

LEUKOKRATNÍ ORTORULY Z OKOLÍ JIHLAVY

Leucocratic orthogneiss from the Jihlava area

Miloš René

Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, V Holešovičkách 41, 182 09 Praha 8; e-mail: rene@irms.cas.cz

23-23 Jihlava

Key words: orthogneiss, garnet, tourmaline, geochemistry, Moldanubian Zone

Abstract

In the Jihlava area leucocratic muscovite, garnet- and tourmaline-bearing orthogneisses occur. These orthogneisses are part of the Varied group of the Moldanubian Zone. Examined orthogneisses have a peraluminous character and significant geochemical features. For orthogneisses from the Rančířov quarry is typical low content of Zr, Th and significantly low LREE/HREE ratio.

Úvod

V geologické mapě 1 : 25 000 list Jihlava (Veselá et al. 1989) jsou zobrazena tělesa leukokratních migmatitů, jejichž vznik je spojován s variskou migmatizací a anatexí moldanubických sérií. Nové objevy v rozsáhlém lomu Rančířov, jv. od Jihlavy však ukazují, že se jedná spíše o tělesa leukokratních ortorul, které jsou svoji geologickou pozicí, modálním a chemickým složením podobné ortorulám popisovaným z jihozápadní Moravy a přilehlé části Waldviertelu (Dudek et al. 1962, Fuchs a Matura 1976, René 2004). Účelem předložené práce je podrobná petrografická a geochemická charakteristika těchto hornin.

Geologická pozice

Lom Rančířov, který je v současné době jedním z nejvýznamnějších lomů na drcené kamenivo na Jihlavsku, byl původně založen v tělese biotitických a sillimaniticko-biotitických pararul, různě intenzivně migmatizovaných. Již v minulosti se v tomto lomu objevovaly různě mocné polohy leukokratních, intenzivně deformovaných hornin s projevy dynamofluidální deformace (Veselá et al. 1989). V posledních třech letech byla ve východní stěně lomu odkryta velmi mocná poloha těchto leukokratních hornin, což umožnilo podrobné studium složení a vývoje tohoto horninového typu. Vzhledem k tomu, že lomem probíhají střížné zóny sz-jv a sv-jz směru, je celý horninový masiv porušený řadou různě mocných mylonitových zón. Metamorfni série pestré skupiny moldanubika, patřící podle Veselá et al. (1989) k rančířovskému pestrému souboru byly v okolí střížných zón přeměněny v kataklasy, mylonity a ultramylonity. Výskyty leukokratních metamorfitů v okolí střížných zón se svým vzhledem podobají leukokratním migmatitům, ale jejich páskovaná textura vznikla až následně v průběhu mladších duktilních deformací horninového masivu.

Mocnější polohy leukokratních metamorfitů ve východní stěně lomu tvoří různě intenzivně deformovaná eliptická tělesa, jejichž minerální složení je velmi blízké leukokratním ortorulám pestré skupiny moldanubika přiřazovaným k typu Blaník (Zikmund 1983, Vrána a Kröner 1995). Jejich prostorová orientace se shoduje s průběhem

foliace okolních biotitických pararul, ale jejich hranice vůči okolním pararulám je ostrá. Mocnost největších těles dosahuje až několik desítek metrů, díky četnému výskytu střížných deformací jsou tato tělesa často roztrhána do menších, různě intenzivně deformovaných bloků. Vnitřní část velkých těles má však dobře zachovanou všesměrně zrnitou texturu.

Petrografie

Leukokratní ortoruly jsou v rančířovském lomu zastoupené granáticko-turmalinickými, turmalinickými a muskovitickými ortorulami, pro něž je typický jak převažující leukokratní charakter, tak velmi proměnlivé modální složení a velikost zrna. Ortoruly jsou špinavě bílé až bělošedé, drobně zrnité až středně zrnité horniny s obvykle všesměrně zrnitou texturou, která při okraji ortorulových těles přechází do nezřetelně páskované textury. Struktura horniny je v závislosti na množství muskovitu lepidogranoblastická až granoblastická. Ortoruly obsahují křemen, plagioklas, K-živec, muskovit, turmalin a granát. Akcesorické minerály jsou zastoupené apatitem, zirkonem a vzácně se vyskytujícími Mn-columbitem a Nb-rutilem (analyzovanými mikrosondou). Křemen (25–30 mod.%) je tvořený xenoblastickými zrny, 0,04–0,2 mm velikými. Křemen často vytváří výrazně heteroblastické agregáty, což je pravděpodobně důsledek duktilních deformací horniny. Plagioklas (20–38 mod. %) se vyskytuje v podobě hypidioblasticky omezených, tabulkovitých zrn, 0,4–0,6 mm velikých, někdy polysynteticky lamelovaných. Jeho bazicita odpovídá albitu (An₇₋₈). Draselný živec (25–30 mod. %) tvoří 0,4–1 mm veliká, xenoblasticky omezená tabulkovitá zrna, někdy kataklasticky deformovaná. Muskovit (3–5 mod.%) se vyskytuje ve formě hypidioblasticky omezených tabulek 0,2–0,6 mm velikých. Mimo muskovitu, který je součástí základní tkáně, na plochách foliace a střížných strukturách se vyskytují drobnozrné tabulkovité agregáty mladšího muskovitu. Turmalin (1–3 mod. %) vytváří krátce sloupečkovitá, hypidioblastická zrna, obvykle 0,2–0,6 mm veliká, která však ve středně zrnitých varietách ortoruly dosahují velikosti až několika milimetrů. Je výrazně pleochroický, podél X – olivově zelený až hnědozelený,

špinavě žlutý. V blízkosti střížných zón tvoří turmalin drobně zrnité agregáty složené z původně větších, následně rozlámaných krystalů. Svým chemickým složením turmalin odpovídá skorylu-dravitu s Mg/Fe poměrem 0,45–0,61. Granát je v hornině velmi nepravidelně rozmístěný, často je pouze akcesorický. Je tvořenými hypidoblastickými, isometrickými zrny, která jsou často rozpukaná a trhliny jsou vyplněné mladším chloritem. Jedná se o almandin (59–62 mol.%) s významným obsahem spessartinové komponenty (33–37 mol.%) a podřízeným obsahem pyropové (2,8–3,5 mol.%) a andraditové komponenty (0,9–1,1 mol.%).

Chemické složení

Stanovení horninotvorných komponent bylo provedeno klasicky na mokré cestě v laboratoři ÚSMH AV ČR Praha, stanovení většiny stopových prvků bylo provedeno rentgenspektrální metodou na spektrometru Brucker AxS S4 Explorer v laboratoři Univerzity Salzburg (tab. 1). Stanovení prvků vzácných zemin bylo provedeno metodou ICP MS na spektrometru Perkin-Elmer Sciex ELAN 6100 v laboratoři Actlabs Ltd. v Kanadě. Pro diskusi chemismu byly použity analýzy moldanubických ortorul z autorova archivu.

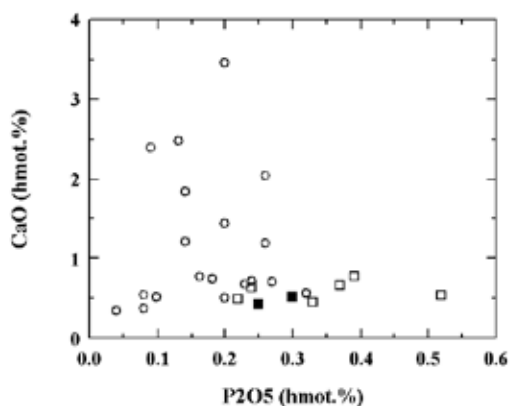
Analyzované ortoruly z rančířovského lomu jsou výrazně peraluminické horniny s hodnotou A/CKN ((mol. Al₂O₃/(CaO+K₂O+Na₂O)) = 1,23-1,34. Převaha plagioklasu nad K-živcem a obvykle malé množství muskovitu se projevuje převahou Na₂O nad K₂O. Leukokratní charakter hornin se odráží v nízkém obsahu FeO a MgO. Pro ortorulu z Rančířova je rovněž významný nízký obsah CaO, který je blízký obsahu CaO v turmalinických ortorulách typu Blaník (obr. 1). Analyzovaná leukokratní ortorula je rovněž charakteristická relativně vyšším obsahem P₂O₅ a nízkým obsahem zirkonia a zejména thoria, což je typickým znakem leukokratních ortorul z české části moldanu-

bika (Vrána a Kröner 1995). Pro distribuci prvků vzácných zemin je významná nízká hodnota poměru LREE/HREE (LaN/YbN = 1,31) a relativně nízká hodnota negativní europiové anomálie (Eu/Eu* = 0,41). Těmito parametry se ortorula z Rančířova rovněž podobá leukokratním turmalinickým ortorulám typu Blaník (obr. 2).

	R-1313	R-1571
SiO ₂	74,24	73,88
TiO ₂	0,03	0,05
Al ₂ O ₃	14,86	14,85
Fe ₂ O ₃	0,5	0,54
FeO	0,14	0,24
MnO	0,03	0,06
MgO	0,16	0,21
CaO	0,42	0,52
Na ₂ O	4,58	4,34
K ₂ O	3,51	3,64
P ₂ O ₅	0,25	0,3
H ₂ O*	0,38	0,54
H ₂ O*	0,2	0,02
Celkem	99,3	99,19
Rb [ppm]	n.d.	213
Ba [ppm]	57	41
Sr [ppm]	n.d.	20
Zr [ppm]	n.d.	38
Nb [ppm]	6	5
Y [ppm]	n.d.	4
U [ppm]	11,5	16
Th [ppm]	1,3	1,1

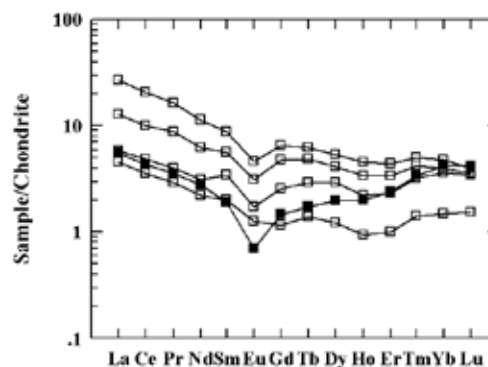
Tab. 1 – Chemické složení ortoruly z lomu Rančířov (hmot.%). Re-1313, R-1571 – granáticko-turmalinická ortorula, Rančířov, činný lom.

Tab. 1 – Chemical composition of orthogneiss from the Rančířov quarry (wt.%). Re-1313, R-1571 – garnet-tourmaline orthogneiss, Rančířov, active quarry.



Obr. 1 – Distribuce CaO a P₂O₅ v moldanubických ortorulách. Plné čtverečky – rančířovská ortorula, prázdné čtverečky – turmalinické ortoruly typu Blaník, prázdná kolečka – ostatní ortoruly české části moldanubika.

Fig. 1 – Distribution of CaO and P₂O₅ in orthogneisses of the Moldanubian Zone. Full quadrangle – orthogneisses from the Rančířov quarry, empty quadrangle – tourmaline-bearing orthogneisses of the Blaník type, empty circle – other orthogneisses of Czech part of the Moldanubian Zone.



Obr. 2 – Distribuce prvků vzácných zemin v turmalinických ortorulách typu Blaník. Symboly viz obr. 1. Pro normalizace obsahem prvků vzácných zemin v chondritech byla použita data Taylora a McLennana (1985).

Fig. 2 – Chondrite normalized REE patterns for tourmaline-bearing orthogneisses of the Blaník type. Explanations of symbols see Fig. 1. Normalising values are from Taylor and McLennan (1985).

Závěr

Zkoumané leukokratické ortoruly z rančířovského lomu jsou svým modálním a chemickým složením blízké turmalinickým ortorulám z české části moldanubika, které jsou obvykle označovány jako ortoruly typu Blaník. Hojný výskyt těchto ortorul v české části moldanubika spolu

s výskytem obdobných leukokratických ortorul v oblasti mezi Dačicemi a Želetavou a nově i z okolí Jihlavy dokládá významné rozdíly ve složení ortorul mezi českou, resp. moravskou částí moldanubika a moldanubikem na území Rakouska, kde je tento typ ortorul výrazně vzácnější.

Poděkování

Předložená práce vznikla v rámci výzkumného záměru ÚSMH AV ČR A VOZ 30460519 za finanční podpory projektu KONTAKT 4-2002 (ME-555) a ústavního úkolu 485/340/05. Společnost Colas CZ s.r.o. děkuje za povolení vstupu do lomu a za možnost odběru horninových vzorků. Recenzentovi RNDr. S. Houzarovi, CSc. děkuje za připomínky, které přispěly ke zkvalitnění původního rukopisu.

Literatura

- Dudek, A. et al. (1962): Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1:200 000 M-33-XXVIII Jindřichův Hradec. – NČSAV, 99 s. Praha.
- Fuchs, G. – Matura, A. (1976): Die Geologie des Kristallins der südlichen Böhmisches Masse. – Jb. geol. B.-A., 129, 41-49. Wien.
- Taylor, S. R. – McLennan, S. M. (1985): The continental crust: its composition and evolution. – Blackwell, 312 s. Oxford.
- Veselá, M. et al. (1989): Vysvětlivky k základní geologické mapě ČSSR 1 : 25 000 23-234 Jihlava. – Ústř. Úst. geol., 68 s. Praha.
- Vrána, S. – Kröner, A. (1995): Pb-Pb zircon age for tourmaline alkali-feldspar orthogneiss from Hluboká nad Vltavou in southern Bohemia. - J. Czech Geol. Soc., 40, 127-131. Praha.
- Zikmund, J. (1983): Reliktární granity a problém geneze ortorul typu Blaník. – Čas. Mineral. Geol., 28, 81-388. Praha.