbb bazaltokból vett minták teljes kőzetben mért kora egyrészt megerősíti a benyomulás alsó-kréta korát, másrészt a Nagy (1986) által kidolgozott reszedimentációs modellben leírt tengeri mészszip tartósságát tekintve szolgáltat újabb bizonyítékot. A kimmeridzei mészszip-állapot tehát helyenként fennállhatott a kora-kréta magmás benyomulások alatt is (~30 millió évig). A DSDP és IODP-fúrások egyébként ennél az időintervallumnál hosszabb ideig fennálló mészszip-állapotról is szolgáltatottak információt (McNeely, 1973; Murdmaa és Avdeiko, 1980; Leckie et al., 1993; Dutton et al., 2005; Bohaty et al., 2009; Slotnick et al., 2015). Sőt, McNeely (1973) alapján a Mexikói-öbölben végzett DSDP fúrások cenomán, Ando et al., (2011) alapján pedig a Csendes-óceán északnyugati részén végzett IODP fúrások apti konszolidálatlan állapotú pelágikus mészszipot is feltártak.

Köszönetnyilvánítás

A radiometrikus kormeghatározás a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj valamint az Európai Unió és Magyarország támogatta az Európai Regionális Fejlesztési Alap társfinanszírozásában a GINOP-2.3.2.-15-2016-00009 azonosítószámú 'IKER' pályázatban.

Irodalomjegyzék

Ando, A., Littler, K., Woodard, S.C., Herrmann, S., Evans, H.F., Khim, B., Robinson, S.A., Huber, B.T. (2011): AGU Fall Meeting Abstracts. Vol. 1. 2539 p.

Benkó, Zs., Nagy, D., Hegyesi, Gy., Szepesi, J., Jáger, V., Ott, U., Pécskay, Z. (2017): jelen kötet

Bohaty, S. M., Zachos, J. C., Florindo, F., Delaney, M. L. (2009): *Paleoceanography*, 24, 1–16.

Cassignol, C., Gillot, P.Y. (1982): Range and effectiveness of unspiked potassium-argon dating: experimental groundwork and applications. – In: Odin, G.S. (ed): *Numerical dating in stratigraphy*, 159–180.

Dutton, A., K. C Lohmann, R. M. Leckie (2005): *Paleoceanography*, 20, 1–16.

Gillot, P., Cornette, Y. (1986): *Chemical Geology*, 59, 205–222.

Harangi, Sz. (1988): *Acta Mineralogica-Petrographica*, 29, 81–93.

Harangi, Sz., Árváné Sós, E. (1993): *Földtani Közlöny*, 123/2, 129–165.

Jamtveit, B., H. Svensen, Y. Y. Podladchikov, and Planke, S. (2004): Breitkreuz, C., Petford, N. (szerk.): *Geol. Soc. Publishing*, Bath. 233–241.

Leckie, R. M., Farnham, C., and Schmidt, M. G. (1993): *Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results*, Vol. 130, 113–136.

Murdmaa, I. Avdeiko, G.P. (1980): *Initial Reports DSDP 55*, 503-505.

Nagy, I. (1986): *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1984 évről*, 591–609.

McNeely, W.B. (1973): *DSDP 26*, 679–695.

Slotnick, B. S., Lauretano, V., Backman, J., Dickens, G. R., Sluijs, A. and Lourens, L. (2015): *Climate of the Past*, 11, 473–493.

Wohletz, K. H., (1983): *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 17, 31–63.

Wohletz, K.H., McQueen, R.G., Morrissey, M., (1995): *Intense Multiphase Interactions* (Theofanous, T.G., Akiyama, M. (szerk.), *Proceedings of US (NSF) Japan (JSPS) Joint Seminar*, Santa Barbara, CA, Június 8–13., 287–317.