

- the subsurface of Rügen (Baltic Sea, NE Germany). – Palaeontographica Italica, 84, 113–161. Pisa.
- TORSVIK, T. H. - TRENCH, A. (1991): The Ordovician history of the Iapetus Ocean in Britain: new paleomagnetic constraints. – J. Geol. Soc. London, 148, 423–425.
- VAVRDOVÁ, M. (1993): Acritarch assemblages in the Arenig Series of the Prague Basin, Czech Republic. – In: Molyneux, S. G. and Dornig, K. J. (eds.): Contributions to acritarchs and chitinozoan research. Special Papers in Palaeontology, 48, 125–139. London.
- VOLKOVA, N. A. (1995): Acritarchs from the Cambrian – Ordovician boundary beds from the Baltic phytoplanktonic province. – Stratigraphy, Geological Correlation, 3 (4): 31–43.
- WEBBY, B. D. (1998): Steps towards a global standard for Ordovician stratigraphy. – Newslett. Stratigr., 36 (1), 1–33. Berlin. Stuttgart.

IZOTOPOVÁ GEOCHEMIE A GEOCHRONOLOGIE SKARNU ZE SLATINY

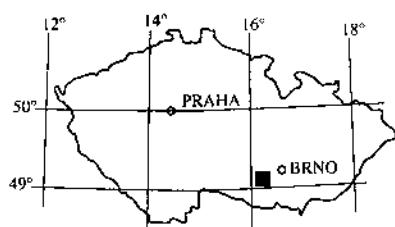
Isotopic geochemistry and geochronology of the skarn from Slatina, Moldanubian zone of the Bohemian Massif

VOJTECH JANOUŠEK¹ - JAROSLAVA PERTOLDOVÁ¹ - ZDENĚK PERTOLD²

¹Český geologický ústav, Klárov 3/131, 118 21 Praha 1

²Přírodovědecká fakulta UK, Alberov 6, 128 43 Praha 2

(24-33 Moravský Krumlov)



Key words: Skarn, Geochronology, Sm-Nd, Nd isotopes, Sr isotopes, HP-HT, Gföhl nappe, Moldanubian unit

Abstract: Nd isotopic dating of garnet-pyroxene skarn from Slatina (20 km N of Znojmo, Gföhl nappe of the Moldanubian unit) indicates a major metamorphic event at 415 ± 24 Ma (2σ ; WR-grt-cpx isochron with $\text{MSWD} = 0.07$). This is, within an error, identical with an age calculated on the basis of the grt-WR pair only (420 ± 42 Ma) and resembles Sm-Nd metamorphic ages of eclogite and granulite from Winklarn, Bavaria (von QUADT - GEBAUER 1993). As the closure temperature of the Nd diffusion in garnet is high (MEZGER 1990, HENSEN - ZHOU 1995), the obtained ages are interpreted as being close to the garnet growth during the high-grade metamorphism. Significantly lower $\varepsilon_{\text{Nd}}^{415}$ for zircon (-8.4) compared to WR, cpx and grt (-7.3) probably indicates presence of older, inherited cores, which are indeed observable in the BSE. High Sr initial ratio ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_{415} \sim 0.713$), and, above all, the low $\varepsilon_{\text{Nd}}^{415}$ (-7.3) and high two-stage Nd model age ($T_{\text{Nd}}^{\text{DM}} = 1.7$ Ga; LIEW - HOFMANN 1988) support a long crustal residence of the protolith and rule out its direct derivation from depleted or CHUR-like mantle in Silurian-early Devonian times.

Skarnové těleso u Slatiny (20 km s. Znojma), v gföhlské jednotce moldanubika je obklopeno pokročilými migmatity s polohami amfibolitů a erlanů a s ultrabazickým tělem. PERTOLD et al. (2000) zjistili, že granáty (grt) (almandin-grosulár s andraditovou příměsí do 20 %) a pyroxeny (cpx) (salit-ferrosalitového složení s Jd komponentou až 22 mol. %) jsou často lemovány cpx-plg symplektity. Amfibol (ferropargasit) a zoisit jsou mladší. Agregáty plg, K-zivce, amfibolu a Ti-magnetitu pronikají v žilkách.

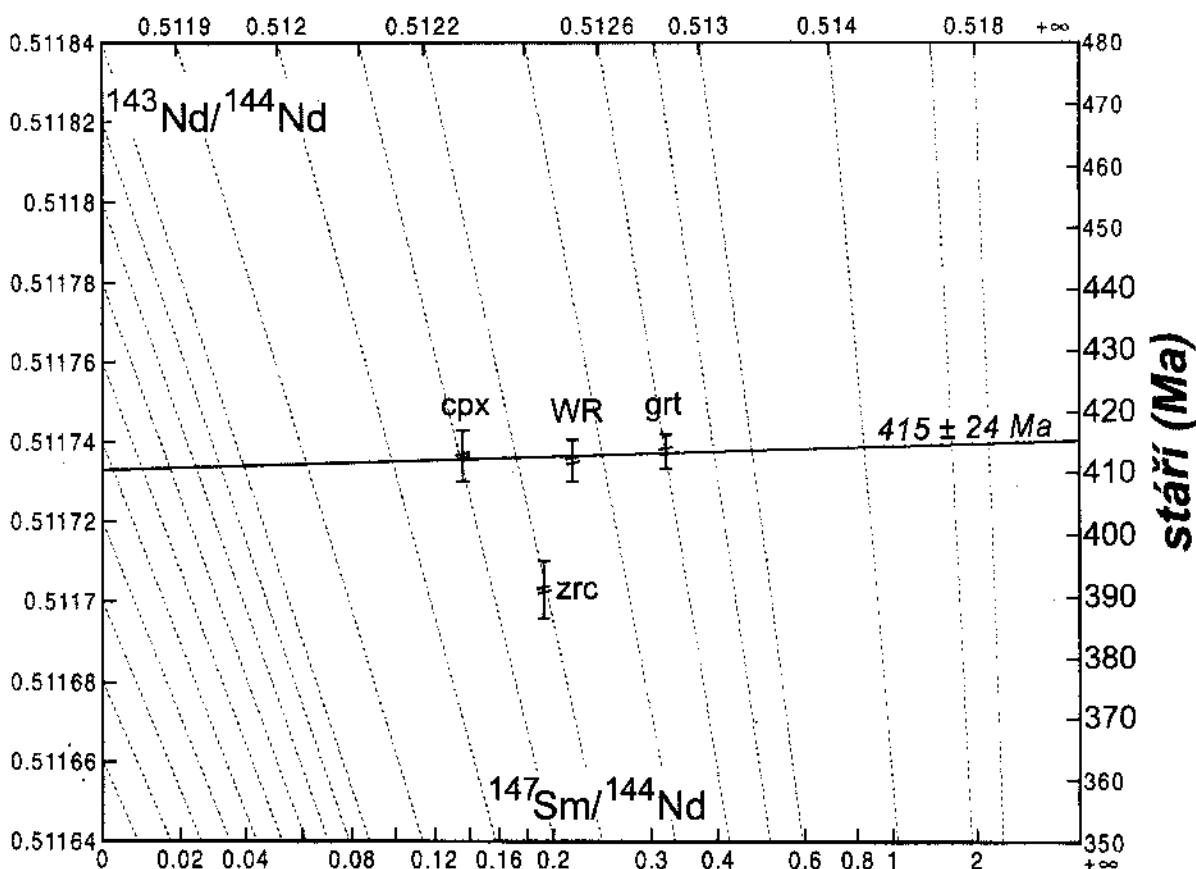
Průměrné teploty grt-cpx páru podle AI (1994) se pohybují mezi 836–868 °C při 10 kb. Odvozený tlak 13–14 kb považuje PERTOLD et al. (2000) za minimální. Tyto metamorfní podmínky jsou ve shodě s eklogity gfohlské jednotky podle MEDARISE et al. (1998).

Pro izotopické studium byl vybrán cpx-grt skarn 2/96. Jeho granát (~ 55–60 % vol. %) obsahuje do 60 % Alm, 40 % Gros a do 10 % And složky. Klinopyroxen (25–30 %) odpovídá hedenbergitu s Jd molekulou do 22 mol %. Mladší minerály jsou zastoupeny plagioklasem (oligoklas, andezín), amfibolem (ferropargasit až ferropargasitický obecný amfibol) a titanomagnetitem; běžnou akcesorií je zirkon.

Nd izotopické analýzy zahrnovaly celkový vzorek skaru (WR) a jeho klinopyroxenu, granát a zirkon. V izochronovém diagramu PROVOSTA (1990) (Obr. 1) první tři definují izochronu ($\text{MSWD} = 0.07$) dávající stáří 415 ± 24 Ma (2σ), v rámci chyby shodné se stářím spočteným pouze na základě páru grt-WR (420 ± 42 Ma).

Získané Sm-Nd stáří lze interpretovat jako pravděpodobně blízké výrazné metamorfické události, která měla za následek krystalizaci granátu a klinopyroxenu, protože blokující teploty granátu pro Nd difuzi jsou zřejmě vysoké (700 až 750 °C: HENSEN - ZHOU 1995, 800 °C: MEZGER 1990). Stáří skaru ze Slatiny odpovídá Sm-Nd minerál-WR stářím granulitu a eklogitu (424 ± 13 Ma and 424 ± 10 Ma) datujícím HP-HT metamorfózu v oblasti Winklarn v Bavorsku (von QUADT - GEBAUER 1993). Podobně jako v uvedeném případě, i my jsme pozorovali posun zirkonu směrem pod izochronu (Obr. 1). Jeho výrazně nižší $\varepsilon_{\text{Nd}}^{415}$ (-8.4) v porovnání s WR, cpx a grt (-7.3) ukazuje zřejmě na přítomnost zděděných jader, skutečně pozorovatelných v BSE.

Vysoký iniciální poměr Sr izotopů ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_{415} \sim 0.713$), a především pak nízká hodnota $\varepsilon_{\text{Nd}}^{415}$ (-7.3) a vysoké dvoustupňové Nd modelové stáří ($T_{\text{Nd}}^{\text{DM}} = 1.7$ Ga; LIEW - HOFMANN 1988) prozrazují dlouhou krustální historii protolitu skaru a vylučují jeho přímou derivaci z ochuzeného pláště či pláště blízkého svým složením CHUR.



Obr. 1. Vylepšený izochronový diagram (Provost 1990) pro Sm-Nd izotopická data ze skaru 2/96 (WR) a jeho minerálů, klinopyroxenu (cpx), granátu (grt) a zirkonu (zrc). Sm a Nd koncentrace byly získány metodou izotopového řezení (VOKURKA 1995).

Literatura

- AI, Y. (1994): A revision of the garnet-clinopyroxene Fe^{2+} -Mg exchange geothermometer. – Contrib. Mineral. Petrol., 115, 467–473.
- HENSEN, B. J. - ZHOU, B. (1995): Retention of isotopic memory in garnets partially broken down during an overprinting granulite-facies metamorphism: implications for the Sm-Nd closure temperature. – Geology, 23, 225–228.
- LJEW, T. C. - HOFMANN, A. W. (1988): Precambrian crustal components, plutonic associations, plate environment of the Hercynian Fold Belt of Central Europe: indications from a Nd and Sr isotopic study. – Contrib. Mineral. Petrol., 98, 129–138.
- MEDARIS, L. G. - FOURNELLE, J. H. - GHENT, E. D. - JEJÍNEK, E. - MÍSAŘ, Z. (1998): Prograde eclogite in the Gföhl Nappe, Czech Republic: new evidence on Variscan high-pressure metamorphism. – J. Metamorphic Geol., 16, 563–576.
- MEZGER, K. (1990): Geochronology in granulites. – In: Vielzeuf, D. & Vidal, Ph. (eds) Granulites and Crustal Evolution. Kluwer, Dordrecht, 451–470.
- PERTOLD, Z. - PERTOLDOVÁ, J. - PUDLOVÁ, M. (in print): Metamorphic history of skarns in the Gföhl unit, Moldanubium, Bohemian Massif, and implications for their origin. – Acta Univ. Carol., Geol., 41.
- PROVOST, A. (1990): An improved diagram for isochron data. – Chem. Geol. (Isotope Geosci. Sect.), 80, 85–99.
- VOKURKA, K. (1995): Setting-up the method Sm-Nd in the Czech Geological Survey. – Zpr. geol. Výzk. v Roce 1993, 97–98.
- VON QUADT, A. - GEBAUER, D. (1993): Sm-Nd and U-Pb dating of eclogites and granulites from the Oberpfalz, NE Bavaria, Germany. – Chem. Geol. (Isotope Geosci. Sect.), 109, 317–339.