

NEOBVYKLÝ TYP ROZPADU ALLANITU – KLÍČ K DATOVÁNÍ ALTERACE HORNIN ?

P. Sulovský

Ústav geologických věd, PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno, sulovsky@sci.muni.cz

Spolu s apatitem představuje allanit hlavní primární hostitelský minerál vzácných zemin v slabě peraluminózních granitech I a S-typu, v pegmatitech, některých skarnech a v menší míře též ve vápníkem bohatých metamorfitech. V mnoha z těchto výskytů je allanit často metamiktiní a/nebo alterovaný. Přeměny allanitu byly studovány řadou autorů (např. Broska, Smith, Wood-Ricketts, Poitrasson); pouze posledně jmenovaný se krátce zmiňuje o existenci zvláštního typu „červíkovitých“ útvarů v alterovaném allanitu. Podle mých pozorování je však běžný v celé řadě různých hornin. Lze jej pozorovat především v granitoidech postižených pozdně magmatickou či postmagmatickou hydrotermální alterací (třebíčský masív, krkonošsko-jizerský masív), ale také v pegmatitech či skarnech. Tato textura je tvořena zakřivenými, koncentrickými nebo eliptickými zónami 0,3 – 0,7 μm širokými, uspořádanými tak, že připomínají perlitickou texturu, pozorovanou v některých alterovaných ryolitových sklech. Tyto zóny reprezentují mikrotrhliny, lemované alterovaným allanitem s nižší úrovní signálu ve zpětně odražených elektronech, který je způsoben nižším stř. atomovým číslem tohoto materiálu, který se tak výrazně liší od nealterovaného allanitu. Trhliny nezdědky probíhají napříč hranic sektorových nebo růstových zón. Ve většině allanitů s tímto typem alterace je perlitická struktura vyvinuta v celém objemu zrna, a vznikla tedy až poté, co byl jeho růst ukončen. V některých zrnech je tato textura přítomna pouze v růstových zónách specifického složení, patrně původně bohatých na radioaktivní prvky. Sumy mikrosondových analýz takto alterovaných allanitů jsou mnohem nižší, než jaké jsou udávány u jiných typů alterace allanitu. Lze předpokládat, že tato textura vznikla procesem analogickým rozpadu vulkanického skla. Jestliže k němu došlo v allanitu, musel mít v tom okamžiku skelnou strukturu. Starší studie metamiktizace předpokládaly, že metamiktizace transformuje krystalickou strukturu na skelnou. Tato podobnost mezi metamiktiním stavem a skelným stavem byla však v současných studiích zpochybněna u zirkonu, titanitu či zirkonolitu. Ve všech případech se perlitická struktura objevuje v allanitu z hornin bohatých na Th a U, které byly alterovány fluidy obsahujícími ionty F^- a CO_2^{2-} . Tato podmínka však byla splněna i v jiných mnou studovaných horninách, aniž by měla za následek vznik perlitické struktury v allanitu. Vysvětlení patrně spočívá v časové vzdálenosti mezi krystalizací allanitu a hydrotermální alterací horniny. Tam, kde byl časový interval mezi krystalizací allanitu a stádiem hydrotermální alterace příliš krátký na akumulaci dostatečně velkého množství radiačních defektů, k metamiktizaci a následnému vzniku perlitické struktury nedošlo. Obecně je obtížné exaktně datovat chemickou alteraci takovýchto hornin (mj. pro neuzavřenost systému a z toho vyplývajících problémů s izotopickým datováním). Přítomnost perlitické textury v allanitu může v takovém případě posloužit k hrubému odhadu minimálního intervalu mezi vznikem horniny a HT alterací. Na základě průměrného obsahu Th a U v zrnech allanitu s perlitickou texturou lze vypočítat čas potřebný pro vznik metamiktizace. U allanitu z třebíčského durbachitového masívu by podle tohoto výpočtu při současném průměrném obsahu $\text{Th} = 1.4 \text{ hm.}\%$ byl časový interval mezi vmístěním durbachitu a jeho hydrotermální alterací, která přetiskla metamiktizaci 120 Ma a patrně ještě kratší, poněvadž původní obsah Th v allanitu byl asi vyšší, než lze odvodit ze stáří horniny (340 Ma) a současného obsahu Th v allanitu. V mnoha případech hornin alterovaných fluidy obsahujícími fluor a další komplexující látky došlo k migraci Th vně zrn allanitu, což platí i pro případ třebíčského durbachitu. Nejistoty tohoto odhadu dále zvyšuje fakt, že použitá limitní dávka alfa rozpadů pro nastartování metamorfizaci platí pro zirkon a u allanitu může být nižší.