

POLYMETAMORFNÁ PREMENA FYLITOV PRÍKROVU BÔRKY (MELIATIKUM, ZÁPADNÉ KARPATY):

1. TRANSFORMÁCIA PARAGONITU NA MUSKOVIT

Štefan M É R E S

Peter I V A N

Katedra geochemie, Prírodovedská fakulta
Univerzita Komenského v Bratislave

Milan S Ý K O R A

Roman A U B R E C H T

Katedra geológie a paleontológie
Prírodovedská fakulta
Univerzita Komenského v Bratislave

ÚVOD

Svetlá slúda sa ako významný horninotvorný minerál vyskytuje v mnohých magmatických, metamorfovaných a sedimentárnych horninách. Svetlé sludy patria medzi fylsilikáty, ktorých zjednodušený vzorec môže byť znázornený: $I M_{2-3} \square_{1-0} T_4 O_{10} A_2$, kde I je zvyčajne Cs, K, Na, NH₄, Rb, Ba, Ca, M je zvyčajne Li, Fe (dvoj- alebo trojmocné), Mg, Mn (dvoj- alebo trojmocné), Zn, Al, Cr, V, Ti, \square reprezentujú vakancie, T je zvyčajne Be, Al, B, Fe (trojmocné), Si, a A je zvyčajne Cl, F, OH, O (oxy-sludy) a S (Rieder et al. 1998).

Muskovit má vzorec $KAl_2 \square (AlSi_3)O_{10}(OH)_2$, kde ^{IV}Si = 3,0-3,1, ^{VI}Al = 1,9-2,0, K = 0,7-1,0 ($I \geq 0,85$), $\frac{VI R^{2+}}{(VI R^{2+} + VI R^{3+})} < 0,25$ a $\frac{VI Al}{VI Al + VI Fe^{3+}} = 0,5-1,0$.

Paragonit má vzorec $NaAl_2 \square (AlSi_3)O_{10}(OH)_2$, kde K < 0,15 a Ca < 0,11, a s muskovitom tvoria kontinuálny tuhý roztok, koncovými členmi ktorého sú slúda bohatá na K a slúda bohatá na Na.

V metamorfovaných horninách je svetlá slúda často indikátorom metamorfných podmienok (Guidotti 1973). Muskovit sa objavuje v metamorfovaných horninách za relatívne nižších PT podmienok, najčastejšie vo fácií zelených bridlíc až v amfibolitovej fácií (fylity, svory, ruly).

Paragonit je typickým minerálom HP/LT metamorfovaných fylitov, ktoré sa vyskytujú spolu s horninami metamorfovanými vo fácií modrých bridlíc, kde sa vyskytuje spolu s albitom, jadeitom a glaukofánom.

Paragonit sme pozorovali v pelagických metasedimentoch hačavskej a steinbergskej formácie príkrovu Bôrky. V tejto práci predkladáme bližšiu charakteristiku paragonitu a jeho transformáciu na muskovit, ktorú sme pozorovali v sericitických fylitoch hačavskej formácie.

POLYMETAMORPHIC RECRYSTALLIZATION OF PHYLLITES FROM THE BÔRKA NAPPE (MELIATA UNIT, WESTERN CARPATHIANS: 1. TRANSFORMATION PARAGONITE TO MUSCOVITE

Abstract: Sericite phyllites of the Bôrka Nappe contain paragonite, which is partly or totally replaced by muscovite. Paragonite was formed by the subduction-related metamorphic alteration of the pelagic sediments in the high-pressure/low-temperature (HP/LT) metamorphic conditions. During the exhumation had been replaced by muscovite in the greenschist facies conditions. Transformation paragonite to muscovite was not complete - various transitional types of Na-K white mica are preserved in phyllites. It would be necessary to take this fact into consideration namely in geochronological investigations of metamorphosed sediments from the Bôrka Nappe.

Key words: paragonite, muscovite, polymetamorphism, pelagic sediments, Meliata Unit

GEOLOGICKÁ STAVBA

Príkrov Bôrky, ktorý je považovaný za súčasť meliatika (Mello et al., 1997; 1998), predstavuje zachovalý relikt akrečnej prizmy spojenej so subdukciou triasovo-jurského Meliatského oceánu (Ivan, 2002, 2007). V príkrove Bôrky vyčleňuje Ivan (2007) šesť formácií: (1) nižnoslanská, (2) jasovská, (3) bučinská, (4) hačavská, (5) kobeliarovská a (6) steinbergská. Spoločným znakom formácií je uplatnenie sa HP/LT metamorfózy (Faryad, 1995), ktorá bola spätá so subdukciou a jej vek bol určený na 160-150 Ma (Faryad & Henjes-Kunst, 1997, Dallmeyer et al., 2008). Následná exhumácia príkrovu Bôrky a jeho štruktúrna transformácia do sústavy čiastkových príkrovov bola sprevádzaná retrográdnou metamorfózou až do podmienok fácie zelených bridlíc.

Hačavská formácia vystupuje najmä medzi Kobeliarovom a Dobšinou a v oblasti na JZ od obce Honce. Predstavuje melánž blokov tvorených prevažne karbonátmi a metabazaltmi uložených v rôznych typoch najmä pelagických sedimentov. Hačavská formácia ako celok podľahla progresívnej subdukčnej metamorfóze v podmienkach vysokých tlakov a nízkych teplôt (HP/LT) a časť pelagických sedimentov aj následnej naloženej metamorfóze v podmienkach fácie zelených bridlíc.

PETROGRAFIA SERICITICKÝCH FYLITOV S PARAGONITOM

Pelagické metasedimenty hačavskej formácie sú litologicky pestré, sú tu zastúpené metaprachovce, sericitické fylity, albitické fylity, chloritoidové bridlice, radiolarity s glaukofánom, metasility s fosfátmi, metasility s prímiesou bázičného vulkanogénneho materiálu a metakarbonáty (Méres et al., 2008a).

Sericitické fylity sa často sa aj v mikroskopickej škále striedajú s polohami metaprachovcov. Sericitické fylity, v ktorých sme pozorovali paragonit, sú veľmi jemnozrnné horniny, spravidla v nich výrazne prevláda sericit, menej je zastúpený kremeň a albit. Vyskytujú sa v nich reliktory chloritoidu a biotitu, oba sú intenzívne až totálne pseudomorfné nahradzované chloritom. Akcesoricky sa v sericitických fylitoch vyskytujú aj drobné turmalíny, v ktorých boli odlišené dve generácie turmalínu: (1) starší vznikol v podmienkach HP/LT a (2) mladší, ktorý vznikol LP/LT metamorfných podmienkach (Méres et al., 2009 v tomto zborníku). V takýchto fylitoch sa vyskytujú aj monazity, z ktorých vypočítaný monazitový výsledný vek $111 \pm 4,1$ Ma je považovaný za vek, ktorý zodpovedá retrográdnej metamorfóze fylitov vo fáci zelených bridlíc (Méres et al., 2008b).

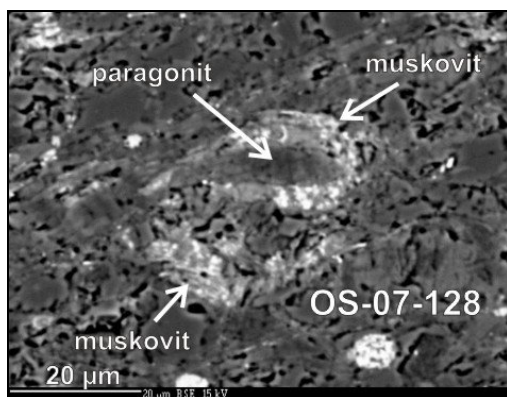
VÝSLEDKY A INTERPRETÁCIA

V sericitických fylitoch hačavskej formácie sme pozorovali rôzne zachované typy svetlej sludy: starší paragonit (Na-sluda), mladší muskovit (sericit, K-sluda) a rôzne prechodné typy Na-K svetlej sludy. Vo väčšine vzoriek študovaných sericitických fylitov už prevláda K-sluda, Na-sluda je zachovalá ojedinele a často tvorí iba stredné časti lupeňov sludy a na okrajoch je nahradená K-sludou (Obr. 1 a 2). Veľkosť lupeňov paragonitu v sericitických fylitoch dosahuje spravidla 10-20 μm ojedinele sa vyskytujú aj intenzívne muskovitom pseudomorfované lupene pôvodného paragonitu o veľkosti 300 μm . Nehomogenita v zložení svetlej sludy je bežná aj v prípade menších (Obr.1) aj v prípade väčších lupeňov (Obr.2). Vo väčších lupeňoch bývajú zachované rôzne prechodné štádiá transformácie paragonitu na muskovit (Obr.2).

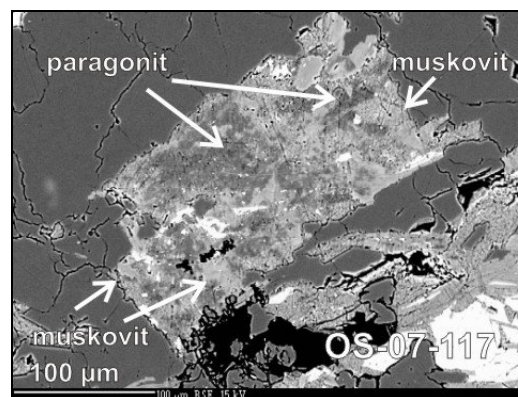
Tab.1: Reprezentatívne analýzy Na-K svetlých slúd zo sericitických fylitov príkrovu Bôrky

Chemické zloženie reprezentatívnych vzoriek svetlej sludy z fylitov je uvedené v Tab.1. Zloženie rôznych prechodných typov Na-K svetlej sludy je znázornené na Obr. 3, 4, 5 a 6. Výskyt rôznych prechodných typov svetlej sludy medzi paragonitom a muskovitom je výsledkom polymetamorfózy sericitických fylitov hačavskej formácie. Paragonit predstavuje relikt staršej HP/LT paragenézy a muskovit je minerálom mladšej LP/LT paragenézy. Nedokonalá transformácia paragonitu na muskovit a reliktory rôznych prechodných Na-K slúd v týchto fylitoch je faktor, ktorý je nutné zohľadniť pri geochronologickom výskume.

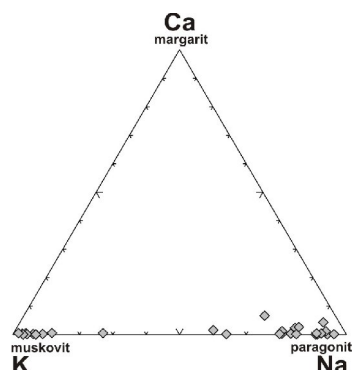
Vzorka č.	OS-07-117				
typ sludy	muskovit	muskovitms-par	paragonit	paragonit	paragonit
SiO ₂	47,45	49,43	46,79	48,00	47,97
TiO ₂	0,20	0,11	0,04	0,09	0,07
Al ₂ O ₃	30,23	25,54	37,37	38,88	38,73
FeO	3,80	4,58	1,63	0,87	1,00
MnO	0,05	0,05	0,00	0,00	0,01
MgO	1,34	2,56	0,17	0,40	0,38
CaO	0,02	0,07	0,22	0,01	0,00
Na ₂ O	0,50	0,26	4,41	7,14	7,16
K ₂ O	10,32	9,98	4,42	0,38	0,47
Cl	0,01	0,04	0,01	0,01	0,00
F					
Spolu:	93,93	92,61	95,06	95,77	95,81
	prepočet na 22 aniónov				
^{IV} Si	6,486	6,857	6,103	6,092	6,094
^{IV} Al	1,514	1,143	1,897	1,908	1,906
Al ^{VI}	3,355	3,033	3,848	3,906	3,893
Ti	0,021	0,012	0,004	0,008	0,007
Fe ⁽²⁺⁾	0,434	0,532	0,178	0,092	0,107
Mn	0,005	0,006	0,000	0,000	0,001
Mg	0,274	0,530	0,034	0,076	0,073
Ca	0,003	0,010	0,031	0,001	0,000
Na	0,134	0,069	1,116	1,756	1,764
K	1,798	1,766	0,735	0,061	0,077
Cl	0,002	0,009	0,001	0,002	0,000
F	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
K/(K+Na)	0,931	0,962	0,397	0,034	0,042
Mg/(Mg+Fe)	0,387	0,499	0,160	0,451	0,406



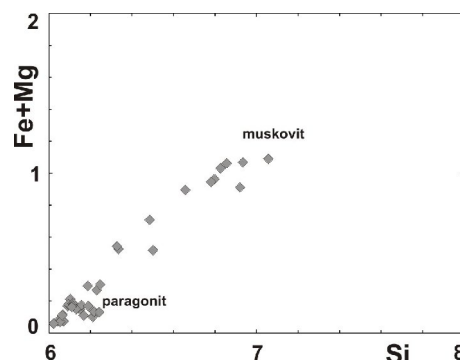
Obr. 1: BSE obraz reliktu paragonitu nahradzovaného muskovitom v sericitickom fylite hačavskej formácie.



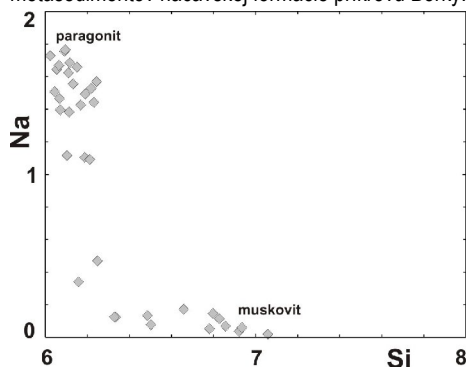
Obr. 2: BSE obraz transformácie paragonitu na muskovit v sericitickom fylite hačavskej formácie príkrovu Bôrky.



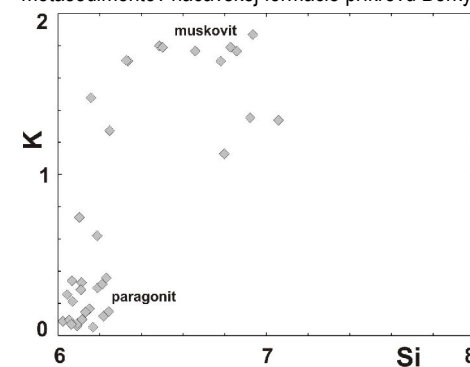
Obr. 3: Variabilita v obsahoch Ca, K a Na vo svetlej slude, z metasedimentov hačavskej formácie príkrovu Bôrky.



Obr. 4: Variabilita v obsahoch Fe+Mg a Si vo svetlej slude, z metasedimentov hačavskej formácie príkrovu Bôrky.



Obr. 5: Variabilita v obsahoch Na a Si vo svetlej slude, z metasedimentov hačavskej formácie príkrovu Bôrky.



Obr. 6: Variabilita v obsahoch K a Si vo svetlej slude, z metasedimentov hačavskej formácie príkrovu Bôrky.

Pod'akovanie: „Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0571-06“ a grantom VEGA 1/4035/07.

LITERATÚRA

- DALLMEYER, R.D., NEUBAUER, F. & FRITZ, H., 2008: The Meliata suture in the Carpathians: Regional significance and implications for the evolution of high-pressure wedges within collisional orogens. *Geol.Soc. Spec. Publ.*, 298, 101-115.
- FARYAD, S.W., 1995: Petrology and phase relations of low-grade high-pressure metasediments from the Meliata unit, Western Carpathians, Slovakia. *Eur. J. Mineral.*, 7, 71-87.
- FARYAD, S.W. & HENJES-KUNST, F., 1997: Petrologic and geochronologic constraints on the tectonometamorphic evolution of the Meliata unit blueschists, Western Carpathians (Slovakia). In: Grecula, P., Hovorka D. & Putiš M. (eds.), *Geological evolution of the Western Carpathians*, Geol. Survey Slovak Rep., Bratislava, 145-154.
- GUIDOTTI C. V., 1973: Compositional variation of muscovite as a function of metamorphic grade and assemblage in metapelites from N.W. Maine. *Contr. Mineral. Petrol.* 42, 33-42.
- IVAN, P., 2002: Relics of the Meliata Ocean crust: Geodynamic implications of mineralogical, petrological and geochemical proxies. *Geologica carpath.*, 53, 245-256.
- IVAN, P., 2007: Litostratigrafické jednotky príkrovu Bôrky: ich stručná charakteristika a možný pôvod. In: Zborník príspevkov z konferencie Cambelove dni 2007 „Geochémia v súčasných geologických vedách“, Remata, 18.-20.5 2007, Jurkovič edit., 42-48.
- MELLO, J., ELECKO, M., PRISTAŠ, J., REICHWALDER, P., SNOPOKO, L., VASS, D., VOZÁROVÁ, A., GAÁL, L., HANZEL, V., HÓK, J., KOVÁČ, P., SLAVKAY, M. & STEINER, A., 1997: Vysvetlivky ku geologickej mape Slovenského krasu 1: 50 000. Bratislava, Vyd. D. Štúra, 1-255.
- MELLO, J., REICHWALDER, P. & VOZÁROVÁ, A., 1998: Bôrka Nappe: high-pressure relic from the subduction-accretion prism of the Meliata ocean (Inner Western Carpathians, Slovakia). *Slovak geol. Mag.*, 4, 261-273.
- MÉRES, Š., IVAN, P., AUBRECHT, R. & SÝKORA, M., 2008a: Litológia príkrovu Bôrky medzi Honcami a Štítnikom - metasedimenty. Zborník príspevkov z konferencie Cambelove dni 2008 "Geochémia základná a aplikovaná veda" Remata, 30.5-1.6.2008, 69-72.
- MÉRES, Š., KONEČNÝ, P., IVAN, P., SÝKORA, M. & AUBRECHT, R., 2008b: Aké sú a čo vypovedajú monazity z fylitov príkrovu Bôrky? Konferencie, Sympóziá, Seminára, Zb.vedeckých príspevkov z konferencie "Geochémia 2008", Jurkovič, Ďurža, & Slaninka, edit., Štátny geologický ústav D. Štúra, Bratislava, 97-100.
- RIEDER, M., CAVAZZINI, G., D'YAKONOV Y. S., KAMENETSKII, V. A. F., GOTTARDI, G. GUGGENHEIM, S., KOVAL', P. V., MÜLLER, G., NEIVA, A.M.R., RADOSLOVICH, E. W., ROBER, J. L., SASSI, F. P., TAKEDA, H., WEISS, Z. & WONES, D. R. 1998: Nomenclature of the micas. *Canad. Mineralogist*, 36, 41-48.