

Letovické krystalinikum: spodnokambrická oceánská kúra varisky začlenená do východního okraje Českého masívu

I. Soejono¹, E. Žáčková¹, V. Janoušek¹, M. Machek², J. Košler³

¹Česká geologická služba, Klárov 3, Praha, Česká republika; igor.soejono@geology.cz, eliska.zackova@geology.cz; vojtech.janousek@geology.cz

²Geofyzikální ústav AVS, Boční II/1401, Praha, Česká republika; mates@ig.cas.cz

³Department of Earth Science and Centre for Geobiology, University of Bergen, Allegaten 41, Bergen, Norway, jan.kosler@geo.uib.no

Jednotka Letovického krystalinika (LK) je interpretována jako část rozpadlého metaofiolitového komplexu (Misař *et al.*, 1984, Jelínek *et al.*, 1984), považovaného různými autory za jeden z reliktních oceánské domény na východním okraji Českého masívu (Höck *et al.*, 1997; Finger *et al.*, 1998; Fritz, 1995). Letovické krystalinikum je tvořeno několika druhy amfibolitů, metagabry a metapelity. Metasedimenty a amfibolity uzavírají drobná tělesa serpentinizovaných peridotitů, eklogitů a pyroxenitů.

K objasnění stáří a prostředí vzniku protolitu vybraných hornin byly použity geochemické a geochronologické metody. Na základě strukturních a petrologických dat byly diskutovány procesy vedoucí k deformaci a metamorfóze hornin LK v kontextu rozhraní mezi Moldanubikem a Brunovistulíkem během variské orogeneze.

V amfibolitech LK lze pozorovat posloupnost tří deformačních staveb a lokálně i primární magmatickou stavbu, zachovanou především ve slabě deformovaných tělesech metagaber. Nejstarší stavba S_1 je zachována v ramenech vrás F_2 v následně penetrační stavbě S_2 . Orientace stavby S_1 je nejasná, ale na základě geometrie vrás F_2 lze předpokládat její relativně strmou původní orientaci. Stavba S_1 je definovaná uspořádáním silně protažených zrn amfibolu střídajících se s jemnozrnnými agregáty plagioklasu. Deformace D_2 je spojena s vznikem uzavřených až izoklinálních vrás F_2 a krenulační kliváže, které vedou k tvorbě dominantní planární stavby S_2 . Heterogenní mylonitická stavba S_2 je definovaná silně protaženými pásky amfibolu a plagioklasu. Orientace foliace S_2 je paralelní s dlouhými rameny a osními rovinami asymetrických vrás F_2 a generálně zapadá k SV pod středními úhly. Vrásové

osy mají jednotnou orientaci SZ–JV a jsou paralelní s lineacemi L_2 . Lokálně vyvinutá stavba S_3 je reprezentovaná strmou krenulační kliváží a vznikem otevřených vrás se SZ–JV trendy osních rovin. Orientace staveb S_3 ukazuje na koaxiální deformaci s D_2 spojenou s kompresí ve směru SV–JZ.

V souhlasu s publikovanými daty z LK (Jelínek *et al.*, 1984), i nově získané geochemické složení amfibolitů odpovídá tholeiitickým bazaltům ($SiO_2 = 46.3–47.6$, $MgO = 5.7–7.0$ hm. %, $mg\# = 46.9–57.8$). Multiprvkové diagramy normalizované NMORB jsou charakterizované slabým ($\sim 10\times$) obohacením litofilními prvky (LILE) oproti více kompatibilním prvkům s koncentracemi blízkými 1. Vzory REE jsou slabě nabožaceny ($La_N/Yb_N = 1.2–1.7$), vzácně ochuzeny LREE ($La_N/Yb_N = 0.7$, granátický vzorek). Složení amfibolitů odpovídá skupině EMORB. Naproti tomu gabra s výraznými pozitivními Eu anomáliemi ($Eu/Eu^* = 1.9–4.2$) představují zřejmě produkt akumulace plagioklasu, případně Fe–Mg fází.

Amfibolity obsahují ve foliaci S_1 felsické polohy ryolitového/leukogranitového složení ($SiO_2 = 73.3$ a 77.6 %) s extrémním Na/K nabožacením ($Na_2O/K_2O = 111$ a 219). Jejich REE vzory jsou silně frakcionované ($La_N/Yb_N = 2.1$ a 3.2 , $Eu/Eu^* = 0.4$ a 0.3) a složení připomíná skupinu ORG (Ocean Ridge Granites) Pearce *et al.* (1984).

Pomocí laserové ablace a ICP-MS (University of Bergen) byly datovány zirkony ze vzorku jemnozrnného páskovaného amfibolitu a felsické polohy ryolitového složení. Tyto zirkony mají dobře omezená oscilačně zonální magmatická jádra, která jsou v některých případech obrůstána velmi tenkými metamorfními lemy. Magmatická jádra zirkonů z amfi-

bolitu dávajú konkordantní věk 530 ± 6 Ma (2σ) a zirkonů z felsické polohy 529 ± 7 Ma.

Z našich výsledků vyplývá, že horniny LK představují část oceánské domény otevírané v době raného kambria, která pravděpodobně oddělovala gondwanský kontinent na jeho severním okraji od bloku Brunovistulika/ Moravosilesika (Friedl *et al.*, 2004) v závěrečné fázi kadomského orogenního cyklu. Tato magmatická fáze odpovídá reliktně pozorovaným primárním stavbám v metagabrech. Daný prostor se zavírá během západo-vergentní variské subdukce, která je v horninách LK reprezentována stavbou S_1 , a následné kontinentální kolizi (Höck *et al.*, 1997; Konopásek *et al.*, 2002). V další fázi jsou horniny LK exhumovány a nasunuty přes jednotku Moravika shodně se vznikem

systemu „morávních“ příkrovů (Štípská & Schulmann, 1995). Pozorované stavby S_2 jsou výsledkem exhumace a vysouvání směrem k SV spojených s SV–JZ pravostrannou transpresí (Schulmann *et al.*, 2008). Původně na JZ až Z zapadající geometrie staveb S_2 je do současné konfigurace následně modifikována během nejmladší fáze D_3 spojené s post-metamorfním vrásněním, vyklenutím Svratecké klenby a vznikem krenulační kliváže. Deformace D_3 reprezentuje závěrečné stádium SV–JZ orientované komprese ve stejném kinematickém rámci jako D_2 .

Poděkování:

Tato práce vznikla z prostředků interního úkolu České Geologické Služby č. 325900.

Literatura:

- Finger, F., von Quadt, A., Pin, C. & Steyrer, H. P. 1998. The ophiolite chain along the western Moravo-Silesian plate margin – a trace of the Rheic suture? *Acta Universitatis Carolinae, Geologica* 42, 244–245.
- Friedl, G., Finger, F., Paquette, J. L., von Quadt, A., McNaughton, N. J. & Fletcher, I. R. (2004). Pre-Variscan geological events in the Austrian part of the Bohemian Massif deduced from U/Pb zircon ages. *International Journal of Earth Sciences* 93, 802–823.
- Fritz, H. 1995. The Raabs Series: a probable Variscan suture in the SE Bohemian Massif. *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt* 138, 639–653.
- Höck, V., Montag, O. & Leichmann, J. 1997. Ophiolite remnants at eastern margin of the Bohemian Massif and their bearing on tectonic evolution. *Mineralogy and Petrology* 60, 267–287
- Jelínek, E., Pačesová, M., Misař, Z., Martinec, P. & Weiss, Z. 1984. Geochemistry of a dismembered metaophiolite complex, Letovice, Czechoslovakia. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh, Earth Sciences* 75, 37–48.
- Konopásek, J., Schulmann, K., & Johan, V. 2002. Eclogite-facies metamorphism at the eastern margin of the Bohemian Massif – subduction prior to continental underthrusting?: *European Journal of Mineralogy* 14, 701–713.
- Misař, Z., Jelínek, E. & Pačesová, M. 1984. The Letovice dismembered metaophiolites in the framework of the Saxo-Thuringian Zone of the Bohemian Massif. *Mineralia Slovaca* 16, 13–28.
- Pearce, J. A., Harris, N. W. & Tindle, A. G. 1984. Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks. *Journal of Petrology* 25, 956–983.
- Schulmann, K., Lexa, O., Štípská, P., Racek, M., Tajčmanová, L., Konopásek, J., Edel, J. B., Peschler, A. & Lehmann, J. 2008. Vertical extrusion and horizontal channel flow of orogenic lower crust: key exhumation mechanisms in large hot orogens? *Journal of Metamorphic Geology* 26, 273–297.
- Štípská, P. & Schulmann, K. 1995. Inverted metamorphic zonation in a basement-derived nappe sequence, eastern margin of the Bohemian Massif. *Geological Journal* 30, 385–413.