

## OCHRANA GEOLOGICKÝCH LOKALIT

### Staropaleozoický kvarckeratofyr na Malém Bezdězu

#### Early Paleozoic quartz keratophyre on the Malý Bezděz Hill

FERRY FEDIUK

(03-33 Mladá Boleslav)

N-Bohemia, Basement rocks, Volcanics, Na-rhyolite

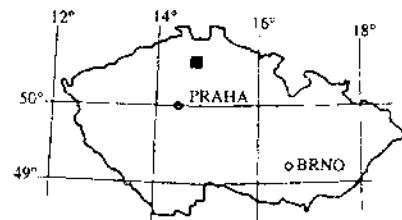
Při záchranném výzkumu Odboru ochrany horninového prostředí Ministerstva životního prostředí ČR byl v r. 1995 na Tachovském vrchu j. od Dokš objeven rozlehlý odkryv permanského ignimbritického ryolitu vklíněný mezi tertiérni fonolit a svrchnokřídové sedimenty (Fediuk 1966). V následující etapě r. 1996 byla terénně ověřována pracovní hypotéza možnosti výskytu hornin předkřídového podloží u dalšího tertiérnského vulkanitu českolipského zlomového pole, fonolitového dvojkuželu Velkého a Malého Bezdězu. Přestože pravděpodobnost objevu dosud neznámých podložních hornin tu pro mohutnou suťovou zástěru kolem morfologicky výrazných fonolitových těles byla malá, pátrání přece jen přineslo efekt, který rozšiřuje poznatky jak o tektonice území, tak o povaze podloží pod křídovým pokryvem. Na ssz. úbočí Malého Bezdězu byly nalezeny úlomky až balvany drobně porfyrické horniny zjevně předkřídového stáří. Je třeba připomenout, že vrt MJ-4 z r. 1961 situovaný asi 3 km k vjv. u Dvora Bezděz zastihl pod křídou v hloubce 317 m diorit.

Úlomky 5 až 15 cm velké byly rozesety v okruhu asi 50 m ve fonolitové sutí 40 až 80 m pod skalními výchozy fonolitu ssz. od vrcholu v úrovni kolem 410 m n. m., ca 100 m jz. od okraje vysokého lesa. Výchoz sice nalezen nebyl, avšak antropogenní zavlečení je nepravděpodobné. Z odebraného materiálu byly pořízeny výbrusy a chemická analýza jak makrooxidů, tak stopových prvků (viz tabulku níže).

Tabulka 1. Obsahy makrooxidů (hm. %)

	1	2	3
SiO <sub>2</sub>	77,91	79,07	73,58
TiO <sub>2</sub>	0,13	0,13	0,07
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,80	12,26	13,27
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,01	2,21	0,94
FeO	0,08	0,31	0,21
MnO	0,01	0,01	0,21
MgO	0,12	0,10	0,26
CaO	0,45	0,06	0,64
Na <sub>2</sub> O	6,06	6,10	0,68
K <sub>2</sub> O	0,19	0,13	5,66
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,92	0,29	1,93
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,37	—	2,21
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,04	0,03	0,06
celkem	100,09	100,85	99,65

1 – Na-ryolit Malého Bezdězu (analytik P. Kadlec, Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity v Brně); 2 – Na-ryolit Maršovického vrchu (převzato z práce Zrůstkové 1983); 3 ryolit Tachovského vrchu (převzato z práce Fediuka 1996)

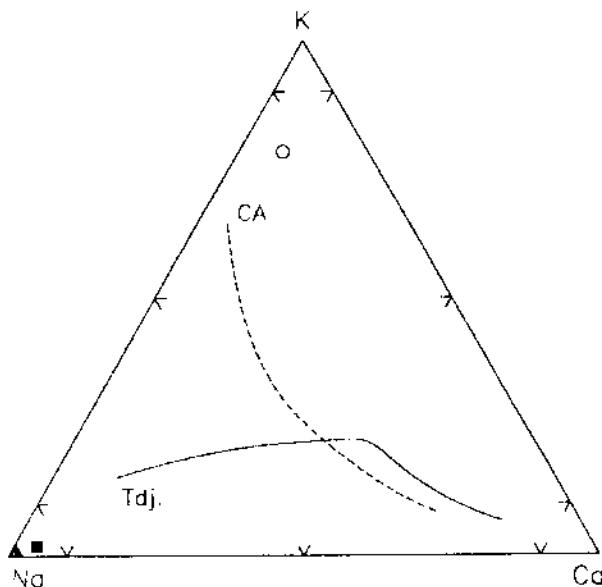


Tabulka 2. Obsahy stopových prvků (ppm)

	1	2	3
Zr	120	90	85,19
Y	25,2	32	46,18
Nb	1,27	<10	17,19
Ga	12	—	17,98
Sc	10,8	9,6	3,88
Sr	21,6	—	93,9
Co	1,7	0,89	—
Cr	11	5,4	—
Hf	4,3	1,65	—
Li	7,28	—	—
Ta	0,17	—	—
Th	0,95	0,76	15,53
U	0,72	3,9	3,8
Ni	3,8	—	—
Ba	46,21	—	115,09
La	7,56	4,0	17,77
Ce	17,83	9,2	35,62
Pr	2,42	—	4,14
Nd	11,92	—	16,52
Sm	3,44	1,45	4,49
Eu	0,80	0,62	0,22
Gd	3,79	—	4,83
Tb	0,82	0,47	1,11
Dy	5,56	—	7,11
Ho	1,27	—	1,28
Er	3,86	—	3,99
Tm	0,59	—	0,63
Yb	4,28	4,3	5,38
Lu	0,71	0,58	0,64

Označení sloupců 1, 2 a 3 jako v tab. 1. Analytik hodnot sloupců 1 J. Bendl, Analytika a.s. Praha (ICP-MS), hodnoty sloupců 2 převzaty z práce Z. Zrůstkové (1983), sloupců 3 z práce Fediuka (1966)

Makroskopicky jde o horninu drobně, ale zřetelně a bohatě porfyrickou, tvrdou, masivní, s velmi slabými náznaky břidličnatosti. Mezi vyrostlicemi, dosahujícími velikosti až 2 mm (v průměru 0,5 až 1 mm) převládá křemen nad živcem. Základní hmota vypadá téměř celistvě a má světle modrošedou barvu. Ve výbruse se křemenné fenokrysty vyznačují silným undulózním zhášením a granulací



Obr. 1. Diagram CANAK s body Na-ryolitu (kvarckeratofyru) Malého Bezdězu a Maršovického vrchu (plný čtverec a trojúhelník) a ryolitu Tachovského vrchu (prázdné kolečko)

svých okrajů. Živcové vyrostlice jsou zastoupeny výhradně albitem An 02 až 04. Základní hmota je rekrytalována, mírně usměrněna a má povahu jemného ekvigranulárního albít-křemenného agregátu, obsahujícího malý podíl tyčinkovitých rudních minerálů a nepatrné množství chloritu.

Chemické klasifikační parametry TAS řadí horninu v klasifikaci IUGS (Le Maitre, ed. 1989) k ryolitu. Toto základní označení lze na základě povahy živců a silné převahy Na<sub>2</sub>O upřesnit jako Na-ryolit. Ve starší terminologii jde o kvarckeratofyr. Je to hornina značně kyslá, subalkalická, extrémně nízkodraselná a peraluminická. Zůstává ovšem otevřenou otázkou, zda všechny tyto petrochemické atributy získala již v magmatickém stádiu, či zda byly v pevném stavu metamorficky modifikovány. V každém případě však lze jednoznačně prohlásit, že se od permeského ignimbritického ryolitu Tachovského vrchu liší diametrálně, a to jak mikroskopicky, tak svými chemickými vlastnostmi. Naopak jsou její vlastnosti shodné s kvarckeratofyrem, který vystupuje v krystalinickém ostrůvku na

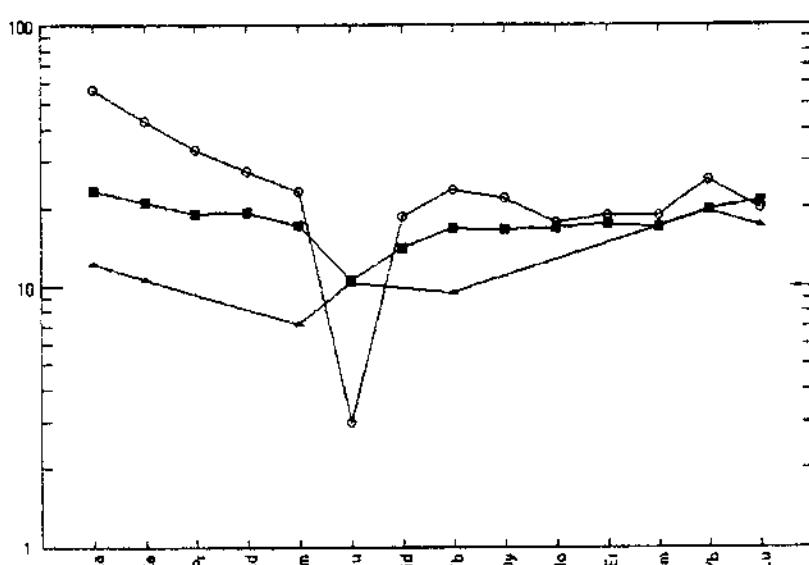
z. úbočí Maršovického vrchu, situovaném 10 km k SZ. Pro srovnání všech těchto tří ryolitoidů jsou uvedena jak analytická data (pro Malý Bezděz nová, pro Tachovský a Maršovický vrch z literatury převzatá), tak dva z dat odvozené vybrané diagramy.

Jestliže srovnávané tři horniny posuzujeme podle obsahu alkalií jako celku, jak je to uplatňováno ve zde neuvedeném klasifikačním diagramu TAS, jejich průměty spadají téměř do stejněho bodu. Bereme-li však alkálie odděleně, jako tomu je v diagramu Ca:Na:K (obr. 1), průměty se rozberou takřka protipólně: kvarckeratofyr z Malého Bezdězu i z Maršovického vrchu do rohu trondhjemitického trendu, ryolit z Tachovského vrchu do protilehlého rohu trendu alkalicko-vápenatého. Neméně výrazná diskriminace plyne ze spidergramů vzácných zemin v obr. 2. Křivky obou kvarckeratofyrů (Malého Bezdězu i Maršovického vrchu) mají podobný velmi plochý (primitivní) průběh. Naproti tomu křivka ryolitu Tachovského vrchu dokládá vysoký poměr LREE : HREE a navíc je charakterizována mimořádně silnou negativní europiovou anomalií, která naopak v obou kvarckeratofyrech chybí. V dalších podrobnostech lze odkázat na rukopisnou zprávu Fediuk - Fediuková (1996).

Z nově nalezeného výskytu Na-ryolitu (kvarckeratofyru) na úpatí Malého Bezdězu prakticky shodných vlastností s obdobnou horninou na Maršovickém vrchu vyplývá řada závažných geologických implikací. Podporuje se jím oprávněnost označení výrazné regionální zdviHOVÉ struktury jako maršovicko-bezdězska elevace, je dalším dokladem skutečnosti, že v českolipském zlomovém poli je řada domén, kde se předkřídové podloží vysunuje většinou v sousedství s tělesy terciérních vulkanitů až na denudační úroveň současného povrchu a doplňují se tím dosavadní poznatky o rozšíření kyselého (v současném stavu výrazně sodného) vulkanismu, jehož stáří lze klást před regionální metamorfózu patrně do staršího paleozoika.

#### Literatura

- Fediuk, F. (1996): Permian ignimbritic rhyolite on Tachov Hill near Doksy, N-Bohemia. – Věst. Čes. geol. Úst., 71, 2, 145–150, Praha.



Obr. 2. Spidergramy vzácných zemin normalizované k chondritům. Čtvereček – Na-ryolit Malého Bezdězu, plné trojúhelníčky – Na-ryolit Maršovického vrchu, kolečka – ryolit Tachovského vrchu

Fediuk, F. - Fediuková, E. (1996): Záchranný výzkum vnitřní stavby krajinné dominanty Tachov u České Lípy destruované těžbou kamene, 2. etapa. – MS Odb. Ochrany horn. prostř. Min. život. prostř. ČR, Praha.

Le Maitre, ed. (1989): A classification of igneous rocks and glossary of terms. – Blackwell, Oxford etc.  
Zrůstková, Z. (1983): Krystalinikum a tertiér vulkanity Maršovického vrchu. – MS Přír. fak. Univ. Karlovy, Praha.

*Geohelp, Na Petřinách 1897/29, 162 00 Praha 6*

## Hyalofán v českých fonolitech

### Hyalophane in Czech phonolites

FERRY FEDIUK - EVA FEDIUKOVÁ

(02-44 Štětí, 03-33 Mladá Boleslav)  
*Alkaline volcanics, Tertiary, Feldspars, Bohemian Massif*

#### Úvod

Mezi tertiérními až kvartérními vulkanity alkalické řady v České republice představují fonolity po bazaltoidech druhou nejhojněji zastoupenou horninovou skupinu. Na Moravě a ve Slezsku sice zcela chybějí (Fediuk - Fediuková 1985, Fediuk 1995), zato v Čechách jsou jejich výskyty mimořádně četné. Z klasifikačního hlediska pojďme, že termín fonolit je v naší statí v souladu s klasifikací IUGS (Le Maitre et al. 1989) definován chemicky parametry  $\text{SiO}_2$ : suma alkálií. To nechává stranou problémy spjaté s kontroverzními pojetími podle modálního složení, které se od dob Zirkela a Rosenbusche vlečou naší literaturou. Jedním z typických geochemických rysů našich fonolitů jsou značně rozkolísané obsahy barya. Shrbený (1995) uvádí pro soubor 87 analýz minimální hodnotu 9 ppm, maximální 2239 ppm a průměrnou 627 ppm.



Shrbený - Macháček (1973) mají ve svém početném souboru fonolitových resp. trachytových lokalit osm s hodnotami nad 2000 ppm Ba s rekordní hodnotou 4640 ppm pro sodalitický trachyt s nefelinem od Pařidel. Soubor 71 analýz Pazderníkové (1994) zahrnuje 3 nad 2000 ppm Ba, z nich pro Franckou horu 2 km ssz. od Milešovky 3290 ppm. Vaněčková et al. (1993) udávají mezi 11 analýzami nejnižší hodnotu 13 ppm, nejvyšší však 2464 ppm. V tzv. českolipském zlomovém poli převládají fonolity s vysokými obsahy blížícími se hodnotě 2000 ppm a více. Otázkou však zůstávalo, jak je Ba vázán mineralogicky. Běžně se předpokládá, že je kamuflován hlavně v sanidinu. Naše výsledky však tuto představu korigují.

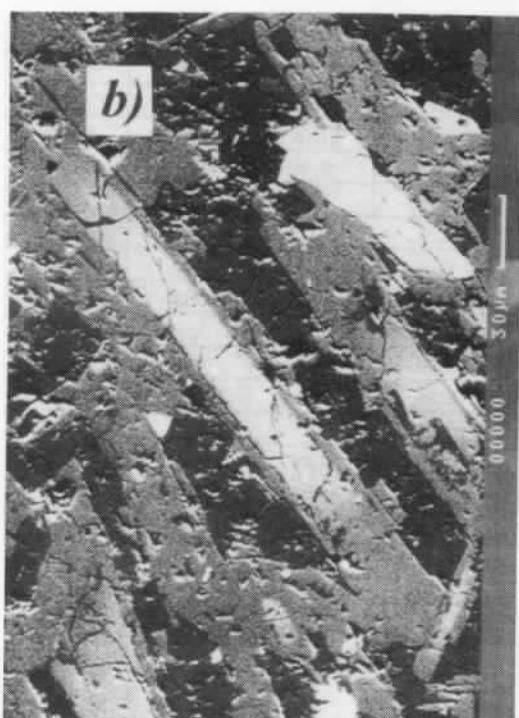


Foto 1. Obraz fonolitů v odražených elektronech, a) Tachovský vrch, b) Malý Bezděz. Výrazně bílá – pyroxen, bělavá – hyalofán, šedá – sanidin, černosedá – zeolity