

## OBJEV A GENETICKÝ VÝZNAM PORFYRICKÉHO ALKALIC-KOŽIVCOVÉHO MIKRODIORITU (DIORITOVÉHO PORFYRITU) V OLŠANECH NA DRAHANSKÉ VRCHOVINĚ

Finding and genetic significance of porphyric alkali feldspar microdiorite (diorite porphyry) at the village of Olšany in the Drahaný Upland

Lukáš Krmíček, Antonín Přichystal, Michaela Halavínová

Ústav geologických věd PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno; e-mail: luk@mail.muni.cz

(24-41 Vyškov)

**Key words:** Bohemian Massif, Drahaný Upland, Olšany quarry, porphyric microdiorite, chemical composition

### Abstract

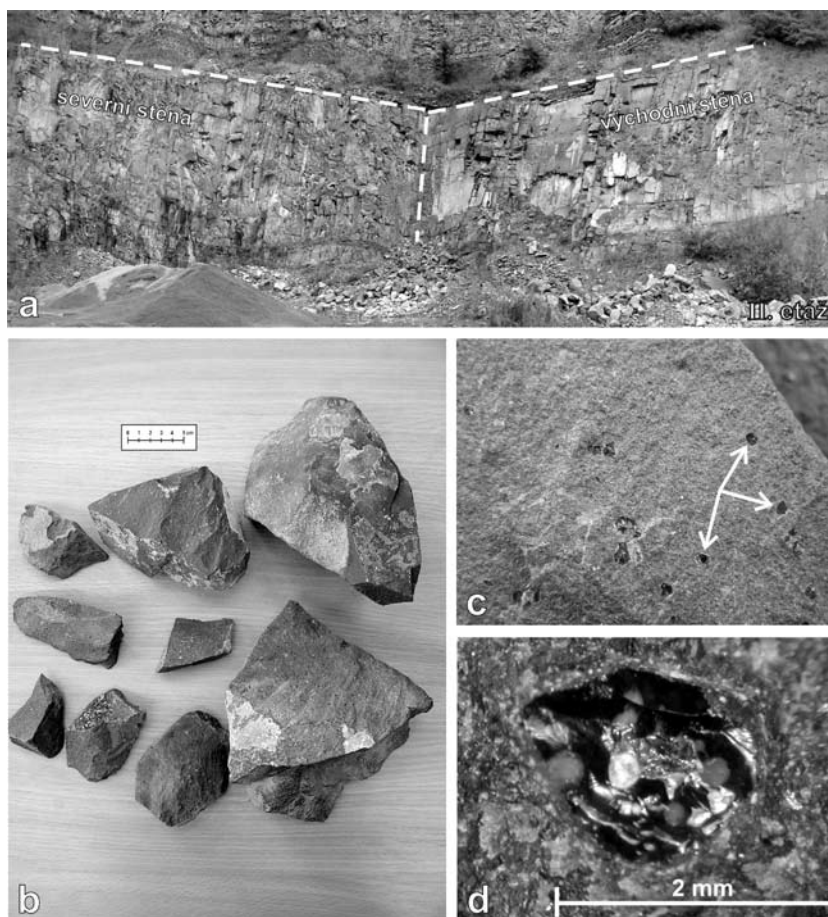
From large area of Culmian sediments in the Drahaný Upland we described first finding of magmatic dyke (lamprophyre/minette) at the village of Rozstání-Baldovec in the last year (Krmíček - Přichystal 2005). Our second finding of magmatic dyke was ascertained in the active quarry at the village of Olšany. The igneous rock has higher magnetic susceptibility (up to  $35 \times 10^{-3}$  SI units). Using complex petrologic study we classified the rock as a porphyric alkali feldspar microdiorite. Chondrite normalized REE patterns for our dyke show good correlation with Hercynian lamprophyres at the eastern margin of the Bohemian Massif (Moravo-Silesian Region) and slightly different composition from porphyric microdiorites of the Brno Massif (Fig. 4).

### Úvod

Pozdně hercynské magmatické žíly vystupující podél východního okraje Českého masivu byly v minulosti popsány téměř ze všech předmezozoických jednotek (viz přehled Přichystal - Krmíček 2005). Z kulmských hornin moravskoslezského paleozoika jsou známy především žíly lamprofytů z okolí Janova ve Slezsku. Z prostoru Drahanské vrchoviny jsme popsali první nález magmatické žíly z lomu v Rozstání-Baldovci (lamprofyrit/mineta) v ložiském roce (Krmíček - Přichystal 2005). Nyní jsme obdobný nález učinili v aktivně těženém lomu v Olšanech u Vyškova.

### Pozice v lomu

Na druhé etáži se v sutí poblíž styku s. a v. stěny objevují ostrohranné úlomky (5–25 cm) jemnozrného šedozeleného (dark greenish gray 5GY podle Munsellovy barevné škály) žilného magmatitu (obr. 1a, b). Od okolních drob a břidlic (slepence v této části lomu nejsou) úlomky odlišuje přítomnost mandlíček (do 2 mm) vyplněných  $\text{SiO}_2$  (obr. 1c, d). Magnetická susceptibilita horniny kolísá v závislosti na čerstvosti/alteraci úlomku od 0,4 do  $35 \times 10^{-3}$  jednotek SI (droby



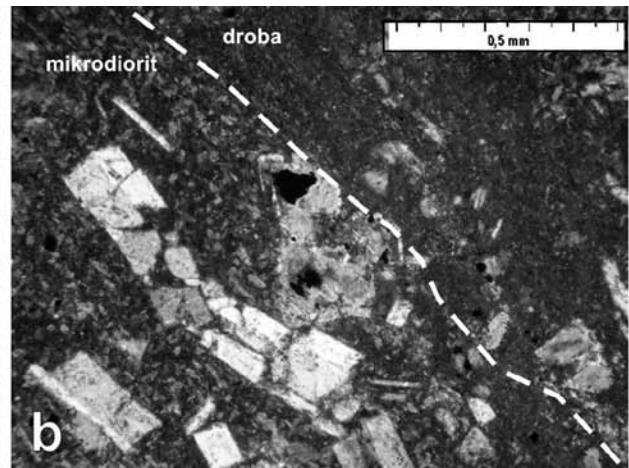
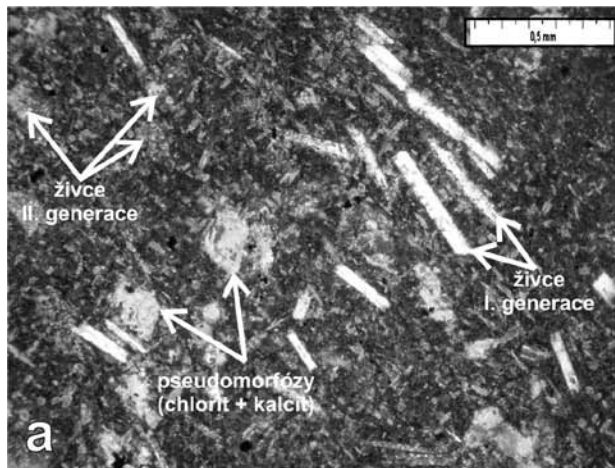
Obr. 1 – Sut' pod stykem s. a v. stěny (a); nalezené fragmenty magmatické žíly s patrnými zbytky kalcitové mineralizace (b); křemenné mandle na povrchu žíly (c); mandle pod binokulární lupou (d).

Fig. 1 – Debris below the N and E contact of the quarry face (a); fragments of the magmatic dyke with remains of calcite mineralisation (b); amygdales filled with quartz on the dyke surface (c); amygdale under binocular microscope (d).

v okolí pouze  $0,1-0,2 \times 10^{-3}$ ). Jak na puklinách drob (ve stěně i v sutí), tak na úlomcích magmatické žíly je vyvinut obdobný typ kalcitové mineralizace. Žílu ve stěně se nám dosud objevit nepodařilo (odtěžená?). Za zřetelný doklad její existence v lomu však považujeme nálezy bloků drob s kontaktem této žíly. Podle ujištění zaměstnanců nebyly do této části lomu navezeny nepodrcené bloky hornin z jiného lomu na drobu.

### Mikroskopický popis

Ve výbrusu s porfyrickou mikrostrukturou tvoří vyrostlice dvě generace alkalických živců. Starší je tvořena automorfně omezenými lištami plagioklasů (albit), které jsou proudovitě uspořádané (obr. 2a). To dokládá, že část živců musela být při intruzi už vykrytalovaná, a také ukazuje na nižší teploty během této intruze. Průnik magmatu doprovázelo působení orientovaného tlaku směrem k okrajům struktury a část starších živců křehce praskla. To můžeme sledovat ve výbrusu z kontaktní zóny s drobou (obr. 2b).



Obr. 2 – Porfyrická mikrostruktura magmatické žíly (a, zkřížené nikoly); křehce deformovaná lišta živce z magmatického kontaktu s drobou (b, zkřížené nikoly).

Fig. 2 – Porphyric microstructure of the magmatic dyke (a, crossed nicols); brittle deformation of the feldspar lath from magmatic contact with graywacke.

Mladší a méně četnější generaci představují špatně omezené živce (albit) bez přednostního směru v orientaci. Na možnost výskytu vyrostlic tmavých minerálů můžeme usuzovat z přítomnosti několika pseudomorfóz vyplněných chloritem a karbonátem, většinou s amfibolovým tvarem. Mandle s  $\text{SiO}_2$  jsou někdy lemovány karbonátem. V základní hmotě s pilotaxitickou mikrostrukturou dominují lupínky biotitu (tmavě – světle hnědý pleochroismus) a nepravidelně uspořádané drobné lišty alkalických živců. Z akcesorických minerálů převládá magnetit, vzácně jsou tence jehlicovité krystaly apatitu.

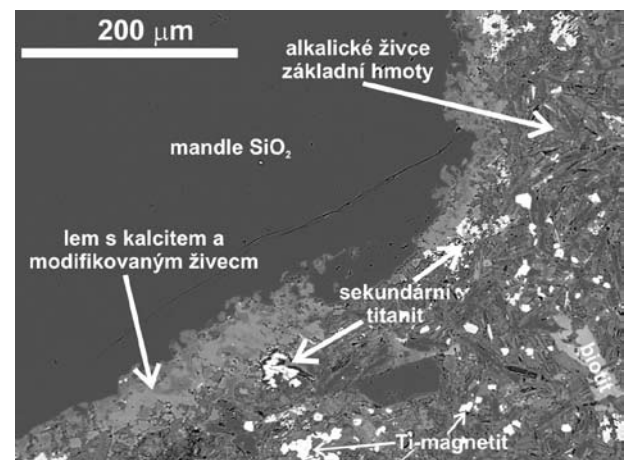
### Studium na mikrosondě

Studium mikrochemismu minerálních fází potvrdilo, že vyrostlice jsou tvořeny čistými albity. Živce základní hmoty svým složením odpovídají jak albitu ( $\text{Ab}_{99}$ ), tak draselnému živci ( $\text{Or}_{98}$ ). V těsné blízkosti mandlí (99,9 hm. %  $\text{SiO}_2$ ) je charakter K-živců poněkud modifi-

kován ( $\text{Or}_{70}\text{Ab}_{30}$ ). Tmavá slída svým chemismem odpovídá flogopitu ( $\text{Si} = 5,5$  apfu;  $X_{\text{Fe}} = 0,3$ ). Chlorit v pseudomorfózách má složení penninu ( $\text{Si} = 3,4$  apfu;  $X_{\text{Fe}} = 0,3$ ). Karbonát je v naší hornině tvořen kalcitem s drobnou příměsí rodochroitu (do 3 hm. % MnO). Magnetit může mít zastoupenou ulvöspinelovou komponentu (do 10 hm. %  $\text{TiO}_2$ ). Jeho přeměnou poblíž křemenných mandlí vzniká xenomorfně omezený sekundární titanit (obr. 3).

### Chemismus horniny

Z hlediska chemického složení (tab. 1) jde o horninu intermediální ( $\text{SiO}_2 = 52,2$ ;  $\text{K}_2\text{O} = 4,4$ ;  $\text{Na}_2\text{O} = 3,8$ ; vše v hm. % po přepočtu na bezvodou bázi), která v TAS diagramu padá do alkalického pole bazaltického trachyandezitu. Obsahy MgO (6,1 hm. %), Cr (155 ppm) a Ni (81 ppm) naznačují původ magmatu v plášťových horninách. Vysoké hodnoty Ba (1485 ppm) i Sr (347 ppm) odrážejí kontaminaci korovou komponentou, resp. metasomatické ovlivnění primární taveniny.



Obr. 3 – Lem okolo mandle a minerály základní hmoty. Fotografie ve zpětně odražených elektronech.

Fig. 3 – Amygdale border rim and minerals in groundmass. Backscattered electron image.

Hlavní oxidy [hm. %]		Stopové prvky [ppm]		Vzácné zeminy [ppm]	
SiO <sub>2</sub>	48,55	Sr	346,5	La	52,7
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,67	Rb	68,3	Ce	107,5
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>tot</sup>	7,38	Ba	1485,2	Pr	12,92
MgO	5,71	Th	9,6	Nd	44,9
CaO	5,64	U	2,2	Sm	7,5
Na <sub>2</sub> O	3,54	Ta	1,6	Eu	2,21
K <sub>2</sub> O	4,07	Nb	24,4	Gd	5,96
TiO <sub>2</sub>	1,56	Zr	244,1	Tb	0,97
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,75	Hf	6,1	Dy	4,2
MnO	0,11	Y	24,9	Ho	0,85
LOI	6,8	Pb	2,9	Er	2,56
TOT/C	0,95	Ni	81,3	Tm	0,37
TOT/S	0,2	Cr	155	Yb	2,21
SUM	99,8	Cu	37	Lu	0,36

Tab. 1 – Chemické složení porfyrického mikrodiortu (ACME ANALYTICAL LABORATORIES).

Tab. 1 – Chemical composition of porphyric microdiorite (ACME ANALYTICAL LABORATORIES).

### Srovnání s okolními žilnými magmatity

Pro zařazení do širšího geologického kontextu permokarbonských subvulkanitů jsme srovnali obsahy prvků vzácných zemin (REE) z naší horniny s REE lamprofytů moravskoslezské oblasti (lokality Janov, Rozstání-Baldovec a Znojmo-Gránice; původní data autorů) a REE porfyrických mikrodiortů brněnského masivu (lokality Blansko-Čertův hrádek, Česká a Kuřim; analýzy převzaty z práce Hanžla et al. 1995). Normalizaci REE jsme provedli

na CI chondrit podle hodnot publikovaných Boyntonem (1984). Při tom jsme zjistili tyto skutečnosti:

**A, Mikrodiorty brněnského masivu** vykazují nižší stupeň frakcionace ( $Ce_N/Yb_N = 5,42$ ; REE jsou v grafu pod 100;  $\Sigma REE = 120$ ). Charakteristická je minimální Eu anomálie ( $Eu/Eu^* = 0,96-1,01$ ). U vzorku z Blanska je pozitivní Tb anomálie ( $Tb/Tb^* = 2,21$ ), ostatní vzorky mají Tb pod mezí detekce.

**B, Lamprofyrické horniny** v moravskoslezské oblasti vykazují vyšší stupeň nabohacení na LREE ( $Ce_N/Yb_N = 17,31$ ; LREE v grafu nad 100;  $\Sigma REE = 325$ ). Mají nižší pozitivní Tb anomálii ( $Tb/Tb^* = 0,98-1,36$ ) a slabou Eu anomálii ( $Eu/Eu^* = 0,89-1,21$ ).

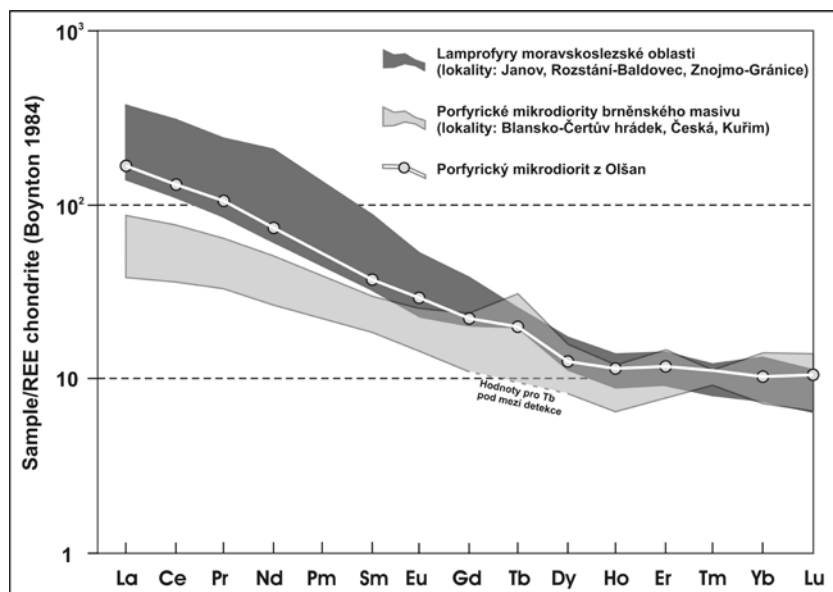
**C, Distribuce REE** v mikrodiortu z Olšan ukazuje dobrou shodu s lamprofyty moravskoslezské oblasti a naopak odchylné složení od mikrodiortů brněnského masivu (obr. 4). Projevuje se nabohacením na LREE ( $Ce_N/Yb_N = 12,58$ ;  $\Sigma REE = 245$ ). Eu anomálie je nezřetelná ( $Eu/Eu^* = 1,01$ ).

Po normalizaci stopových prvků na MORB (Pearce 1983) jsme navíc u mikrodiortu z Olšan zjistili tzv. TNT (Ta-Nb-Ti) negativní anomálii, která je podle Rocka (1991) typická pro skupinu vápenato-alkalických lamprofytů (mineta-vogesit-kersantit-spessartit) a vykazují ji také lamprofyty moravskoslezské oblasti.

### Diskuse a závěr

Z výše uvedeného popisu vyplývá, že horninu z Olšan můžeme označit jako alkalickoživcový porfyrický mikrodiort, který však svým chemismem dobře zapadá mezi permokarbonské lamprofyty moravskoslezské oblasti, v níž ani Drahanská vrchovina nezůstává zcela bez významu. Nemůžeme také vyloučit, že by se mohlo jednat pouze o živcem bohatou část zonální žíly lamprofytu.

Výše zmíněné odlišnosti v distribuci REE lamprofytů moravskoslezské oblasti a porfyrických mikrodiortů brněnského masivu předběžně spojujeme s tím, že vznikaly parciálním tavením plášťových hornin odlišného složení. To by mohlo indikovat, že porfyrické mikrodiorty v brněnském masivu jsou starší než lamprofyty moravskoslezské oblasti a byly tak generovány z méně kontaminovaného pláště (odraz variské kolize). Tato myšlenka však musí být podepřena dalším studiem. Lokální výkyvy v Eu anomáliích mohou odrážet úrovně disproporce jednotlivých intruzí (rozdílná fugacita kyslíku), odlišnou míru alterace, popř. přítomnost xenolitů.



Obr. 4 – Srovnání distribuce REE porfyrického mikrodiortu z Olšan s lamprofyty moravskoslezské oblasti a porfyrickými mikrodiorty brněnského masivu.

Fig. 4 – Correlation chondrite normalized REE patterns for porphyric microdiorite from Olšany with lamprophyres of the Moravo-Silesian Region and porphyric microdiorites of the Brno Massif.

**Poděkování**

*Práce byla podporována výzkumným záměrem MSM 0021622412.*

**Literatura**

- Boynton, W. V. (1984): Cosmochemistry of the rare earth elements: meteorite studies. – In: Henderson, P. (ed.) Rare Earth Element Geochemistry. Elsevier, 63-114. Amsterdam.
- Hanžl, P. – Přichystal, A. – Melichar, R. (1995): The Brno massif: volcanites of the northern part of the metabasite zone. – Acta Univ. Palacki., Olom., Geol. 34, 75-82. Olomouc.
- Krmíček, L. – Přichystal, A. (2005): První nález žíly lamprofyru na Dražanské vrchovině. – Geol. výzk. Mor. Slez. v r. 2004, 59-63. Brno.
- Pearce, J. A. (1983): Role of sub-continental lithosphere in magma genesis at active continental margins. – In: Hawkesworth, C. J., Norry, M. J. (Eds.) Continental Basalts and Mantle Xenoliths. Shiva, 230-249. Nantwich.
- Přichystal, A. – Krmíček, L. (2005): Svrchnopaleozoické lamprofyry moravskoslezské oblasti. – In: Sborník abstrakt 2. sjezdu České geologické společnosti, Slavonice 19.-22. října. Praha.
- Rock, N. M. S. (1991): Lamprophyres. – Blackie. Glasgow.