

ELŐZETES NEMESGÁZ EREDMÉNYEK A VARDAR-ZÓNA TERÜLETÉRŐL

Molnár Kata¹, Benkó Zsolt^{1,2}, Palcsu László¹, Temovski Marjan¹

¹ Atommagkutató Intézet (Atomki), Izotópklimatológiai és Környezetkutató Központ, Debrecen

² Debreceni Egyetem, Ásvány- és Földtani Tanszék Debrecen

e-mail: molnar.kata@atomki.hu

A Vardar-zóna területén, a Skutari-Peć vetőzónától délre változatos megjelenésű és összetételű vulkáni központok találhatók. A térség késő miocén – pleisztocén korú vulkáni aktivitása szorosan kötődik a dél-balkáni extenziós terület fejlődéstörténetéhez, amely az Égei-extenzió északi részét képezi (Dumurdzanov et al., 2005; Yanev et al., 2008). A kis kiterjedésű mafikus központok két csoportba sorolhatók geokémiai összetételük alapján, a nagy Mg- és K-tartalmú (8,1–3,2 Mév; Yanev et al., 2008; Molnár et al., 2022), valamint az ultrakáli központokra (3,2–1,5 Mév; Yanev et al., 2008), amelyek közé tartozik a térség legfiatalabb kitörése is 1,5 millió évvel ezelőtt (Yanev et al., 2008). Ezek aktivitásával párhuzamosan épült fel a nagy térfogatú, elsősorban trachandezites-trachidácitos összetételű Kožuf–Voras vulkáni rendszer a macedón-görög határon (6,5–1,8 Mév), amelynek működését a lávadóm építő fázisok mellett robbanásos kitörések is jellemezték (Kolios et al., 1980; Boev, 1988).

A térségben elszórtan, jellemzően tektonikai egységek, vetők mentén megjelenő ultrakáli mafikus központok feltételezett forrásrégiója a metasomatizált köpenylitoszféra (Yanev et al., 2008). Ezek jellemző fenokristálya az olivin, amelynek nemesgázizotópos vizsgálata hozzásegít a Vardar-zóna alatti metasomatizált köpenylitoszféra részletesebb megismeréséhez. A területen számos CO₂-dús kiáramlás is található, amelyek közül néhány tisztán tektonikus eredetű, nincsenek kapcsolatban a vulkáni működéssel (pl. Duvalo; Li Vigni et al., 2022), de több forrás is minimális (<20%) földköpeny-eredetű hozzájárulást mutat az emelkedett ³He/⁴He arányaik alapján (Temovski et al., 2020, 2021). Az olivinben csapdázódott nemesgázok összetételének segítségével meghatározható a térség alatti köpenylitoszférára jellemző szélsőtag, és ennek segítségével a termálvizekben, CO₂-os kigázosodásokban megjelenő földköpeny komponens részaránya is.

A minták a kutatási terület két legészakabbi vulkáni központjaiból származnak (Mlado Nagoričane és Gradište), amelyek aktivitása 1,8 és 1,7 millió évvel ezelőttre tehető. A két vulkáni lelőhely olivinjeiből származó R/Ra értékek 2,0–4,9 Ra között mozognak, ⁴He/²⁰Ne arányuk pedig 4,5 és 55,0 közé esik, amely azt jelzi, hogy a légköri hozzájárulás csak kismértékű a mért szeparátumokban (<10%). Az előzetes nemesgázizotóp eredmények mind a MORB-hoz (középső-óceáni hátság bazalt; 8 Ra; Graham, 2002), mind a szubkontinentális köpenylitoszférához (SCLM, szubkontinentális litoszféra-köpeny; ~6,1 Ra; Gautheron, Moreira, 2002) képest kisebb Ra értékeket mutatnak. Ezek a nemesgázizotóp arányok megerősítik, hogy a térség alatt egy erőteljesen metasomatizált litoszféraköpeny található, amely az ultrakáli vulkáni központok forrásrégiójának tekinthető. Az előzetes eredményeink alapján a térség termálvizeiben megjelenő földköpeny komponens részaránya a 35%-ot is elérheti.

Irodalomjegyzék

- Boev, B. (1988): Petrological, geochemical and volcanological features of volcanic rocks of the Kožuf Mountain (in Macedonian), PhD disszertáció, Faculty of Mining and Geology, Štip, Ss. Cyril and Methodius University, Skopje, 195 p.
- Dumurdzanov, N., Serafimovski, T., Burchfield, B.C. (2005): *Geosphere*, **1/1**, 1–22.
- Gautheron, C., Moreira, M. (2002): *Earth and Planetary Science Letters*, **199**, 39–47.
- Graham, D.W. (2002): *Reviews in Mineralogy and Geochemistry*, **47/1**, 247–317.
- Kolios, N., Innocenti, F., Manetti, P., Peccerillo, A., Giuliani, O. (1980): *Bulletin of Volcanology*, **43/3**, 553–568.
- Li Vigni, L., Cardinelli, C., Temovski, M., Ionescu, A., Molnár, K., Palcsu, L., Gagliano, A.L., Cappuzzo, S., D'Alessandro, W. (2022): *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, **23**, e2021GC010198
- Molnár, K., Lahitte, P., Dibacto, S., Benkó, Zs., Agostini, S., Döncző, B., Ionescu, A., Milevski, I., Szikszai, Z., Kertész, Zs., Temovski, M. (2022): *International Journal of Earth Sciences*, **111**, 749–766.
- Temovski, M., D'Alessandro, W., Ionescu, A., Li Vigni, L., Molnár, K., Palcsu, L., Cardinelli, C. (2020): Preliminary geochemical characterization of gas manifestations in North Macedonia. *European Geosciences Union*, online, 2020.05.4–8., EGU2020-2763
- Temovski, M., Túri, M., Futó, I., Braun, M., Molnár, M., Palcsu, L. (2021): *Hydrogeology Journal*, **29**, 1129–1152.
- Yanev, Y., Boev, B., Doglioni, C., Innocenti, F., Manetti, P., Pécskay, Z., Tonarini, S., D'Orazio, M. (2008): *Mineralogy and Petrology*, **94/1–2**, 45–60.