

Formulár ZK - Záverečná karta projektu

Riešiteľ: Igor Petrik	Evidenčné číslo projektu: APVT- 51-013604
Názov projektu: Lítium v granitoch Západných Karpát: výskyt a perspektívy	

Na ktorých pracoviskách bol projekt riešený:	Geologický ústav SAV
Ktoré zahraničné pracoviská spolupracovali pri riešení (názov, štát):	Universität Salzburg
	Rakúsko

Udelené patenty alebo podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory vychádzajúce z výsledkov projektu:	žiadne
Publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu (uveďte i publikácie prijaté do tlače alebo pripravované): <i>Uvádzajte maximálne päť najvýznamnejších publikácií.</i>	Kubiš, M., Broska, I., 2005: The role of boron and fluorine in evolved granitic rock systems (n the example of the Hnilec area, Western Carpathians). Geologica carpathica 56, 193-204.
	Broska, I., Zahradník, L. Petrik, I. 2008: Origin of syenitic rocks by flowage differentiation (Modra massif, Western Carpathians). Neues Jahrbuch für Mineralogie (po recenzii)
	Kubiš, M., Broska, I., 2006: Petrography, mineralogy and geochemistry of Betliar granite body (Gemic unit, Western Carpathians, Slovakia). Mineralogia Polonica – Special papers 28, 121-123
	Broska, I., Janák, M., Majka, J., Leichmann, J., Petrik, I., 2007a: Remarks on genesis and stability of phosphates in silicic magmatic systems. Mineralogia Polonica – Special papers, 30, 55-57.
	Petrik, I, Broska I., Kubiš M. et al: Mineralogy of rare phosphates from Li-F granites (Gemic unit Western Carpathians, Slovakia). V príprave bude predložené do Canadian Mineralogist
V čom vidíte uplatnenie výsledkov tohto projektu:	Výsledky základného výskumu obohatia poznanie mineralógie geochemie Li-F-P granitov vo svete. Identifikované minerálne asociácie objavené v rámci projektu sa zatiaľ javia unikátne.

Podpisom záverečnej karty riešiteľ vyjadruje svoj súhlas ku zverejneniu údajov v nej uvedených.

Podpis riešiteľa:

Dátum:

Charakteristika výsledkov

Evidenčné číslo: APVT- 51-013604

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - slovensky:

Tri roky výskumu špecializovaných granitov z oblasti Hnilca (Surovec) zameraného na lítiovú mineralizáciu zásadne obohatili naše poznatky o mineralógii a geochemii Li-F-P granitov. Identifikovali sme dva typy príbuzných granitov: beztopásových leukogranitov a topásových granitových porfýrov, z ktorých druhé sú nositeľmi nielen lítiových slúd (zinnwaldit a Li- muskovit), ale unikátnej bohatej paragenézy neobvyklých fosfátov: lacroixit (Na), arrojadit (Fe, Mn), viitaniemit (Na, Ca), goyazit (Sr), gorceixit (Sr), plumbgumit, (Pb) a neznámy Fe-MnAl fosfát. Okrem nich sa v rôznych podobách vyskytuje aj apatit. Granitový porfýr je okrem toho bohatý na topás a obidva typy na množstvo rudných minerálov (kassiterit, Nb-rutil, kolumbit, wolframit, scheelit, uraninit).

Petrologická analýza ukázala, že topásové granitové porfýry majú na rozdiel od leukogranitov pomer Ca/P nižší než je v apatite pri pomerne nízkom Li/F pomere, čo umožnilo vznik suity Na-F-Mn-Sr-Ba fosfátov, na úkor obvyklého apatitu prípadne amblygonitu (Li). Týmto sa líšia od lítiových granitov navŕtaných v Dlhej doline, ktoré neobsahujú vzácne fosfáty. Identifikované fosfáty možno dať do vzájomného vzťahu cez rôzne reakcie, ktoré naznačujú významnú rolu fluóru pri ich stabilizácii. (napr. $3 \text{ ab} + \text{apa} + 6 \text{ F}_2\text{O}_{-1} = 3 \text{ lacroixit} + 9 \text{ qtz} + 5 \text{ fluorit}$). Geochemicky sú porfýry charakterizované vysokou peraluminóznosťou, pričom sú mierne bázičkejšie než leukogranity, s ktorými sú pravdepodobne komagmatické. Petrologicky sa vznik porfýrickej štruktúry dá interpretovať ako následok úniku fluidnej fázy (obohatenej o bór?). Náhla solidifikácia matrixu zabránila ďalšej diferenciácii, pozorovanej u leukogranitov a nízky pomer Ca/P obmedzil kryštalizáciu apatitu. Jednako, porfýry ukazujú istý stupeň diferenciácie, pričom P klesá a Ca stúpa, čo vysvetľuje vznik neskorého drobného apatitu v matrixe. Saturácie zirkónia indikujú teploty 650-700 °C, tlak odhadujeme na 100 MPa. Nízke obsahy prvkov REE zabránili kryštalizácii monazitu, ale umožnili prejav tetradového efektu, ktorý je spôsobený postupným zaplňaním orbitalu 4f prvkov REE a poukazuje na silný efekt fluidnej fázy, čo je v súlade s taveninou bohatou na F, H₂O a B(?) ako indikujú prítomné minerálne fázy.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - anglicky:

During three years of research devoted to specialized granites from the area of Hnilca (Surovec) and oriented to Li mineralization enriched significantly our knowledge of mineralogy and geochemistry of the Li-F-P granites. We have identified two related granite types: topaz-free leucogranites and topaz granite porphyries, the latter being parents to not only Li micas (zinnwaldite, Li muscovite) but also of a unique, rich assemblage of uncommon phosphates: lacroixite (Na), arrojadite, (Fe, Mn), viitaniemite (Na, Ca), goyazite (Sr), gorceixite (Ba), plumbogumite (Pb) and an unidentified Fe-Al phosphate. In addition, a wealth of ore minerals occurs in both granites and porphyries (cassiterite, Nb-rutile, columbite, wolframite, scheelite, uraninite). Petrological analysis has shown that granite porphyries, in contrast to leucogranites, have lower Ca/P ratio than in apatite, and a relatively low Li/F ratio, which resulted in the formation of the suite of Na-Fe-Mn-Sr-Ba phosphates at the expense of common apatite or amblygonite (Li). By this they differ from Li granites drilled in the Dlhá dolina valley, not containing rare phosphates. The identified phosphates may be shown to be related through a series of reactions, which suggest a significant role of fluorine (e.g. $3 \text{ ab} + \text{apa} + 6 \text{ F}_2\text{O}_{-1} = 3 \text{ lacroixite} + 9 \text{ qtz} + 5 \text{ ft}$). Geochemically, the porphyries are highly peraluminous and slightly more basic than probably comagmatic leucogranites. Petrologically, the formation of porphyritic texture is interpreted as a consequence of rapid escape of the fluid phase (enriched in B?). The sudden solidification of matrix prevented further differentiation, which continued in leucogranite magma, and the low Ca/P ratio limited apatite precipitation. The porphyries, however, show a certain degree of differentiation with the decrease of P and the increase of Ca, which explains the occurrence of small late apatite in matrix. Zirconium saturation gives temperatures about 650-700 °C, the pressure is estimated as 100 MPa. The low REE concentrations prevented monazite crystallization but enabled manifestation of the tetrad effect (caused by filling the 4f orbitals of the REE) and suggesting a strong effect of fluid phase, which supports the melt rich in F, H₂O, B(?) as indicated by the present mineral phases.

Podpis riešiteľa: