

inkludovaných fluid je variabilní, tvořeno chloridy Na-K-Mg-Ca. Te kolem  $-68^{\circ}\text{C}$  v inkruzích v nejmladším křemenci z křemenného valu indikuje přítomnost LiCl ve fluidu.

Přeypočty, založené na měřených hodnotách  $\delta\text{O}$  křemene,  $\delta\text{D}$  hydrotermálního kaolinitu a sericitu a Th inkluze ukazují, že hydrotermální fluida pozdních vývojových fází českého křemenného valu a přilehlých mineralizací mají hodnoty  $\delta\text{O}$  v rozsahu mezi  $-5$  až  $+5\text{‰}$  a  $\delta\text{D}$  mezi  $-60$  až  $-70\text{‰}$  (SMOW), což neodpovídá ani magmatickému ani metamorfnímu původu fluid, ale pravděpodobně původně ze zemského povrchu odvozeným vodám, které prodělaly složitý a dlouhodobý vývoj v zemské kůře.

## Literatura

- Bodnar, R. J. - Reynolds, T. J. - Kuehn, A. C. (1985): Fluid inclusion systematics in epithermal systems. In: B. R. Berger - P. M. Bethke (eds.): Geology and geochemistry of epithermal systems. – Review in Economic Geology, 2, 73–97.  
 Fiala, V. - Mrázek, P. (1977): Das Mineralvorkommen von Michalovy Hory bei Mariánské Lázně. – Fol. Mus. Rer. Natur. Bohemiae occident., Plzeň, Geologica 10.  
 Kratochvíl, F. (1937): Petrografické a metalogenetické poměry měďnatého ložiska u Mutěnina v Českém lese. – VSGÚ, 13, 146–158.  
 Peucker-Ehrenbring, B. - Behr, H. J. (1993): Chemistry of hydrothermal quartz in the post-Variscan „Bavarian Pfahl“ system, F. R. Germany, Chem. Geol., 103, 85–109.

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

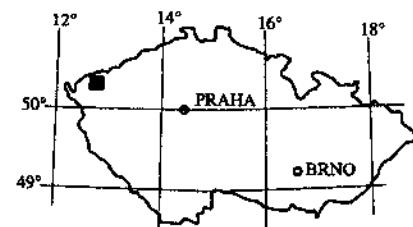
## Přechodní granity karlovarského plutonu

### Transition granite of the Karlovy Vary Pluton

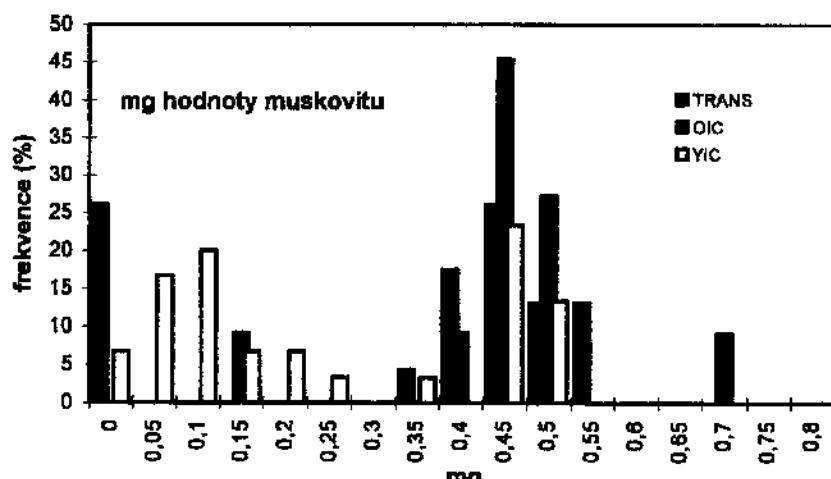
MILOŠ LANG<sup>1</sup> - MIROSLAV ŠTEMPROK<sup>2</sup> - EDVÍN PIVEC<sup>1</sup> - JIŘÍ K. NOVÁK<sup>1</sup>

(01-34 Rolava, 01-43 Horní Blatná, 11-21 Karlovy Vary, 11-22 Kadaň, 11-23 Sokolov, 11-24 Žlutice)  
*Granite, Micas, Geochemistry, the Karlovy Vary Pluton*

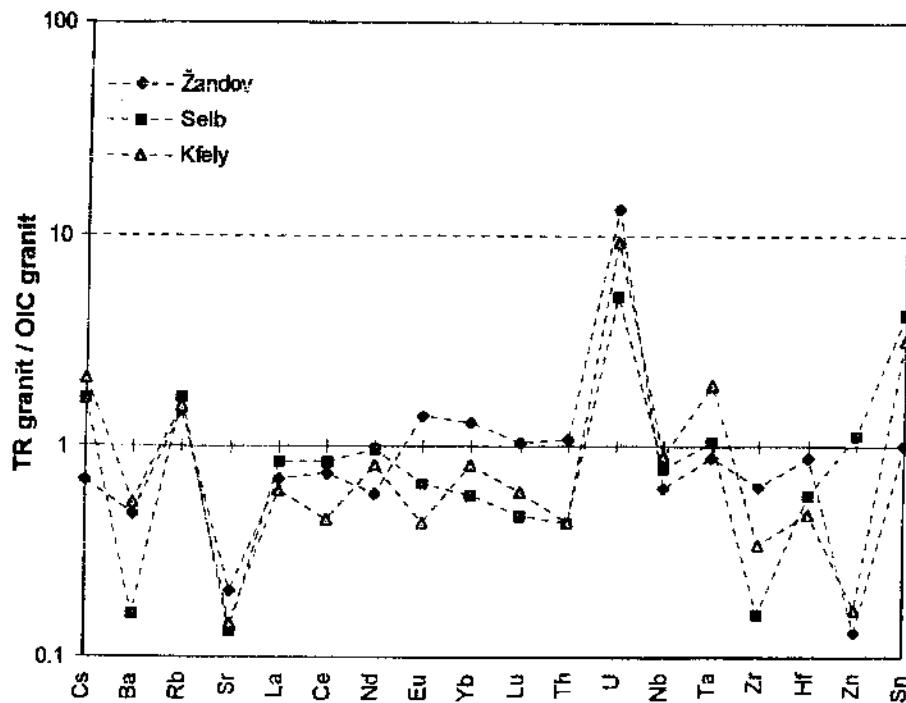
Karlovarský pluton označuje těleso západokrušnohorského plutonu na J od krušnohorského zlomu, které zahrnuje žuly Slavkovského lesa a žulové výchozy j., jv. a jz. od Karlových Varů. Žuly svrchně paleozoického stáří (330–290 mil. let) se tradičně dělí na žuly dvou intruzivních komplexů: starší (OIC) a mladší (YIC), které odpovídají původní klasifikaci Laubeho (1876) rozlišující žuly „horské“ a „krušnohorské“. Fiala (1968) si povšiml geochemické kontinuity obou intruzivních komplexů poukazem na existenci tzv. přechodních žul (dvojslídne žuly přechodní skupiny), které jsou mladší než žuly OIC, ale starší než žuly YIC (žuly od Kynžvartu a Žandova, Kfel a žuly typu Ovčák). Tyto přechodní žuly oddělil Štemprok (1986) od jiných žul s přechodním geochemickým charakterem, podle Breitera et al. (1991) tzv. dělících granitů (DG) (ně-



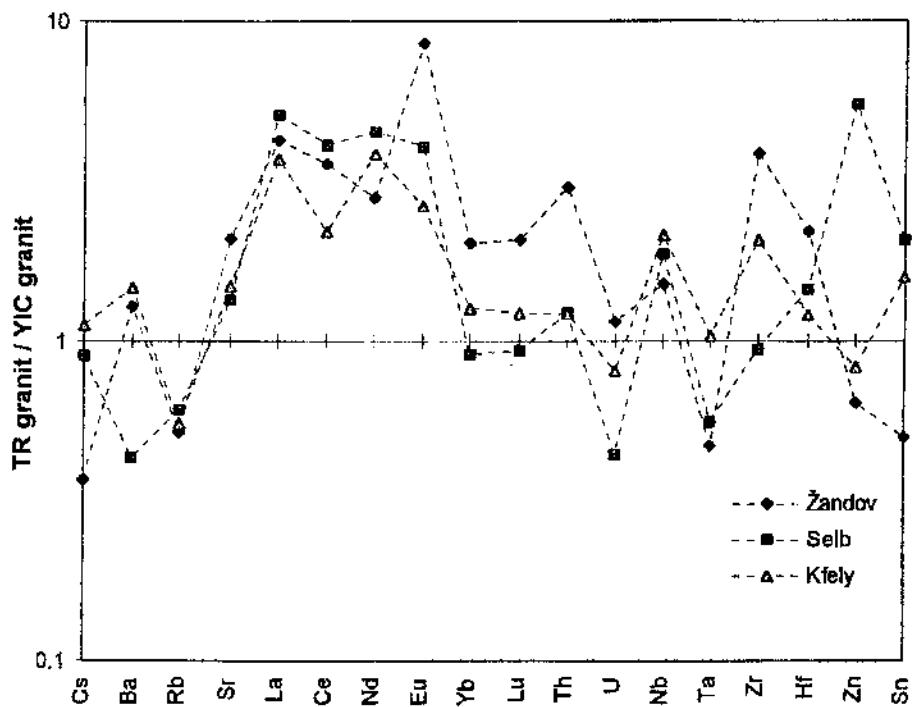
mecky „Zwischengranite“) nebo středových (intermediárních IN) (Štemprok 1993), které jsou texturně blíže žulovým porfyrům (mikrogranitům) a mají často charakter tzv. dvoufázových žul (Seltmann a Štemprok 1994). Dvojslídne žuly Slavkovského lesa jsou rovněž blízké petrograficky a geochemicky selbské žule smrčinského plutonu, která je řazena k žulám staršího intruzivního komplexu (Richter



Obr. 1. Frekvence mg hodnot v muskovitech OIC, YIC a přechodných (trans) granitů



Obr. 2. Žandovská, selbská a kfelská žula normalizovaná žulou OIC (z profilu Karlovy Vary-Březová)



Obr. 3. Žuly jako u obr. 2. normalizované žulou YIC (z profilu Karlovy Vary-Březová)

- Stettner 1979, Hecht et al. 1997) odpovídající žulám OIC krušnohorského batolitu.

Náš nový výzkum se zaměřil na problematiku postavení dvojslídých žul převážně Slavkovského lesa z hlediska využití nových mineralogických a geochemických dat. Studovali jsme především mineralogii slíd přechodních žul a srovnání petrochemie žul se složením starších a mladších žul na základě většího rozsahu analyzovaných prvků než měl k dispozici Fiala (1968). Podle Fialy jsou žuly přechodné skupiny bohaté draslkem, mají vysoký obsah B a častou příměs andalusitu, která indikuje příměs sedimentárního protolitu. Chemicky se značně přibližují žulám OIC. Štemprok (1993) potvrdil, že se přechodní žuly blíží

složení žul staršího intruzivního komplexu v diagramu Rb/Sr, ale jsou bližší složení žulám mladšího intruzivního komplexu v projekci Zr/TiO<sub>2</sub>.

Mineralogické studium se soustředilo na studium chemismu muskovitu a biotitu, a studium alkalických živců žul kfelského typu ze Svatošských skal a typu Ovčák. Celkové složení živců TR žul odpovídá čistému K-živci a albítu An<sub>0</sub>. Pouze z žul typu „Ovčák“ byly analyzovány plagioklasy An<sub>10</sub>. Složení muskovitů je značně proměnlivé. V ternárním diagramu TiO<sub>2</sub>-FeO-MgO padají muskovity do pole magmatických, pozdně magmatických a hydrotermálních muskovitů. Projekce složení muskovitů studovaných žul pokrývají pole projekcí vymezených pro oba in-

truzivní komplexy karlovarského plutonu (Štemprok et al. 1996). Obsahy MgO v muskovitu (mg hodnoty) jsou v přechodných žulách značně diferencované podobně jako v muskovitu YIC žul. Na jedné straně jsou muskovity s nízkými nebo nulovými mg hodnotami, které by mohly náležet samostatné generaci. Na druhé straně převažují muskovity s mg hodnotami 0,35 až 0,55 (obr. 1), které se přibližují hodnotám zobrazujícím složení muskovitů žul OIC, což je ve shodě s původním předpokladem Fialy (1968).

Biotity přechodných žul ze Svatošských skal, které odpovídají kfelskému typu dvojslídňých žul, vykazují podobný značný rozptyl jako muskovity. Biotity z žuly typu „Ovčák“ naproti tomu mají složení málo rozptýlené. Proměnlivostí chemismu se biotity TR žul značně liší od mnohem jednotnějšího chemismu biotitu z žul OIC a YIC, který byl pozorován na profilu Karlovy Vary-Březová (Štemprok et al. 1996).

Přínosem současné práce je interpretace spidergramů složení přechodních žul podle nových dat a z práce Štemproka et al. (1996). Proti OIC granitům jsou TR žuly bohatší zejména U a Sn, mírně Rb (obr. 2). Deficitní jsou zejména Sr, Ba, Zr, Hf, Th a REE a s výjimkou selbské žuly, též Zn. Podle spidergramu (obr. 3) jsou TR žuly proti YIC žule bohatší o většinu sledovaných stopových prvků s výjimkou Rb, zatím co ochuzení u U, Ta, Zn a Sn je kolísavé. Selbská žula je chudší Ba než YIC i OIC žuly. TR žuly jsou nejvíce obohacený LREE vůči žulám YIC. Celkový průběh spidergramu TR žul je bližší žulám OIC než YIC.

## Závěry

Novými geochemickými a mineralogickými daty byla podpořena původní Fialova (1968) interpretace o blízké vazbě tzv. přechodních žul Slavkovského lesa na žuly staršího intruzivního komplexu (OIC). Dokládají to srovnání spidergramů normalizující složení přechodních žul slože-

ním žul typu OIC a YIC a interpretace chemismu muskovitů. Dvojslídne žuly jsou zřejmě produkty samostatných intruzí, podobně jako ve smrčinském plutonu, kde jejich vznik následoval těsně po vzniku monzogranitů G1 staršího intruzivního komplexu.

## Literatura

- Breiter, K. - Frýda, J. - Seltmann, R. - Thomas, R. (1997): Mineralogical evidence for two magmatic stages in the evolution of an extremely fractionated P-rich rare-metal granite: The Podlesí stock, Krušné hory, Czech Republic. – *J. Petrol.*, 38, 12, 1723–1739.  
 Fiala, F. (1968): Granitoids of the Slavkovský (Císařský) les Mts. – *Sbor. geol. Věd., Geol.*, 14, 93–160. Praha.  
 Hecht, L. - Vigneresse, J. L. - Morteani, G. (1997): Constraints on the origin of zonation of the granite complexes in the Fichtelgebirge (Germany and Czech Republic): evidence from gravity and geochemical study. – *Geol. Rdsch.*, 86, Suppl., 93–109.  
 Laube, G. (1876): Geologie des Böhmisches Erzgebirges I. – *Arch. naturwiss. Landes-Durchforsch. Böh. Praha*.  
 Richter, P. - Stettner, G. (1979): Geochemische und petrographische Untersuchungen der Fichtelgebirgsgranite. – *Geologica bavar.*, 78, 1–144, München.  
 Seltmann, R. - Štemprok, M. (1994): Textural evidence for the existence of two-phase granites in the Younger Intrusive Complex granites of the Krušné hory/Erzgebirge province. – *J. Czech Geol. Soc.*, 39, 1, 103–104.  
 Štemprok, M. (1986): Petrology and geochemistry of the Czechoslovak part of the Krušné hory Mts. Granite pluton. – *Sbor. geol. Věd., ložisk. Geol. Mineral.*, 27, 111–156, Praha.  
 – (1993): Magmatic evolution of the Krušné hory-Erzgebirge batholith. – *Z. geol. Wiss.*, 21, 1/2, 237–245.  
 Štemprok, M. - Zoubek, V. - Pivec, E. - Lang, M. (1996): Karlovy Vary Pluton: an example of co-comagmatic sequence of Sn-bearing granite body. In: L. Baumann (ed.): Metallogenetic Untersuchungsergebnisse aus dem Erzgebirge (Krušné hory). – Freib. Forsch.-H., C467. Freiberg.

<sup>1</sup>Geologický ústav Akademie věd ČR, Rozvojová 135, 165 00 Praha 6

<sup>2</sup>Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Albertov 6, 128 43 Praha 2