

potvrzuje i přítomnost regionálně nemetamorfovaného a nedeformovaného staršího paleozoika v Hluboké u Žihle (Veleman - Cháb 1974). Existence významných násunů v rámci raně variské palmové struktury (pop-up structure) mezi Plzní a Teplicou (Zulauf et al. 1994) nebyla prokázána. Otevřenou otázkou zůstává případný deformacní projev termální rejuvenace 375–380 Ma (Dallmeyer - Urban 1994), pravděpodobně spjaté s regionální metamorfózou v tepelském krystaliniku. Vznik mladších struktur – kliváže S_3 , drobných zalomených vrás – nelze časově zařadit; různě orientované drobné zalomené vrásy souvisí s lokálními stříhy podél ploch kliváže při jejím vzniku nebo i pozdější křehké deformaci. Mladší křehké deformace reprezentují poklesové zlomy v proterozoiku (161–170/37–55), v karbonu (tzv. malměřicko-chrášťovická dislokace ssv.-jjz. směru, a další v.-z. a sz.-jv. zlomy) i v tertiéru (sz.-jv. směr). Většina zlomových systémů má své ekvivalenty i v puklinových systémech: 225–240/40–90 + 45–65/78–90, 128–134/82–90 + 305–315/80–90 a 350–005/60–90 + 175–185/67–81. Vznik křehkých deformací je pravděpodobně předkarbonský, doložitelný výplní žilných hornin, ale na téměř všech zlomech docházelo k obnovení pohybů. Neoktektonická aktivita patrně končí (podle denivelace zarovnaných povrchů) na rozhraní mio-cénu a pliocénu.

Současná břidličnatost v proterozoiku stříbrsko-plaského pruhu představuje metamorfí kliváž S_2 , která má ve všech horninových typech osní polohu vůči původní vrstevnatosti S_0 , resp. vrstevní břidličnatosti S_1 . Vzhledem k cylindricitě vrásových struktur i převážně subhorizontálnímu průběhu vrásových os zůstávají hranice jednotlivých geologických jednotek směrově shodné s průběhem kliváže S_2 , avšak jejich sklon je vždy odlišný a případně protiklonný. Získané poznatky jsou v dobrém souladu s představami Holubce (1968) o vztahu vrstevnatosti a břidličnatosti, i se zjištěním Synka (1983), že dnešní břidličnatost

tost představuje krenulační kliváž. Různý stupeň deformace kompetentních metagaber dokládá heterogenní distribuci deformace, která společně se vzácnými ukloněnými vergentními vrásami, naznačuje potenciální výskyt střížných zón versus méně deformovaných domén.

Literatura

- Andrusov, D. (1925): Předběžná zpráva o geologickém mapování na Plassku (list Královice-Břasy) v r. 1925. – Věst. St. geol. Úst. Čsl. Republ., 1, 119–126.
 Dallmeyer, R. D. - Urban, M. (1994): Variscan vs. Cadomian tectonothermal evolution within the Teplá-Barrandian Zone, Bohemian Massif, Czech Republic: evidence from $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ mineral and whole rock slate/phyllite ages. – J. Czech Geol. Soc., 39, 1, 21–22.
 Fediuk, F. (1994): Planární prvky proterozoika sv. obruby českotko-jesenického masívu. – Věst. Čes. geol. Úst., 69, 2, 93–95.
 Holubec, J. (1968): Structural Development of the Geosynclinal Proterozoic and its Relations to the Deeper Zones of the Earth's Crust. – Rozpr. Čs. Akad. Věd, Ř. mat. přír. Věd, 78, 8, 77 s.
 – (1988): Lithostratigraphic subdivision and tectonics of the Upper Proterozoic in the Teplá-Barrandian Domain. – In: V. Zoubek - J. Cogné - D. Kozhoukharev - H. G. Kräutner (eds.): Precambrian in Younger Fold Belts. European Variscides, the Carpathians and Balkans, IGCP 22, 80–85.
 Cháb, J. (1975): Intruzivní horniny strukturního vrta Bechlín u Roudnice nad Labem. – Sbor. geol. Věd, Geol., 27, 55–82.
 Synek, J. (1983): Morphology of crenulation cleavage in NW limb of the Teplá-Barrandian Proterozoic. – Věst. Ústř. geol., 58, 2, 65–70.
 Veleman, J. - Cháb J. (1974): Starší paleozoikum (?) z Hluboké u Žihle. – Čas. Mineral. Geol., 19, 4, 425–428.
 Zulauf, G. - Kleinschmidt, G. - Vejnar, Z. (1994): Polyphase Variscan extension at the western border of the Teplá-Barrandian (Bohemian Massif). – Terra Nostra, 3, 110–112. Berlin.

Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Albertov 6, 128 43 Praha 2

Spodnoordovická metasomatóza granitoidu v podloží pražské pánve (tepelsko-barrandienská oblast, Český masív)

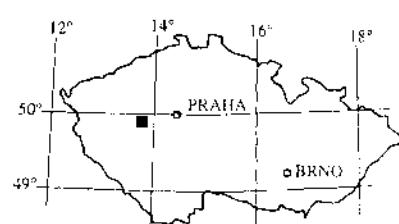
Early Ordovician metasomatism of granitoids beneath the Prague Basin (Teplá-Barrandian Unit, Bohemian Massif)

JIŘÍ FRÝDA¹ - KAREL VOKURKA¹ - BERND KOBER²

(12-32 Zdice)

Early Ordovician, Prague Basin, Metasomatism

Xenolithy granitoidů vynesené ordovickou diatremou jv. od vsi Otmíče (6 km jz. od Zdic) byly petrologicky charakterizovány Fialou (1977). Tato diatremá proráží prachovce svrchnoodrovického záhořanského souvrství (V. Havlíček, osobní sdělení; Fiala 1977). Fiala (1977) popsal v těchto granitoidech silné zatlačování K-živečů albitem spolu s výskytem chloritu, analcimu a karbonátů. Detalní studie nového materiálu byla zaměřena na zjištění dalších geochemických charakteristik těchto granitoidních



xenolitů a na určení jejich stáří. Pro geochemické a izotopové studium bylo vybráno 5 velkých xenolitů (o průměru 15–25 cm) bez silných známk zvětrávání, které je velmi časté u většiny granitoidních xenolitů na studované lokalitě.

Společným rysem studovaných xenolitů je hojnost albitu a velmi vzácný výskyt K-živce a křemene, což se projevuje velmi vysokým horninovým obsahem sodíku (8–11 váh. %) a nízkým obsahem draslu (0,3–3 váh. %). Fiala (1977) předpokládá přínos Na_2O do granitoidních xenolitů z „diabasového“ magmatu v průběhu jejich výnosu. Ve studovaných xenolitech byl pozorován také hojný výskyt nepravidelných útvarů tvořených převážně ankeritem, v menší míře též chloritem, apatitem, stroncianitem a amébovitými zrny oxidu titaničitého. Tato „karbonátová“ asociace se zdá být mladší než albitizace granitoidů a vyskytuje se v celém objemu xenolitů. Nebyla pozorována žádná zákonitost v hojnosti ankeritu vzhledem k jeho vzdálenosti od okraje xenolitu, a tak vysvětlení vzniku „karbonátové“ asociace jednoduchou interakcí granitoidních xenolitů s bazaltoidním magmatem není bez problémů. Nicméně výskyt stroncianitu svědčí o relativně nízko-teplotním původu této asociace.

Xenolity granitoidů vykazují v celkovém chemismu silně zvýšený obsah zirkonia (400–3500 ppm), baria (940–2240 ppm) a stroncia (360–1560 ppm). Velmi neobvyklé jsou rovněž chondriticky normalizované vzory vzácných zemin těchto hornin, z nichž některé vykazují výraznou pozitivní, jiné negativní europiovou anomálii. Společným znakem je však podobný obsah europia, přestože obsahem jiných vzácných zemin se xenolity liší o víc než jeden řád. Tyto vzory jsou výsledkem odlišného chování europia a ostatních vzácných zemin (viz připravovaná studie).

Pokus o datování xenolitů použitím metod Rb-Sr a Sm-Nd pro celkové horniny (anal. Vokurka) skončil neúspěchem, neboť získaná data prokázala částečné nebo úplné otevření těchto horninových systémů při výnosu xenolitů diatremou nebo později. Naopak pozitivně skončilo datování zirkonů ze xenolitu O3 evaporační U-Pb metodou (anal. Kober). Xenolit O3 obsahuje vysoké množství krytalů zirkonu, jehož vznik souvisí s anomálním obohacením granitoidu zirkoniem (celkový horninový obsah zirkonia je 3500 ppm) a dalšími prvky. Krystaly zirkonu jsou často velké (až 3 mm) a jejich krystalové omezení je poměrně konstantní (hlavně spojky $\{100\} > \{101\} > \{301\}$). Typickým rysem zirkonových krytalů je jejich

kataklastické poškození, projevující se deformací a trhlinami, které jsou vyplňeny většinou novotvořeným albitem. Tyto zirkony jsou tedy pravděpodobně starší než výnos xenolitu bazaltoidním magmatem. Studium zirkonových krytalů pozorováním katodové luminiscence a obrazu odražených elektronů (LAREM ČGÚ) v nich neodhalilo přítomnost starších jader. Datování 9 krytalů zirkonu evaporační U-Pb metodou určilo jejich stáří na 474 (± 4) miliónů let. Toto spodnoordovické stáří (svrchní arenig; Grandstein - Ogg 1996) zirkonů rovněž svědčí o jejich vzniku před výnosem xenolitu bazaltoidním magmatem, jehož maximální stáří odpovídá stáří svrchní části záhořanského souvrství (svrchní caradoc, svrchní ordovík). Vysoká pozitivní hodnota ϵ_{Nd} pro zirkon spočtená na jeho ordovické stáří ukazuje, že jeho vznik by mohl být spojen s plášťovým zdrojem bazaltoidů pražské pánve (viz Vokurka - Frýda v tomto svazku). Lze tedy shrnout, že granitoidní horniny neznámého stáří byly pravděpodobně silně metasomatizovány a deformovány (katastické poškození zirkonů) ve svrchním arenigu (spodní ordovík) a vyneseny svrchnoordovickým (caradok) či mladším bazaltoidním vulkanismem. Arenické stáří metasomatotózy granitoidů dobře koreluje s maximem vulkanismu v pražské pánvi v tomto období (viz Havlíček - Štorch in Chlupáč et al. 1992). Důkaz existence nejméně spodnoordovických či starších granitoidů v podloží pražské pánve má významné geotektonické implikace (viz připravovaná studie).

Literatura

- Fiala, F. (1977): The xenoliths of albited granitoids in granulated diabase from Otmíče. – Acta Univ. Carol., Geol., 115–127.
 Grandstein, F. M. - Ogg, J. (1996): A Phanerozoic time scale. – Episodes, 19, 3–7.
 Chlupáč, I. - Havlíček, V. - Kříž, J. - Kukal, Z. - Štorch, P. (1992): Paleozoikum Barrandienu (Kambrium-Devon). – Čes. geol. úst. Praha
 Vokurka, K. - Frýda, J. (1997): Izotopy neodymu ve spodně paleozoických basaltoidech Barrandienu (tepelsko-barrandienští jednotka, Český masiv). – Zpr. geol. Výzk. v Roce 1996, str. 87.

¹Ceský geologický ústav, Klárov 3/131, 118 21 Praha 1
²Laboratorium für Geochronologie der Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 234, D-6900 Heidelberg 1