

LEUKOKRATNÍ ORTORULY Z OKOLÍ DAČIC

Leucocratic orthogneiss from the Dačice area

Miloš René

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

(23-33 Dačice)

Key words: orthogneiss, tourmaline, geochemistry, Moldanubian Zone

Abstract

In the Dačice area in the southwestern Moravia leucocratic muscovite and/or tourmaline-bearing orthogneisses occur. These orthogneisses are part of the Monotonous group of the Moldanubian Zone. Examined orthogneisses have a peraluminous character and significant geochemical features. For orthogneisses from the Dačice quarry is typical low content of Zr, Th and relatively low LREE/HREE ratio.

Úvod

V oblasti mezi Dačicemi a Želetavou vystupují oválná tělesa leukokratních ortorul, která jsou zde seřazena do pruhu směru SV–JZ. V bezprostředním okolí Dačic jsou tato tělesa orientovaná ve směru SSV–JJZ, což odpovídá zčásti i průběhu mylonitových zlomových struktur, která způsobují deformaci i vlastních ortorul. V minulosti byly leukokratní ortoruly s ohledem na svoji diskordantní pozici k okolním moldanubickým pararulám považovány některými autory za součást variského granitoidního magmatismu (Polák 1949, Vašta 1959). Na základě jejich vnitřní stavby byly však přiřazeny k samostatné skupině leukokratních ortorul (Dudek et al. 1962, Fuchs a Matura 1976).

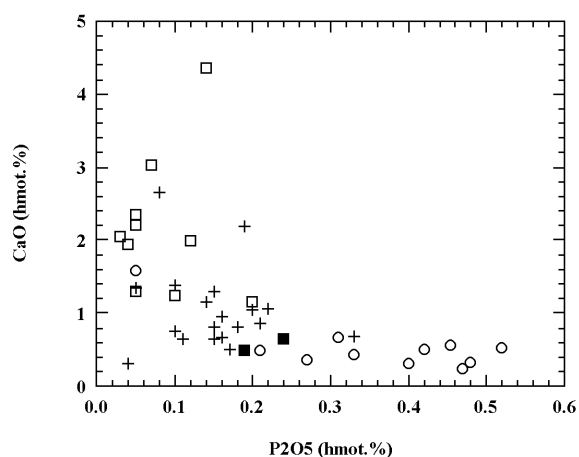
Geologická pozice

Ortoruly vystupují v podobě protáhlých eliptických těles, jejichž prostorová orientace se shoduje s průběhem foliace okolních biotitických pararul jednotvárné skupiny moldanubika. Jejich hranice vůči okolním pararulám je však ostrá a často je patrná výrazná úhlová diskordance mezi oběma geologickými jednotkami. V bezprostředním okolí Dačic se vyskytuje několik eliptických těles, která jsou orientovaná svojí delší osou ve směru SSV–JJZ. Délka jednotlivých těles je 400–1200 m, jejich šířka se pohybuje v rozmezí 200–500 m. V minulosti byla tato tělesa otevřena větším počtem drobnějších lomů, v současné době je otevřeno velkým stěnovým lomem největší těleso severně od Dačic. Geologická pozice ortorulových těles byla v minulosti podrobně zkoumána zejména Vaštou (1959) a Kubátovou (1992). Významným strukturním prvkem, který je dobře pozorovatelný ve výše uvedeném lomu jsou mylonitové zlomové struktury směru S–J až SV–JZ se sklonem 50–60° k Z nebo k SZ. V některých případech jsou mylonitové zóny velmi strmé, se sklonem 70–80°. Jejich mocnost se pohybuje od několika centimetrů do 1–3 m. Mylonitové zóny jsou vyplněné drcenou ortorulou, na zlomových plochách dochází často ke koncentraci novotvořeného muskovitu. Vývoj mylonitových zón zkoumal podrobněji Čech (1971).

Petrografie

Leukokratní ortoruly v dačickém lomu jsou zastoupené muskovitickými, biotiticko-muskovitickými a turmalinicko-muskovitickými ortorulami, pro něž je příznačný jejich velmi výrazný leukokratní charakter. Ortoruly jsou špinavě bílé až bělošedé, jemnozrné až drobně zrnité horniny s obvykle všesměrně zrnitou texturou, která někdy přechází do nezřetelně páskované textury nebo častěji do textury mylonitové. Struktura horniny je v závislosti na množství slíd lepidogranoblastická až granoblastická. Ortoruly obsahují křemen, K-živec, plagioklas, muskovit, biotit a turmalin. Akcesorické minerály jsou zastoupené apatitem, zirkonem, ilmenitem a vzácným andalusitem, případně sillimanitem. Biotit je v některých případech baueritizovaný nebo chloritizovaný.

Křemen (25–39 obj.%) je tvořený izometrickými nebo podél ploch foliace protaženými zrny s výrazným



Obr. 1 – Distribuce CaO a P₂O₅ v moldanubických ortorulách. Plně čtverečky – dačická ortorula, prázdné čtverečky – ortoruly typu Dobra, křížky – gřöhlské ortoruly, prázdná kolečka – turmalinické ortoruly typu Blaník.

Fig. 1 – Distribution of CaO and P₂O₅ in orthogneisses of the Moldanubian Zone. Full quadrangle – orthogneiss from the Dačice quarry, empty quadrangle – orthogneisses of the Dobra type, crosses – orthogneisses of the Gřöhl type, empty circle – tourmaline-bearing orthogneisses of the Blaník type.

| | SiO ₂ | TiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | FeO | MnO | MgO | CaO | Na ₂ O | K ₂ O | P ₂ O ₅ | H ₂ O ⁺ | H ₂ O ⁻ | Celkem | Rb (ppm) | Ba (ppm) | Sr (ppm) | Zr (ppm) | U (ppm) | Th (ppm) |
|---------|------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------|------|-------------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|
| Re-1317 | 72,85 | 0,10 | 15,19 | 0,04 | 0,78 | 0,04 | 0,21 | 0,64 | 3,44 | 4,69 | 0,24 | 0,18 | 0,16 | 98,56 | 220 | 259 | 86 | 64 | 8,9 | 6,7 |
| Re-1549 | 73,66 | 0,12 | 14,78 | 0,85 | 0,43 | 0,05 | 0,23 | 0,49 | 3,22 | 4,21 | 0,22 | 0,81 | 0,13 | 99,20 | 222 | 287 | 76 | 57 | 9,9 | 5,1 |

Tab. 1 – Chemické složení ortoruly z lomu Dačice (hmot.%). Re-1317 – biotiticko-muskovitická ortorula, Dačice, činný lom, Re-1549 – turmalinicko-muskovitická ortorula, Dačice, činný lom.

Tab. 1 – Chemical composition of orthogneiss from the Dačice quarry (wt.%). Re-1317 – biotite-muscovite orthogneiss, Dačice, active quarry, Re-1549 – tourmaline-muscovite orthogneiss, Dačice, active quarry.

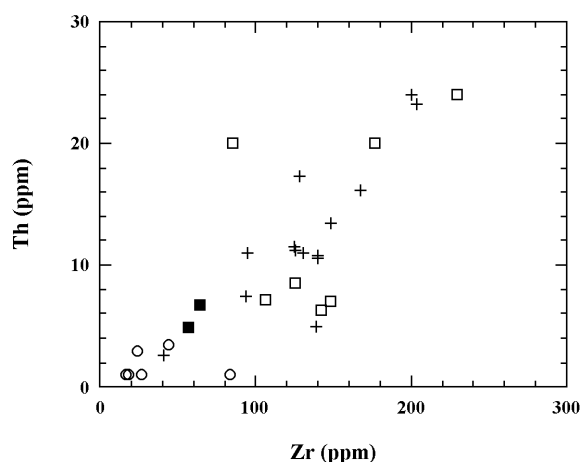
undulosním zhášením. Je xenoblastický a velikost jeho zrn se pohybuje v rozmezí 0,15–0,3 mm. V mylonitizovaných partiích se vyskytuje mladší generace křemene, tvořená výrazně méně deformovanými křemennými zrny, která vytvářejí jemnozrnnou směs s novotvořeným muskovitem. V tomto případě se velikost křemenných zrn pohybuje v rozmezí 0,08–0,10 mm a undulosní zhášení křemenných zrn je méně časté než u starší generace křemene. Draselný živec (25–43 obj.%) tvoří 0,5–1 mm veliká, xenoblasticky omezená tabulkovitá zrna, která jsou někdy nevýrazně pertitická. V některých případech se vyskytují srůsty podle karlovarského zákona a nebo náznaky grafitických srůstů s křemenem. Plagioklas (14–38 obj.%) se vyskytuje v podobě hypidioblasticky omezených, tabulkovitých zrn, 0,2–0,6 mm velikých. Jeho bazicita odpovídá oligoklasu (An₁₆₋₂₂). Biotit (0–3 obj.%) tvoří hypidioblasticky omezené tabulky, 0,2–0,4 mm veliké, které jsou nevýrazně pleochroické (X – světle špinavě žlutý, Y, Z – světle hnědý). Někdy srůstá orientovaně s muskovitem. Muskovit (2–3 obj.%) se vyskytuje jednak ve formě hypidioblasticky omezených tabulek 0,2–0,4 mm velikých, jednak tvoří velmi jemnozrnné křemen-muskovitické agregáty ve výplni mylonitových zlomových struktur. Turmalin (0–3 obj.%) je v ortorule rozmístěn velmi nerovnoměrně a vytváří krátce sloupečkovitá zrna. Je výrazně pleochroický, často zonární (X – světle zelený až světle olivově hnědozelený, Z – bezbarvý). Velikost jeho zrn je 0,1–2 mm a zrna jsou často rozlámaná v důsledku mladších tektonických deformací. Ilmenit tvoří tabulkovitá, hypidioblasticky omezená zrna 0,06 mm veliká. Andalusit je velmi vzácný, tvoří drobná sloupečkovitá zrna 0,06–0,10 mm veliká. Jeho omezení je hypidioblastické a andalusit vykazuje velmi nevýrazný pleochroismus (X, Y – bezbarvý, Z – narůžovělý). Na okrajích jsou jeho zrna přeměněna na muskovit, vzácně i na sillimanit.

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 Bruker AxS S4 Explorer v laboratoři Univerzity Salzburg. Stanovení prvků vzácných zemin bylo provedeno metodou ICP MS na spektrometru Perkin-Elmer Sciex ELAN 6100 v laboratoři Actlabs Ltd. v Kanadě (tab. 1). Pro diskusi

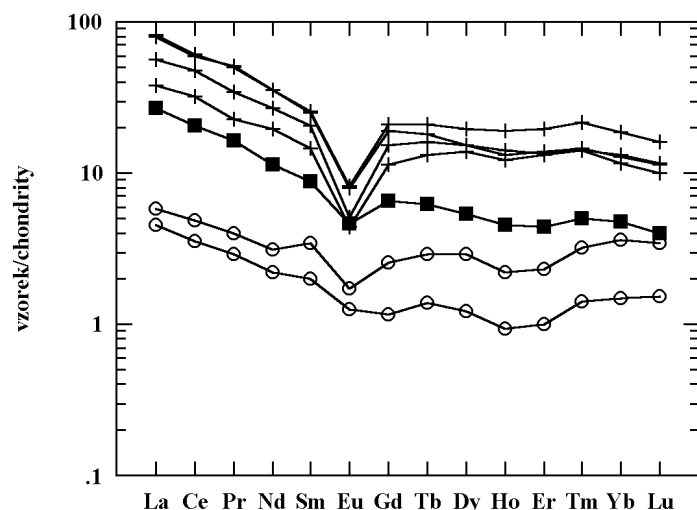
chemismu byly použity rovněž analýzy turmalinických ortorul typu Blaník, gřohlských ortorul a ortorul typu Dobra a to jednak analýzy z autorova archivu, jednak z archivu prof. F. Fingera.

Analýzované ortoruly z dačického lomu jsou výrazně peraluminické horniny s hodnotou A/CKN ((mol. $Al_2O_3/(CaO+K_2O+Na_2O)$) = 1,28–1,38. Převaha K-živce nad plagioklasem a významný podíl muskovitu se projevuje vyšší hodnotou poměru K_2O/Na_2O . Leukokratní charakter hornin se odráží v nízkém obsahu FeO. Pro dačickou ortorulu je rovněž významný nízký obsah CaO, který je blízký obsahu CaO v turmalinických ortorulách typu Blaník (obr. 1). Ve srovnání s těmito ortorulami je v leukokratní ortorule z Dačic nižší obsah P_2O_5 a vyšší obsah zirkonia. Obsah thoria je o něco vyšší než je jeho obsah v turmalinických ortorulách typu Blaník, ale výrazně nižší než je obsah thoria v gřohlských ortorulách (obr. 2). Pro distribuci prvků vzácných zemin je významná nízká hodnota poměru LREE/HREE ($La_N/Yb_N = 5,64$) a relativně nízká hodnota negativní europiové anomálie ($Eu/Eu^* = 0,62$). Těmito parametry se dačická ortorula opět blíží turmalinickým ortorulám typu Blaník (obr. 3). Na druhé straně celkový obsah prvků vzácných zemin je ve zkoumané ortorule z Dačic vyšší než v obdobných turmalinických ortorulách typu Blaník.



Obr. 2 – Distribuce thoria a zirkonia v moldanubických ortorulách. Symboly viz obr. 1

Fig. 2 – Distribution of thorium and zirconium in orthogneisses of the Moldanubian Zone. Explanations of symbols see Fig. 1



Obr. 3 – Distribuce prvků vzácných zemin v moldanubických ortorulách. Symboly viz obr. 1. Pro normalizace obsahem prvků vzácných zemin v chondritech byla použita data Taylora a McLennana (1985).

Fig. 3 – Chondrite normalized REE patterns for orthogneisses of the Moldanubian Zone. Explanations of symbols see Fig. 1. Normalising values are from Taylor and McLennan (1985).

Diskuse a závěr

Zkoumané leukokratické ortoruly z okolí Dačic jsou svým modálním a chemickým složením blízké turmalinickým ortorulám z české části moldanubika, které jsou obvykle označovány jako ortoruly typu Blaník. Výrazně se svým chemickým složením odlišují jak od gřohlských ortorul, tak

od ortorul typu Dobra. Jejich hojný výskyt v moravské části moldanubika spolu s výskytem obdobných leukokratických ortorul v české části moldanubika dokládá významné rozdíly ve složení ortorul mezi českou, resp. moravskou částí moldanubika a moldanubikem na území Rakouska, kde je tento typ ortorul velmi vzácný.

Předložená práce vznikla za finanční podpory projektu KONTAKT 4-2002 (ME-555).

Literatura:

- Čech, V. (1971): O poruchových zónách v žulách moldanubického plutonu u Dačic a Horních Němčic. – Geol. Průzk., 13, 146. Praha.
- 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 Böhmischen Masse. – Jb. geol. B.- A., 129, 41–49. Wien.
- Kubátová, D. (1992): Geologické mapování v okolí Dačic. – Diplomová práce, MS, Masarykova univerzita, 114 s. Brno.
- Taylor, S. R. – McLennan, S. M. (1985): The continental crust: its composition and evolution. – Blackwell, 312 s. Oxford.
- Vašta, V. (1959): Geologický průzkum okolí Dačic s výpočtem zásob pro otevření lomu na štěrkový kámen. – Diplomová práce, MS, Univerzita Karlova, 41 s. Praha.