

## Pumpellyit - (prehnit) v kryštaliniku tatrika a korelácia s jednotkami centrálnych Západných Karpát

**M. Kováčik**

ČGS, Leitnerova 22, 658 69 Brno, martin.kovacik@geology.cz

Minerálne asociácie s pumpellyitom sú významným diagnostickým nástrojom na stanovenie podmienok regionálnej metamorfózy nízkeho stupňa. Pumpellyit-prehnitová subfácia ohraničuje p-T podmienky medzi 175-280 °C pri 0,5-4 kb a prechod prehnit-aktinolitovej alebo pumpellyit-aktinolitovej fácie na fáciu zelených bridlíc sa odhaduje na cca 250-300°C pri 1-3kb alebo 250-350°C pri 3-8kb (Frey et al. 1991). Aktinolit v asociácii s chloritom a epidotom už vyjadruje metamorfný stupeň vo fácií zelených bridlíc. Rozhranie anchimetamorfózy a fácie zelených bridlíc však nemožno jednotne stanoviť, nakoľko závisí od mnohých činiteľov.

Prvé nálezy pumpellyitu v ZK pochádzajú zo 60-rokov, kedy boli systematicky spracované v báziických efuzívnych i subvulkanických horninách hronika (Vrána 1966; Vrána a Vozár 1969). Z metabáziických hornín kryštalinika Malých Karpát boli opísané nízkoteplotné žily vyplňané pumpellyitom a axinitom (Vrána 1966a).

Pri petrografickom štúdiu amfibolických hornín v jadrových pohoriach boli vo viacerých prípadoch identifikované retrográdne minerálne asociácie s pumpellyitom (Tab. 1). K charakteristickým sprievodným minerálom patrí chlorit, zoizit, prehnit, K-živec, kremeň a albit, ktoré sú zastúpené v rôznych kombináciách, v závislosti od lokálnych metamorfných podmienok a typu protolitu. V centrálnych ZK vystupovanie pumpellyitu pracovne členíme do troch základných genetických skupín:

- viazaný na *vápenato-silikátové rohovce tatrického kryštalinika* (Tab. 1, an. 2 a 4), kde sa nezriedka objavuje v zmesi granátu (grossuláru-andraditu), vesuviánu, diopsidu, epidotu, amfibolu a pod. Asociácia pumpellyit, prehnit a epidot bola opísaná

v sekundárnych premenách malokarpatských erlanov (Cambel et al. 1989). K vyčlenenej skupine hornín sú blízke aj osobité čierne bridlice obsahujúce granát (goldmanit-uvarovit-grossulárový typ), diopsid, tremolit, pumpellyit, prehnit atď. (Uher et al. 2008). Vo viacerých prípadoch sa v skupine vápenato-silikátových hornín javí kontinuálny vzťah vysoko- a nízkoteplotnej min. asociácie, naznačujúci postupné chladnutie horniny v procese periplutonickej metamorfózy. Takýto typ minerálnej asociácie s pumpellyitom je preto možné, s istými otvorenými otázkami, začleňovať do záverečnej etapy hercýnskeho orogenetického cyklu.

- súčasť jemných žiliek a premien báziického plagioklasu a mafických minerálov v *amfibolických horninách tatrického kryštalinika* (Tab. 1, an. 1, 3A, 3B a 5). Vzhľadom na podeformačný vzťah novotvorených minerálov premien voči vysokometmorfným alebo magmatickým minerálom, možno predpokladať alpínsky pôvod pumpellyitu. Alpínsky vek nepriamo podporuje ad hoc štúdium alpínskych (kriedových) premien juhoveporických amfibolitov (Kováčik et al. 1996), kde sú vyššieteplotné novotvorené min. asociácie (pumpellyit nezaznamenaný) v dobrom súlade s relatívne vysokými podmienkami alpínskej regionálnej metamorfózy tejto oblasti. K danej genetickej skupine pravdepodobne náležia tiež nízkoteplotná min. asociácia s pumpellyitom, zistená v premenách tonalitu v Malej Fatre (Faryad, Dianiška 2003).

- tradičný výskyt novotvorenej pumpellyit-prehnit-kremennej asociácie v báziických horninách hronika sa spája s alpínskou poklesovou metamorfózou (Vrána, Vozár 1969). Je pozoruhodné, že táto subfácia sa vyskytuje v nadloží tatrika, severných častí veporika, príp. v Kvetnici pri Poprade (Vrána

vz.	1 (+)	2	3A	3B	4 (+)	5
SiO <sub>2</sub>	37,87	37,86	37,11	36,13	36,74	37,94
TiO <sub>2</sub>	0,01	0,03	0,00	0,08	0,00	0,01
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	25,41	25,85	26,30	20,69	25,97	27,20
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,00	0,01	0,00	0,00	0,17	0,00
FeO <sub>tot</sub>	2,88	5,42	1,86	10,33	2,34	2,32
MgO	3,38	1,46	3,13	2,29	3,16	2,37
MnO	0,05	0,15	0,14	0,10	0,44	0,16
CaO	22,66	22,83	22,41	22,48	23,52	23,31
Na <sub>2</sub> O	0,01	0,05	0,04	0,04	0,00	0,05
K <sub>2</sub> O	0,04	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00
Suma	92,31	93,66	90,99	92,13	92,42	93,37
			<i>per 24,5 O</i>			
Si IV.	6,085	6,070	6,017	6,096	5,927	6,012
Al IV.	1,915	1,930	1,983	1,904	2,073	1,988
Al VI.	2,897	2,955	3,043	2,210	2,864	3,092
Ti	0,001	0,004	0,000	0,010	0,000	0,001
Cr	0,000	0,000	0,000	0,000	0,022	0,000
Mg	0,810	0,349	0,757	0,576	0,760	0,560
Fe <sup>2+</sup>	0,387	0,727	0,252	1,458	0,316	0,307
Mn	0,007	0,020	0,019	0,014	0,060	0,021
Ca	3,901	3,922	3,893	4,064	4,065	3,958
Na	0,003	0,016	0,013	0,013	0,000	0,015
K	0,008	0,000	0,000	0,000	0,016	0,000
M/MF	0,677	0,324	0,750	0,283	0,706	0,646

1966; Vozár 1976; Faryad, Jacko 2002) a pod., ale v melafýroch južne od Hranovnice sa objavuje len novotvorený epidot, chlorit, príp. aktinolit (Vrána 1966). Prítomnosť tejto minerálnej asociácie, s hojným chloritom, ale bez pumpellyitu, podporuje i petrografické štúdium báziických hornín vrchného karbónu hronika v pásme medzi obcami Vernár – Telgárt (Kováčik 2008). Načrtnuté súvislosti indikujú, že aj horniny hronika mohli byť v istých zónach ovplyvnené intraveporickými tektonometamorfnými pochodmi.

**Tab. 1** Vybrané mikrosondové analýzy pumpellyitu: 1 – biotiticko-amfibolická rula, Západné Tatry; 2 – granáticko (grossulár) – epidotický rohovec, Považský Inovec – bojníansky blok; 3A,3B – granátický amfibolit, Považský Inovec – selecký blok; 4 – báziický metatufit bohatý uhlíkom a pyrit-pyrhotínovou miner., Malé Karpaty – pezinsko-pernecké kryštalinikum (pernecká skup.); 5 – amfibolit (s.s.), Malé Karpaty – pezinsko-pernecké kryštalinikum (pezinská skup.); (+) paragenéza s analyzovaným prehnitom.

## Literatúra:

- Cambel, B., Korikovskij, S.P., Miklós, J. & Boronichin, V.A. 1989: Ca-silicate hornfelses (erlans and Ca-skarns) in the Malé Karpaty Mts. region. Geol. Zbor. Geol. carpath., 40, 3, 281-304
- Faryad, S. W., Dianiška, I. 2003: Ti-bearing andradite-prehnite-epidote assemblage from the Malá Fatra granodiorite and tonalite (Western Carpathians). Schweiz. Min. Petr. Mitt., 83, 47-56
- Faryad, S. W., Jacko, S. 2002: New data on P-T conditions of Variscan and Alpine metamorphism from the Čierna hora Mts., Veporic Unit, Western Carpathians (Slovakia). Geol. Carpathica, spec. issue, 53, CD-room, 1-8
- Frey, M., Capitani, C. a Liu, J.G. 1991: A new petrogenetic grid for low-grade metabasites. J. met. Geol., 9, 497-509
- Kováčik, M. 2008: Geologická stavba a metamorfóza vulkanicko-sedimentárneho pásma na severovýchodnom úpätí Kráľovej hole. Min. slovac-Geovestník, 40, 207
- Kováčik, M., Král, J. a Maluski, H. 1996: Alpínsky metamorfny a termochronologický vývoj juhoveporických predalpín-ských metamorfítov. Mineral. Slovaca, (Bratislava), 28, 185-202
- Uher, P., Kováčik, M., Kubiš, M., Shtukenberg, A. a Ozdín, D. 2008: Metamorphic vanadian-chromian silicate mineralization in carbon-rich amphibole schists from the Malé Karpaty Mountains, Western Carpathians, Slovakia. Am. Min., 93, 63-73
- Vozár, J. 1976: Permské vulkanity chočskej jednotky v pohorí Tríbeč. Záp. Karpaty, séria min. petr. geoch., 2, 151-187
- Vrána, S. 1966: Pumpellyit z melafýrových hornín na Slovensku. Čas. min. geol., 11, 255-261
- Vrána, S. 1966a: Žily s axinitom a pumpellyitom v Malých Karpatech. Čas. miner. geol., 11, 415-420
- Vrána, S. a Vozár, J. 1969: Minerálna asociácia pumpellyit–prehnit–kremennej fácie z Nízkych Tatier. Geol. Práce, Správy 49, 91-99