

Charakter paleofluid v postmagmatických puklinových hydrotermálnych mineralizáciách v granitických horninách Českého masívu

P. Dobeš¹

¹Česká geologická služba, Klárov 3, 118 21 Praha 1, Česká republika, petr.dobes@geology.cz

V rámci projektů vyhledávání a průzkumu úložišť nebezpečných odpadů se Česká geologická služba řadu let podílí na geologickém, geofyzikálním, geochemickém a hydrogeologickém výzkumu puklinových sítí v granitických horninách Českého masívu (např. Pačes et al., 2006, Klomínský et al., 2008). Stupeň otevření puklin a zlomů spolu s oxidačně-redukčním procesem při interakci voda-hornina jsou důležitými parametry pro posouzení efektivnosti geologických bariér v granitických horninách.

K pochopení recentní puklinové cirkulace fluid v granitických horninách, interakce voda - hornina a transportu hmoty může přispět i poznání toho, jak se vyvíjel fluidní režim v těchto horninách během geologického času, což lze studovat pomocí fluidních inkluzí a stabilních izotopů v postmagmatických hydrotermálních puklinových mineralizacích.

Obdobný výzkum puklinových minerálů je prováděn na řadě lokalit, při výzkumu lokalit pro ukládání nebezpečných odpadů nebo paleohydrogeologických rekonstrukcích, např. Äspö ve Švédsku (Wallin a Peterman, 1999, Tullborg et al. 2008) nebo Olkiluoto research site ve Finsku (Blyth et al. 2000).

Studium fluidních inkluzí a stabilních izotopů v hydrotermálních žilných mineralizacích a puklinových minerálech tří granitových masívů České republiky (granitový peň u Podlesí, který reprezentuje nejvíce frakcionovanou část pozdně variského nejdecko-eibenstockého plutonu v západních Krušných horách; jizerský granit, jeden z hlavních horninových typů variského krkonoško-jizerského

masívu a melechovský granitový masív v severní části moldanubického plutonu) prokázalo několik geneticky odlišných typů mineralizace:

1. Biotitické a křemenné greiseny Krušných hor: raně postmagmatické, T do 500 °C

Greiseny Krušných hor obsahují dva typy syngenetických inkluzí – vícefázové NaCl-CaCl₂-H₂O a plynné H₂O-(CO₂) inkluze. Greisenizace probíhala za teploty do 500 °C (Ďurišová 1984). V greisenech lokality Podlesí převažují především plynem bohaté vodné inkluze s teplotami homogenizace 370 až 420 °C a salinitou vodného roztoku mezi 4,7 až 11 hmot. % NaCl ekv. (Dobeš 2005).

2. „Mineralizace alpského typu“: T = 270-370 °C

Většinou monominerální mineralizace z melechovského masívu, tvořená křemenem, příp. asociací křemen-adulár-chlorit-muskovit-kalcit, obsahuje H₂O-CO₂ inkluze s cca 5 mol. % CO₂. Teploty homogenizace se pohybují mezi 270 až 370 °C, salinita mezi 5 až 10 hmot. % NaCl ekv. Na složení roztoku se podílejí chloridy NaCl-KCl-CaCl₂ ± MgCl₂.

3. Epitermální žilná mineralizace: T = 120 -300 °C

Velmi běžný typ mineralizace o složení křemen ± karbonát ± fluorit ± chlorit ± prehnit obsahuje většinou inkluze vodného roztoku s teplotami homogenizace od 120 do 300 °C, variabilní salinitou od 0,5 do 25 hmot. % NaCl ekv. a variabilním složením roztoku: LiCl nebo NaCl ± KCl ± CaCl₂ ± MgCl₂ ± FeCl₂. Proměnlivé je i izotopové složení zdrojových roztoků, na kterém se podílejí vody magmatické, juvenilní i meteorické (Dobeš et al., 2006).

4. Nízкотеплотní kalcitová výplň puklin: T = 80-110 °C

Pozdní kalcitová mineralizace se vyskytuje v jizerském granitu podél puklin s indikacemi pozdního tektonického pohybu. Teploty homogenizace se

pohybují v rozmezí 80 až 110 °C, salinita nepřesahuje 4 hmot. % NaCl ekv. Za zdrojové roztoky jsou považovány vody meteorického původu (Dobeš et al., 2006).

Literatúra:

- Blyth A., Frapé S., Blomqvist R., Nissinen P. (2000): Assessing the past thermal and chemical history of fluids in crystalline rock by combining fluid inclusion and isotopic investigations of fracture calcite.- *Applied Geochemistry*, 15, 1417-1437.
- Dobeš P. (2005): Fluid inclusion planes and paleofluid records in the Podlesí granite, Krušné hory Mts., Czech Republic. *Bull. of Geosciences*, vol. 80, 2, 149-154.
- Dobeš P., Jačková I., Čejková B., Klomínský J., (2006): Paleofluids in hydrothermal veins in granites of the Bedřichov water tunnel (Jizerské hory Mts., Czech Republic) – Preliminary stable isotope and fluid inclusion study. *Mineralogia Polonica, Special Papers*, vol. 28, 54-56
- Ďurišová J. (1984): Podmínky vzniku greisenových paragenezí západních Krušných hor.- *Věstník Ústř. Úst. Geol.* , 59, 3, 141-152.
- Klomínský J. a kol. (2008): Studium dynamiky puklinové sítě granitoidů ve vodárenském tunelu Bedřichov v Jizerských horách. - MS, Správa úložišť radioaktivních odpadů, 171 p., Praha.
- Pačes T. a kol. (2006): Vývoj metodiky identifikace a matematického modelování proudění a geochemické interakce v rozpukaném prostředí kompaktních hornin.- MS, Česká geologická služba.
- Tullborg E.L., Drake H., Sandstrom B. (2008): Palaeohydrogeology: A methodology based on fracture mineral studies.- *Applied Geochemistry*, 23, 1881-1897.
- Wallin B., Peterman Z. (1999): Calcite fracture fillings as indicators of paleohydrology at Laxemar at the Aspo Hard Rock Laboratory, southern Sweden.- *Applied Geochemistry*, 14, 953-962.