

ÁSVÁNYOS EREK A KANTAVÁRI KŐFEJTŐBEN

Hrabovszki Ervin^{1,2}, Körmös Sándor^{1,3}, Tóth Emese¹, Steinbach Gábor⁴, M. Tóth Tivadar¹, Schubert Félix^{1,4}

¹ Szegedi Tudományegyetem Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszék, Szeged

² Debreceni Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszék, Debrecen

³ MOL Magyar Olaj- és Gázipari Nyilvánosan Működő Részvénytársaság, Budapest

⁴ ELKH Szegedi Biológiai Kutatóközpont, Mikroszkópos Sejtanalízis Laboratórium, Szeged

e-mail: ervin.hrabovszki@geo.u-szeged.hu

1. Bevezetés

A Nyugati-Mecsekben elhelyezkedő kantavári kőfejtőben késő ladin–kora karni korú, szürke színű márga, mészmárga tárul fel. A képződmény jelentősen tektonizált, a kőzettestben különböző szerkezetű és szövétű erek figyelhetők meg. Az érrendszer egy tagja szintektonikus, szénhidrogén (CH)-tartalmú fluidumzárványokat tartalmaz (Szigeti, 2016). Jelen tanulmányban betekintést nyújtunk a megfigyelt ásványos erek jellemző fluidumzárvány mikrotermometriai, kapcsolt izotóp és C-O-Sr stabilizotóp-arány adataiba, amelyek alapján az érképző fluidumok egy lehetséges eredetét vázoljuk fel.

2. Előzetes eredmények

A kőfejtőben három érgeneráció különíthető el. A közel Ny–K-i csapású érgeneráció tagjai számos, érfallal párhuzamos kőzetzárványokból álló sávot tartalmaznak. A fő érképző ásvány kalcit, amely döntően a szilárdzárvány sávokon átívelő, megnyúlt morfológiájú kristályokból áll (Hrabovszki et al., 2022). Ezen szöveti bélyegek alapján az erek ismételt repedésképződés és bezáródás mechanizmus (*crack-sealing*; Ramsay, 1980) eredményeként jöttek létre. Ilyen típusú szerkezetfejlődéshez emelkedett fluidumnyomás, mi több, hidraulikus repedések kialakulása szükséges. Az egyes repedések cementálódása során CH-tartalmú fluidumok voltak jelen, amelyről elsődleges eredetű, azaz az ásványok kiválásával egyidejűleg képződött fluidumzárványok árulkodnak (Hrabovszki et al., 2023).

Hasonló mikroszerkezetű, többfázisú fejlődéstörténetről árulkodó érgeneráció tagjai a réteglapok mentén jelennek meg. Az egyedüli érképző ásvány kalcit, amelyben szintén megjelennek CH-tartalmú fluidumzárványok. A fenti két érgeneráció időbeli kapcsolatáról metsződési viszonyaik hiányában nincs információ.

A „*crack-seal*” ereket egyértelműen elmesző, legfiatalabbnak vélt érgeneráció tagjai ÉÉNy–DDK-i csapásiránnyal rendelkeznek. Fő érképző ásványuk kalcit, alárendelt mennyiségben dolomit, kvarc, barit-cölesztin, fluorit és dickit is megfigyelhető. Ezen erekben CH-tartalmú fluidumzárványok nem jelennek meg.

3. Fluidumzárványok

A kristályok növekedése során bezáródó, elsődleges fluidumzárványok fázisátalakulásai az ásvány képződésének körülményeiről hordoznak információt. A Ny–K-i csapásirányú érgeneráció kalcit cementjének elsődleges fluidumzárvány együttese egyaránt tartalmaznak CH-tartalmú és vizes fluidumzárványokat. A CH-tartalmú zárványok (n = 77) többsége 50 és 65 °C között, míg a velük szingenetikus vizes zárványok (n = 43) döntő része 100 és 130 °C között homogenizálódott. A CH-tartalmú zárványok mért UV fluoreszcens paraméterei alapján a csapódott

szénhidrogén könnyű olajnak minősül (Skaare et al., 2011). A vizes zárványok végső olvadási hőmérséklete (n = 30) alapján a sótartalom 0,7–5,1% (wNaCl_{eq}).

A réteglapok mentén elhelyezkedő erek vizes fluidumzárványai (n = 23) túlnyomóan 80 és 110 °C között homogenizálódtak. A zárványok detektált UV fluoreszcens paraméterei a szénhidrogének hasonló API (*American Petroleum Institute*) sűrűségére utalnak.

Az ÉÉNy–DDK-i csapású érgeneráció kalcit cementjében mért vizes fluidumzárványok (n = 39) homogenizációja többségében 95 és 125 °C között történt. A sótartalom (n = 15) 0,2–4,0% (wNaCl_{eq}).

4. Stabilizotópok

Az ásványos erek kalcit cementjén, illetve a kőzetanyagban $\delta^{13}\text{C}_{\text{V-PDB}}$, $\delta^{18}\text{O}_{\text{V-SMOW}}$, valamint $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ mérések történtek (n = 54), amelyeket a kalcit generációkon végzett kapcsoltizotóp-geokémiai (Δ_{47}) mérések (n = 5) egészítik ki. Néhány kiugró értéktől eltekintve az adatok egy szűk tartományban ($\delta^{13}\text{C}_{\text{V-PDB}}$: 0,6–1,9‰, $\delta^{18}\text{O}_{\text{V-SMOW}}$: 19,8–24,1‰, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$: 0,707885–0,707974) összpontosulnak, amely az ásványok anyagát szolgáltató fluidumok hasonló eredetére utalhat. A kapcsoltizotóp-értékek alapján a Ny–K-i csapású erek 100–140 °C, a réteglapok mentén elhelyezkedő erek 60–70 °C, míg az ÉÉNy–DDK-i csapású erek 110–120 °C hőmérsékleten képződtek, amely értékek figyelemre méltó hasonlóságot mutatnak a fluidumzárványok homogenizációs hőmérsékleteivel (Kele et al., 2015).

5. Következtetések

A Ny–K-i csapású erek kialakulása emelkedett fluidumnyomás hatására, szénhidrogén-tartalmú fluidumok jelenlétében mehetett végbe, 100–130 °C hőmérsékleten. Az UV fluoreszcens paraméterek alapján a szénhidrogén könnyű olaj lehetett, amely a réteglap menti erek kialakulása során is megjelenhetett a törésrendszerben. Az emelkedett fluidumnyomás kialakulásában szerepet játszhatott a szénhidrogén-generálódás, amelynek anyakőzete esetlegesen a nagy szervesanyag-tartalmú mellékkőzet lehetett. A kalcit kiválások $\delta^{18}\text{O}_{\text{V-SMOW}}$ értéke, illetve a fluidumzárványok homogenizációs hőmérséklete alapján a frakcionációs faktor (O’Neil, 1969) alkalmazásával következtethetünk a szülőfluidumok $\delta^{18}\text{O}_{\text{V-SMOW}}$ értékére. Mindez alapján a megfigyelt ereket képző fluidum medence eredetű sósvíz lehetett; ugyanakkor a viszonylag kis sótartalom (<5%) eltérő fluidumok keveredésére utalhat.

Köszönetnyilvánítás

A kutatás az Országos Tudományos Kutatási Alaprogram (K-138919) támogatásával készült. Az izotópos mérésekért az Atommagkutató Intézet munkatársait illeti köszönet.

Irodalomjegyzék

- Hrabovszki, E., Körmös, S., Tóth, E., M. Tóth, T., Schubert, F. (2022): 12. Kőzettani és Geokémiai Vándorgyűlés, 56–57.
- Hrabovszki, E., Tóth, E., Körmös, S., Lukoczki, G., Steinbach, G., M. Tóth, T., Schubert, F. (2023): 19th meeting of the Central European Tectonic Studies Group (CETEG), 32–33.
- Kele, S., Breitenbach, S.F.M., Capezzuoli, E., Meckler, A.N., Ziegler, M., Millan, I.M., Kluge, T., Deák, J., Hanselmann, K., John, C.M., Yan, H., Liu, Z., Bernasconi, S.M. (2015): *Geochimica et Cosmochimica Acta*, **168**, 172–192.
- O’Neil, J.R., Clayton, R.N., Mayeda, T.K. (1969): *The Journal of Chemical Physics*, **51**, 5547–5558.
- Ramsay, J.G. (1980): *Nature*, **284**, 135–139.
- Skaare, B., Kihle, J., Torsvik, T. (2011): In: Lee, K., Neff, J. (Eds.): *Produced Water: Environmental Risks and Advances in Mitigation Technologies*. Springer, New York, 115–126.
- Szigeti, M. (2016): *Diplomamunka, Szegedi Tudományegyetem*, 53 p.