

otíráni stále zachována, a je zároveň charakteristická pro jednotlivé druhy. Byla vypracována nomenklatura pro popis okluzální plochy zubů koní (obecně), která v sobě zahrnuje původní označení jednotlivých zubních hrbolů a pojmenování zubních záhybů.

Při analýze zubů nestačí samotné morfologické srovnání sklovinnových záhybů ke sledování změn, je třeba znaky vyjádřit morfometricky. Většinou je uváděno jen několik základních rozměrů okluzální zubní plochy (např. délka, šířka, délka protokonu). Aby bylo možno lépe charakterizovat změny ve vývoji sklovinnových záhybů, je třeba provést detailnější morfometrickou analýzu, což je obzvláště současné práce. Záměrem je získání dostatečného množství údajů o okluzální ploše, statistické zpracování těchto dat, následné vyhodnocení a vhodná interpretace.

Zaměřuji se na druhy koňů středního kvartéra – *Equus suessenbornensis* (Wust, 1901), *E. mosbachensis* (v. Reichenau, 1915) a mladého kvartéra – *E. remagensis remagensis* (Nehring, 1874) Nobis, 1971 z několika evropských lokalit. Zpracovávám soubory dat z těchto našich lokalit:

Chlum IV (*E. suessenbornensis*, *E. mosbachensis*)

Přezletice (*E. mosbachensis*)

Stránská skála (*E. suessenbornensis*)

Chlum-Poslední dóm (*E. remagensis remagensis*)

Ke srovnání mám naměřeny data z těchto německých lokalit:

Dorn-Dürkheim (*E. suessenbornensis*)

Mosbach (typová lokalita *E. mosbachensis*)

Süessenborn (typová lokalita *E. suessenbornensis*)

Na základě morfometrických dat lze porovnat jednotlivé druhy koní na našich a evropských lokalitách v jednotlivých obdobích kvartéra. Je možno vysledovat vzájemné souvislosti mezi jednotlivými lokalitami a biostratigraficky je korelovat. Zpracovaná morfometrická metoda umožňuje lépe definovat druhy a vyjádřit vztahy mezi jednotlivými vývojovými liniemi koňovitých. Zároveň je možno lépe vysledovat migrace faun během kvartéra v Evropě.

#### Literatura

- Nobis, G. (1971): Vom Wildpferd zum Hausrind. – Böhlau Verlag, 1–96. Köln, Wien.  
 Eisenmann, V. (1980): Les chevaux (Equus sensu lato) fossiles et actuels: cranes et dents jugales supérieures. – Cahiers de paléontologie, 1–162. Paris.  
 – (1981): Étude des dents jugales inférieures des Equus (Mammalia, Perissodactyla) actuels et fossiles. – Palaeovertebrata, 10, 3–4, 1–226. Montpellier.

*Ústav geologie a paleontologie, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Albertov 6, 128 43 Praha 2*

## Žulovský masiv ve Slezsku – přehled dosavadních znalostí

### The Žulová Massif in Silesia, A Review

JAROMÍR JEDLIČKA

(14-24 Jeseník)

Žulová Massif, Geochemistry, Petrology, Experimental melting, Age determination, Rb-Sr whole rock data

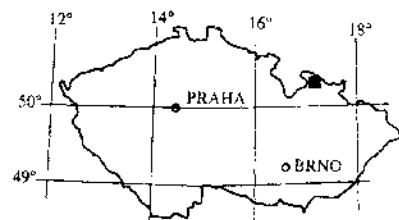
Předložený přehled dosavadních znalostí o žulovském masivu ve Slezsku prezentuje výsledky autora (Jedlička 1997). Hlavním tématem práce je petrologické, geochemické a geochronologické zhodnocení hlavních typů granitoidů žulovského masivu ve Slezsku.

Při vyhodnocení a studiu vzorků odebraných pro vlastní disertační práci jsem vyčlenil stávající horninové typy:

– Alkalicko-živecový granit, k tomuto horninovému typu lze přiřadit jen 2 vzorky (30 – lokalita Černá Voda a 147 – lokalita Kostelní vrch). Vzorky, popisované dříve Schaffem jako alkalicko-živecové granite nebyly analyticky, výbrusy ani přímým pozorováním v terénu potvrzeny.

Vzorky s poměry draselný živec : plagioklas = 1 : 20, jak udává Schaff (1920) z lokality Nesselkoppe jsou citovaným autorem s největší pravděpodobností zaměněny za některé horniny pláště, snad ortoruly s převahou draselného živce, nebo migmatitizované ruly, či migmatity.

– Syeno- a monzogranity tvoří hlavní horninové typy ve zkoumaném území, přičemž monzogranity jsou jednoznačně v převaze. Do skupiny granitů spadají také všechny vzorky dříve označované jako „Randgranity“ a typy „Steinberg“ a podstatná část hlavní intruze masivu („Hauptgranit“).



– Granodiority netvoří tzv. „bazičtější část“ masivu, jak bylo interpretováno např. E. Musilovou (in Pouha et al. 1962), avšak jsou roztroušeny prakticky po celém masivu. Nejhojnější výskyty jsou pozorovány ve střední a j. části masivu, mohou tvořit i větší enklávy, jako např. typy Sorge, Schlippe, nebo Hutberg.

– Tonality se vyskytují v žulovském masivu jen velice sporadicky, spolu s dioritickými horninami, nebo granodiority (např. lokalita Jasánový vrch).

– Dioritické horniny se značně liší ve svém modálním složení. Dříve byly označovány jako „křemenné diority typu „Hutberg“. Nejvíce jsou zastoupeny amfibol-biotitické křemenné monzodiority na lokalitě Kaní hora (dř. Hutberg), které tvoří enklávy od několika metrů až po desítky metrů, výjimečně stovky metrů. Méně jsou zastoupeny monzodiority a křemenné diority.

I když výskyty bazičtějších hornin (granodiority, tonality, dioritické horniny) jsou rozloženy v plutonu v podobě nepravidelných enkláv, lze pozorovat jejich větší koncen-

traci při okrajovém zlomu Lugika, v pásmu od Anína, přes Kaní horu, Žulovou-Starost, Černou Vodu, Žulový (Brandkoppe) až na Pomezí.

Při posuzování typologie granitoidů žulovského masivu jsem zjistil, že podstatná část granitoidních hornin inklinuje k alkalicko-vápenatému trendu, bazičejší horniny masivu jeví měrný tholeiitový trend.

U vybraných reprezentantů spadají projekční body v diagramu ACF ve většině případů do pole pro I-typy granitoidů. V tzv. „víceprvkových“ diagramech R1-R2 vidíme diferenční trend od bazičejších ke kyselejším typům (De La Roche et al. 1980) a v témže diagramu, zkonstruovaného dle Batchelora a Bowdene (1985) jeví granity žulovského masivu trend k postorogenním až postkolizním granitoidům kaledonského typu (postcollisional caledonian uplift).

ASI (aluminia saturation index), tedy molární poměr  $\text{Al}_2\text{O}_3$  versus  $\text{CaO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  je menší, nebo roven 1,05, z čehož vyplývá metaaluminozní charakter studovaných hornin. V horninách je přítomen mezonormativní amfibol a obsahy CIPW normativního korundu jsou vždy menší než 1 %.

Jak při studiu hlavních, tak i stopových prvků, byla sledována diferenční posloupnost ve vývoji masivu. Řada granit-granodiorit-tonalit-dioritické horniny je zřetelná témař na všech binárních diagramech hlavních i stopových prvků. V některých diagramech se výrazně projevují i diferenčace u granodioritů a to u typů s amfibolem a bez něj.

V diagramu  $\text{Rb}/(\text{Nb}+\text{Y})$  spadají témař všechny studované vzorky masivu na rozhraní VAG-WPG, příp. do pole VAG + COLG.

Ternární diagram Rb-Ba-Sr poukazuje na příslušnost granitoidů žulovského masivu ke kolizním granitům (COLG), ve smyslu klasifikace Pearceho et al. (1984), zatímco dle El Bouseilyho a El Sokkaryho (1975) spadá na prostá většina vzorků mezi normální, příp. anomální granity, v žádném případě do pole pro diferencované granity. Můžeme tedy konstatovat, že vlastní masiv je diferencován, avšak vlastní granitoidy nepatří mezi vysoce diferencované typy.

Z distribuce prvků skupiny vzácných zemin jednoznačně vidíme primitivní charakter, bez výrazných Eu anomalií, s výjimkou syenogranitu z lokality Kamienna Góra (typ Steinberg), kde velikost  $\text{Eu}/\text{Eu}^*$  anomálie se rovná 0,27.

Výsledek experimentálního tavení za tlaku 100 MPa poukazuje na nízké teploty likvidu, a to kolem 790 °C u granitoidů typu Sorge a ca 770 °C u granitu hlavní intruze. Z teoretického diagramu konstruovaného za tlaku 500 MPa (Winkler - Breitbart 1978) vyplývá jednoznačně neanatektický původ všech 3 reprezentantů s teplotami likvidů v rozmezí 660–670 °C pro typ Sorge a 660 °C pro hlavní intruзи. U všech 3 vzorků jsou obsahy „restitū“ pod 20 %, což odpovídá magmatickému, nikoliv anatektickému původu zdrojové taveniny (Winkler - Breitbart 1978).

Isotopická studia poukázala na příslušnost zdrojové taveniny k I-typům tavenin.  $\delta^{34}\text{S}$  u molybdenitu se pohybuje v rozmezí +1,2 ‰ (lokalita Jašek) až +4,3 ‰ (lom Medwedsbruch ve Stachlovicích). U pyrohotinů se hodnoty  $\delta^{34}\text{S}$  pohybují od -1,8 ‰ do +1,7 ‰ (CDT).

Iniciální poměry Sr isotopů byly stanoveny u 3 sérií vzorků a jsou prakticky identické: 0,704001 pro hlavní intruzi, lokalita Černá Voda, 0,704491 pro diferenciáty typu Sorge, lokalita Žulová, 0,704664 pro granite typu Steinberg, lokalita Kamienna Góra.

Radiometrické stáří hlavní intruze je datováno na  $341 \pm 20$  MA, a na  $349 \pm 10$  MA pro typ Sorge. Nejmladší intruze v masivu jsou granite tzv. typu Steinberg, jejichž stáří je datováno na  $335 \pm 7,5$  MA.

Při analýzování minerálů na elektronové mikrosondě byl sledován mikrochemismus koexistujících fází amfibol-biotit. U těchto fází byl sledován distribuční koeficient  $K_D$ , který je vyjádřením poměru  $\text{Mg}/\text{Fe}$  v biotitu versus  $\text{Mg}/\text{Fe}$  v amfibolu. Koeficienty v rozmezí 0,84–0,98 u vybraných vzorků granitoidů žulovského masivu odpovídají vysokotlakému prostředí a tedy i hlubší oblasti vzniku, jak bylo pozorováno např. ve Skotských Kaledonitech.

Při posuzování typologie granitoidů žulovského masivu jsem vycházel jednak z kritéria pro klasifikaci bimodální (I-typ versus S-typ, příp. ilmenitová versus magnetitová série), ale také komplexních kritérií. Granitoidy žulovského masivu mají všechny shodné znaky s I-typy granitů dle klasifikace Chappella a Whiteho (1974) a tzv. magnetitové série (Ishihara 1981). Granitoidy žulovského masivu mají velice široké spektrum obsahů  $\text{Si}_2\text{O}$ , které se pohybují od 53 do 78 mol. %. Dále jsou to poměrně vysoké obsahy  $\text{Na}_2\text{O}$ , které jsou zpravidla vyšší, než 3,2 %, a to jak ve felických, tak i v masických typech. Poměry  $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$  kolísají kolem 1 u granitů a granodioritů, u tmavších variant jsou nižší než 1.

U všech typů granitoidů jsou patrný velmi nízké obsahy Cr, průměrný obsah u granitů činí 16 ppm a u granodioritů činí 17 ppm. Obsahy Ni byly stanoveny pouze u křemenných monzodioritů, kde činí v průměru 12 ppm. U ostatních typů byla všechna stanovená pod mezí detekce. Granitoidy jsou velmi chudé na obsahy litofilních prvků. Isotopickým studiem byly prokázány velmi nízké iniciální poměry ( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ), které se pohybují ve velice úzkém a vyrovnaném intervalu 0,704001–0,704644 (pro magnetitovou sérii jsou iniciální poměry Sr isotopů vždy <0,706, totéž platí i pro I-typy).  $\delta^{34}\text{S}$  ze sulfidů v granitoidech se pohybují v rozmezí -1,8 ‰ až +4,3 ‰ CDT a odpovídají hlubinnému zdroji síry.

Na základě Pitcherovy klasifikace (1983) možno granitoidy žulovského masivu jednoznačně zařadit k I-typům kaledonského typu, nebo také k tzv. CU typům (continental uplift). Dle této komplexnější klasifikace převládá v masivech granit-granodiorit (amfibolické typy jsou podřízeny do velmi malých těles), v horninách převládá biotit, dále je v některých typech hojně přítomen amfibol (v masických granodioritech a v dioritoidech), hojný je ilmenit, magnetit a titanit. Muskovit naopak zcela chybí, stejně jako cordierit, či granát. Xenolity v granitech jsou jednak magmatického charakteru, jednak metasedimentární, které představují zbytky zhrouceného pláště plutonu. ASI (aluminia saturation index) je <1,05, zpravidla osciluje kolem hodnoty 1. Dle komplexní klasifikace (Barbarin 1990) mají granitoidy žulovského masivu všechny rysy typu H<sub>LO</sub> (late orogeny), odpovídající v podstatě granitoidům I-kaledonského typu.

## Literatura

- Barbarin, B. (1990): Granitoids – main petrogenetic classification in relation to origin and tectonic setting. – *Geol. J.*, 25, 227–238. Oxford.
- Batchelor, R. A. - Bowden, P. (1985): Petrogenetic interpretation of granitoid rock series using multicationic parameters. – *Chem. Geol.*, 48, 43–55. Amsterdam.
- De La Roche, H. et al. (1980): A classification of volcanic and plutonic rocks using R1-R2 diagram and major element analyses. – *Chem. Geol.*, 29, 183–200. Amsterdam.
- El Bousaily, A. M. - El Sokkary, A. A. (1975): The relation between Rb, Ba and Sr in granitic rocks. – *Chem. Geol.*, 16, 3, 207–219. Amsterdam.
- Chappel, B. I. - White, A. J. R. (1974): Two contrasting granite types. – *Pacif. Geol.*, 8, 173–174. Tókyo.
- Ishihara, S. (1981): The granitoid series and mineralization. – *Econ. Geol.*, 75th anniversary special volume. New Haven.
- Jedlička, J. (1997): Geochemie a petrogenetické granitoidní horniny žulovského masívu ve Slezsku. – MS doktorandská disertační práce (PhD thesis), PřF UK, Praha.
- Pearce, J. A. et al. (1984): Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks. – *J. Petrology*, 25, 4, 956–983. Oxford.
- Pitcher, W. S. (1983): Granite type and tectonic environment. – London Acad. Press, 19–40. London.
- Pouba, Z. et al. (1962): Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1 : 200 000. list Jeseník. – Ústř. úst. geol. Praha.
- Scharff, P. (1920): Petrographische Studien im granitodioritischen Eruptivgebiet von Friedberg in österr. Schlesien. – Inaugural Dissertation, Druck von Grass, Barth and Comp. Breslau (Wrocław).
- Winkler, H. G. F. - Breitbart, R. (1978): New aspects of granitic magmas. – *Neu. Jb. Mineral., Mh.*, 10, 463–480. Stuttgart.

Vlastivědné muzeum Jesenicka, Zámecké nám. 1, 790 01 Jeseník

## Čeled' Sciuridae (veverkovití) na neogenních lokalitách Čech

## The family Sciuridae (Squirrels) from Neogene localities of Bohemia

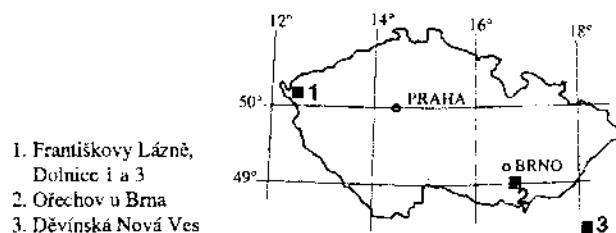
EVA KADLECOVÁ

(11–14 Cheb, 24–34, Ivančice)

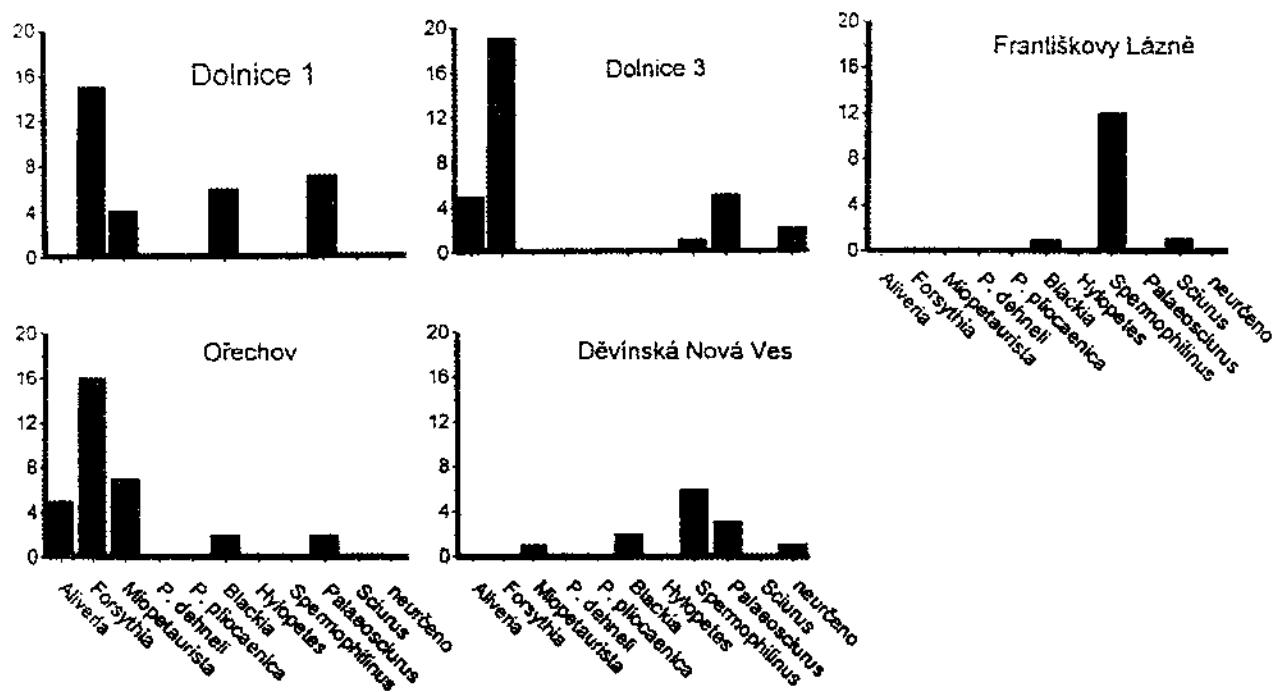
Miocene, Sciuridae, Palaeoecology

V rámci komplexního studia skupiny veverkovitých byly zpracovány nálezy pocházející ze starších sběrů na lokalitách Dolnice 1, Dolnice 3 a Františkovy Lázně. Stáří lokality bylo na základě analýzy savčích faun určeno Fejfarem (1974): Dolnice 1 a 3 jsou řazeny do zóny MN4 – otinang, zatímco Františkovy Lázně do zóny MN5 – karpat.

Na lokalitě Dolnice 1 byly rozpoznány druhy: *Forsythia* aff. *gaudryi* de Bruijn et al., 1980, *Miopetaurus* aff. *dehni*



mi de Bruijn et al., 1980, *Blackia miocaenica* Mein, 1970 a *Palaeosciurus* sp. Na lokalitě Dolnice 3 byly nalezeny druhy: *Aliveria luteini* de Bruijn et al., 1980, *Forsythia* aff. *gaudryi* (Gaillard, 1899), *Spermophilinus bredai* (Me-



Obr. 1. Výskyt jednotlivých zástupců čeledi Sciuridae na uvedených lokalitách