

(1926) a dále jsou statisticky zpracována. Z funkčně morfologického hlediska jsou sledovány úpony svalů musculi interossei, musculus opponens pollicis a musculus brevis pollicis, které jsou fylogeneticky důležité. Na metatarsech byly zjištěny patologické změny. Na tuberositas ossis metatarsalis V jedince DV XIV byly nalezeny stopy po zánětlivých procesech. Dále byly u téhož jedince sledovány patologické deformace patrně ukazující, že tento jedinec měl zborcenou nožní klenbu. U jedince DV XVI byly zjištěny patrně osifikace šlach. Tyto patologické změny jsou nadále předmětem dalšího studia. Prozatím výsledky studia ukazují, že na kostře nohy a ruky lze sledovat pouze nepatrné rozdíly vůči dnešní populaci, ale v porovnání s neandertálským člověkem lze sledovat významné rozdíly. Z hlediska funkčně morfologického lze konstatovat, že úpony svalů musculi interossei, musculus opponens pollicis a musculus brevis pollicis jsou téměř totožné se současnou populací na rozdíl od neandertálského člověka, kde jsou tyto úpony jen slabě vyvinuté (Vlček 1976).

Výzkum je prováděn v rámci diplomové práce (školitel prof. RNDr. Oldřich Fejfar, CSc.).

## Literatura

- Duerst-Bern, J. U. (1926): Vergleichende Untersuchungs-Methoden am Skelet bei Säugern. Handbuch der biologisch Arbeitsmethoden. Methoden der vergleichenden morphologischen Forschung, Abt. 7, 2, 482–501, Urban und Schwarzenberg. Berlin-Wien.
- Jelínek, J. (1954): Dolní Věstonice III – nález fosilního člověka. – Anthropozikum, 3, 37–91. Praha.
- Jelínek, J. - Trinkaus, E. (1997): Human remains from the Moravian Gravettian: The Dolní Věstonice 3. Postcranial. – J. hum. Evol. 33, 33–82. London and New York.
- Matiegka, J. (1938): Homo predmostensis, fossilní člověk z Předmostí na Moravě. II. Ostatní části kostrové. – Anthropologica, tř. II, 1–77. Praha.
- Vlček, E. (1976): Proces hominizace sledovatelný na kostře ruky neandertálce a moderního člověka. – Zpr. Čs. Spol. antropol., 29, 2, 37–42. Praha.
- Vlček, E. et al. (1992): Lovci mamutů z Dolních Věstonic. – Sbor. Nář. Muz., ř. B, 68, 1–4, 3–163. Praha.
- Washburn, S. L. (1963): Behavior and human evolution. In: S. L. Washburn (ed): Classification and human evolution. Academic Press, 84–126. Chicago.

*Ústav geologie a paleontologie Přírodnovědecké fakulty Univerzity Karlovy, Albertov 6, 128 43 Praha 2*

## Geochemie, petrologie a mineralogie dvojslídných granitů z širší oblasti Novohradských hor

### Geochemistry, petrology and mineralogy of the two mica granites from the Novohradské hory Mts. area

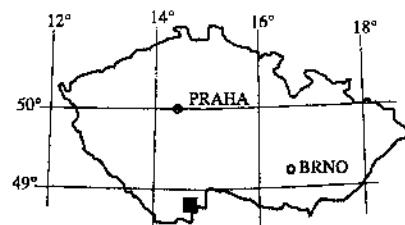
RADEK HEŘMÁNEK<sup>1</sup> - FRANTIŠEK ČEKAL<sup>1</sup> - DOBROSLAV MATĚJKA<sup>1</sup> - MILAN KLEČKA<sup>2</sup>

(32-24 Trhové Sviny, 32-42 Rožmberk nad Vltavou, 33-13 České Velenice)  
Geochemistry, Petrology, Moldanubian Batholith, Two mica granite

Granitoidy z širší oblasti Novohradských hor a Novohradského podhůří byly studovány v letech 1993–1996. Výsledky jsou shrnutý v diplomové práci Heřmánka (1995) a Čekala (1995).

Dvojslídné granity z oblasti Novohradského podhůří jsou v základních mapách řazeny do skupiny eisgarnského granitu (variety Číměř a Mrákotín – Čech et al. 1962). Drobnozrnnou až jemnozrnnou varietu, tradičně označovanou jako Mrákotín, zde zastupují dvě tělesa: menší z nich (6 x 4 km) se rozkládá jv. od obce Pohorská Ves. Kontakty obou těles s moldanubickými pararulami i granitoidy (typ Weinsberg) jsou většinou intruzivní, jen místa jsou tělesa omezena tektonicky. Větší těleso přechází na SV do variety Číměř, jež jižní hranice je rovněž intruzivní; na S je překryta sedimenty Třeboňské pánve. S ní jsou geneticky i prostorově spjaty drobně pně vysoce diferencovaných mineralizovaných albit-muskovitických granitů (Šejby, Nakolice, Homolka – např. Matějka - Klečka 1994, Breiter - Scharbertová 1995).

V Rakousku byl eisgarnský granit studován např. Scharbertovou (1987) nebo Vellmerem-Wedepohlem (1994).



U nás se tak stalo během mapovacích prací (Čech et al. 1962, nověji např. Staník et al. 1978, Vrána et al. 1984), geochemická data jsou obsažena v pracích různých autorů.

Celkovým mineralogickým složením odpovídá typ Eisgarn, patřící do skupiny postorogenních granitů moldanubického plutonu, dvojslídnému granitu, přičemž varieta Číměř je porfyrická, středně zrnitá až hrubozrnná. Pro obě variety je charakteristická absence výrazného usměrnění (mimo oblasti střížních zón). Drobnozrnná varieta obsahuje četné nápadné shluky biotitem bohatého materiálu, které mohou představovat zbytky zdrojového materiálu nebo okolních hornin. Žilné horniny nejsou ve studovaných tělesech příliš zastoupeny. Část dvojslídných jemnozrnných granitů má charakter žilných těles (v mapě Vrána et al. 1984, jsou značeny jako leukokrátní granity) prorážejících

převážně horniny moldanubika (např. žíly s. od Benešova n. Černou).

Obě variety jsou si mineralogicky velmi blízké, odlišují se hlavně svojí texturou (tj. velikostí zrn, obsahem vyrostlic). Draselný živec vždy převažuje nad plagioklasem. Drobnozrná varieta (Mrákotín) má hypidiomorfní strukturu. Ojedinělé vyrostlice tvoří *draselný živec* (mikroklín – až 2 cm), který v sobě někdy uzavírá biotit. Vyskytuje se i v základní hmotě, kde je idiomorfni až hypidiomorfni. Jeho složení se pohybuje v rozmezí  $\text{Or}_{91-98}\text{Ab}_{2-9}$ , podíl anortitové a celsianové složky dosahuje maximálně 0,5 %, obsah  $\text{BaO}$  max. 0,2 hmot. %. Zrna *plagioklasů* jsou rovněž idiomorfni až hypidiomorfni. Jejich složení odpovídá albitu až střednímu oligoklasu ( $\text{An}_{9-24}\text{Ab}_{75-89}\text{Or}_{1-2}$ ). Některá zrna mají okolo sebe albitový lem. *Křemen* je vždy xenomorfni, může dosahovat až 1 cm. Většinou je rekrytalizován na menší nepravidelná zrna. Slídy jsou zastoupeny biotitem a muskovitem, které spolu často srůstají. *Biotit* je omezen xenomorfni, tvoří červenohnědé lúpenité agregáty s velkým množstvím pleochroických dvírků. Mikrosondová studia neprokázala u biotitu zonální stavbu, index mg dosahuje hodnot v rozmezí 0,31–0,35, obsah  $\text{TiO}_2$  1,8–2,3 % a  $\text{MnO}$  0,1–0,3 %. Někdy je biotit od okraje chloritizován. Primární *muskovit* tvoří velké lúpinku, drobný sekundární sericit nahrazuje živce. Akcesorie jsou zastoupeny *zirkonem*, *apatitem*, ojedinělými jehličkami *sillimanitu* a *ilmenitem* s obsahem  $\text{MnO}$  2,3–3,3 %. Ze sekundárních minerálů byl pozorován *sericit* a *chlorit*. Varieta Číměř se odlišuje zejména celkovou větší velikostí zrn. Draselný živec má charakter mikroklínu s nižším obsahem Ab složky (2–3 %). Plagioklas je mírně kyselejší. Složení slíd, stejně

jako zastoupení akcesorických minerálů, je podobné. Horniny ze skupiny lekokratních granitů mají makroskopicky podobný vzhled, pouze někdy se vyznačují zvýšeným obsahem muskovitu (lom Březi). Zde byl navíc pozorován makroskopický granát (v.t. Vrána et al. 1984) o složení  $\text{Alm}_{66-73}\text{Sp}_{21-29}\text{Py}_{3-4}\text{Gr}_{0,5-0,7}$ .

Celkový charakter chemismu řadí typ Eisgarn do skupiny S-granitů (skupina 2C podle Klečky a Matějký 1994). Obsah  $\text{SiO}_2$  se většinou pohybuje v rozmezí 71–73 %. Chemismus se dále vyznačuje vyšším obsahem  $\text{K}_2\text{O}$  (výrazně převažuje nad  $\text{Na}_2\text{O}$ ), Rb, Cs, U, Th a Li a naopak nižším obsahem  $\text{FeO}$ ,  $\text{MgO}$ , Cr, Co a Ni. Celkový obsah REE dosahuje hodnot 120–280 ppm (tab. 1). Normalizované křivky vzácných zemin mají výraznou negativní europiovou anomálii ( $\text{Eu/Eu}^* = 0,2-0,3$ ). LREE jsou obohaceny vzhledem k HREE ( $\text{Ce/Yb}$ )<sub>n</sub> = 12–45. Leukokratní granite (vyjma mineralizovaných granitů z okolí Šejb a Nakolic) i jím podobné žilné horniny mají podobné zastoupení hlavních prvků, liší se však obsahem stopových prvků. Obvykle jsou chudší Cr, Ni, Rb, Zn, Zr a REE, obsahy Ba a Sr jsou velmi variabilní.

Chemismus obou těles drobnozrnné variety je téměř identický, menší rozdíly jsou pouze v obsahu některých stopových prvků (Sr a Nb). Ve větším měřítku se jedná o velmi homogenní intruzi. Varieta Číměř je chemicky téměř neodlišitelná, je však proměnlivější, oproti předchozí se vyznačuje nižším obsahem Zr a LREE. Obě variety jsou blízké průměru analýz publikovaných Vellmerem-Wedepohlem (1994), poněkud bližší je varieta Mrákotín (totožné obsahy REE, pouze mírně nižší obsah Rb a Zn). Ochuzení hrubozrnnejší variety o některé stopové prvky je způsobe-

Tabulka 1. Aritmetické průměry a rozpětí chemických analýz eisgarského granitu

1: 4 analýzy z okolí Žofína (drobnozrná varieta), 2: 5 analýz variety Číměř z oblasti Novohradských hor, 3: 5 analýz ze severního tělesa drobnozrnné variety.

Analýzy leukokratních granitů a žilných hornin. a: biotitický žulový porfyr – západní svah Kuní hory u Hojné Vody, b: dvojslídny leukokratní granit – 1 km východně od Janovy Vsi, c: leukokratní biotitický granit – vrch Jelínek severně od Benešova n. Černou. Výsledky jsou uvedeny v hmot. % a v ppm.

	1	2	3	a	b	c
$\text{SiO}_2$	72,36	71,70–72,67	73,66	72,64–75,22	72,33	71,47–73,10
$\text{TiO}_2$	0,30	0,28–0,31	0,21	0,19–0,23	0,22	0,06–0,38
$\text{Al}_2\text{O}_3$	14,31	14,18–14,40	14,20	13,56–14,77	14,22	13,55–15,19
$\text{Fe}_2\text{O}_3^{\text{tot}}$	1,94	1,84–2,03	1,72	1,05–2,34	1,54	0,64–2,07
$\text{MnO}$	0,02	0,01–0,02	0,02	0,01–0,03	0,03	0,02–0,03
$\text{MgO}$	0,45	0,40–0,49	0,36	0,27–0,47	0,44	0,20–0,69
$\text{CaO}$	0,69	0,66–0,75	0,76	0,48–1,37	0,73	0,58–0,95
$\text{Na}_2\text{O}$	2,94	2,87–3,04	3,09	2,79–3,44	2,81	2,52–3,38
$\text{K}_2\text{O}$	5,48	5,33–5,66	5,00	4,57–5,34	4,69	3,92–5,60
$\text{P}_2\text{O}_5$	0,20	0,17–0,22	0,22	0,20–0,25	0,25	0,20–0,27
Cr	52	31–78	24	13–50	29	18–47
Ni	5	4–6	16	8–20	8	5–19
Rb	335	323–347	311	272–344	283	195–337
Sr	69	66–73	66	42–85	94	86–113
Ba	327	310–345	298	252–375	385	243–501
Zn	65	59–75	59	48–74	62	41–77
Ga	25	24–26	21	18–25	19	15–22
Nb	13	13–14	22	16–31	7	6–10
Zr	142	132–157	93	81–105	158	138–177
Pb	31	29–32	29	19–34	27	19–35
Y	17	16–18	19	13–30	18	12–21

no částečnou frakcionací některých akcesorických minerálů (zirkon).

Chemismus, mineralogické složení, některé texturní znaky i celkové geologické postavení dvojslídých granitů ukazuje jednoznačně na jejich anatektický původ spojený s asimilací okolních hornin, případně i zdrojového materiálu. Jedná se např. o charakteristické drobné shluky biotitu (dobře patrné pouze v jemnozrnných varietách) nebo o paralelní struktury spojené s lokálně zvýšeným obsahem biotitu – Staník et al. (1978). Na metapelitický zdrojový materiál, který pravděpodobně obsahoval granát (Vellmer a Wedepohl 1994), rovněž ukazuje akcesorický výskyt minerálních fází  $Al_2SiO_5$  a nízký obsah HREE. Chemické složení horniny je blízké experimentálně ověřenému granitovému minimu (např. Puziewicz a Johannes 1990). Oproti němu je v nadbytku  $Fe_2O_3$  a  $MgO$ , což ukazuje na částečnou asimilaci biotitem bohatých restitů (předpokládané složení 75 % biotitu + 25 % plagioklasu), jejichž podíl se pohyboval okolo 5 %.

Na základě petrografického a geochemického studia lze konstatovat, že eisgarský granit představuje rozsáhlou intruzi viskozního magmatu obsahujícího relativně nižší podíl restitů a nedokonale asimilovaného materiálu okolních hornin. Variace v chemismu jsou způsobeny především rozdílným podolem asimilovaného či restitového biotitu v hornině. Variety Číměř a Mrákotín tvoří jednu texturně variabilní intruzi. Jemnozrnnější partie (tzv. varieta Mrákotín) mohou představovat okrajovou facii, která pravděpodobně přechází do hrubozrnnější (Číměř), což však nelze v terénu ověřit.

#### Literatura

Breiter, K. - Scharbert, S. (1995): The Homolka Magmatic Centre – an Example of Late Variscan Ore Bearing Magmatism in

the Southbohemian Batholith (Southern Bohemia, Northern Austria). – *Jb. Geol. B.-A.*, 138, 9–25.

Čech, V. et al. (1962): Vysvětlivky ke geologické mapě ČSSR 1 : 200 000 M-33-XVII a M-33-XVIII České Budějovice – Vyšší Brod. – Ústř. úst. geol. Praha.

Čekal, F. (1995): Geochemie a petrologie granitoidů na území mezi Trhovými Sviny, Kaplicí a Novými Hradly. – Diplomová práce. MS Přírodověd. fak. UK Praha

Heřmanek, R. (1995): Geochemie a petrologie granitoidních hornin z oblasti Novohradských hor a Novohradského podhůří. – Diplomová práce. MS Přírodověd. fak. UK Praha.

Klečka, M. - Matějka, D. (1994): Moldanubian Batholith – an example of evolution of the late Paleozoic granitoid magmatism in the Moldanubian zone, Bohemian Massif (central Europe). In: *Magma in Relation to Diverse Tectonic Settings* (Prof. S. G. Karkare felicitation volume), Varanasi, India.

Matějka, D. - Klečka, M. (1994): Kurze Mitteilung über hoch differenzierte Muskovit-Granite (Typ Šejby) aus dem Novohradské hory-Gebirge (Südböhmen). – *Jb. Geol. B.-A.*, 137, 295–296.

Puziewicz, J. - Johannes, W. (1990): Experimental study of biotite-bearing granitic system under water-saturated and water under-saturated conditions. – *Contrib. Mineral. Petrol.*, 104, 397–406.

Scharbert, S. (1987): Rb-Sr-Untersuchungen granitoider Gesteine des Moldanubikums in Österreich. – *Mitt. Öster. Min. Ges.*, 132, 21–37.

Staník, E. et al. (1978): Vysvětlivky k základní geologické mapě ČSSR 1:25 000, list 33-131 Nové Hrady. – Ústř. úst. geol. Praha.

Vellmer, C. - Wedepohl, K. H. (1994): Geochemical characterization and origin of granitoids from the South Bohemian Batholith in Lower Austria. – *Contrib. Mineral. Petrol.*, 118, 13–32.

Vrána, S. et al. (1984): Vysvětlivky k základní geologické mapě ČSSR 1:25 000, list 32-242 Trhové Sviny. – Ústř. úst. geol. Praha.

<sup>1</sup>Ústav geochemie, mineralogie a nerostných zdrojů, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Albertov 6, 128 43 Praha 2

<sup>2</sup>Ústav struktury a mechaniky hornin Akademie věd ČR, V Holešovičkách 41, 182 09 Praha 8

## Pozoruhodné společenstvo klastických sedimentů v nadloží slojonosného miocénu bývalého lomu Kristina u Hrádku nad Nisou (Česká republika)

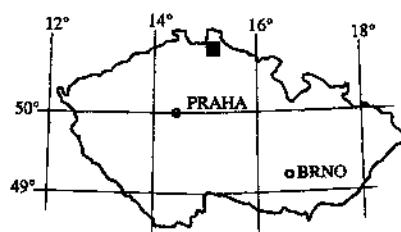
### Significant plant microfossils assemblage of the clastic deposits overlying Miocene complex of the former open cast mine Kristina at Hrádek nad Nisou (Czech Republic)

MAGDA KONZALOVÁ

(03-12 Hrádek nad Nisou)

Plant microfossils, Clastic deposits, Pliocene/Pleistocene

V klastických písčito-štěrkových sedimentech v nadloží miocenních slojí bývalého odkluzu Kristina (obr. 1) bylo ve vložce uhlíkovitého prachovitého jílu zjištěno zajímavé společenstvo rostlin zachované v záznamech spor, pylů, rostlinných tkání a zbytků hub. Svým taxonomickým složením i způsobem zachování se liší od analogických rostlinných zbytků podložních slojonosných sedimentů všech tří sedimentačních etap (sensu Václ. Čadek 1962). Vyznačuje se



převahou houbových vláken a spor, rostlinných útržků a úlomků vodivých pletiv. Zbytky hub (*Fungi*) zahrnují hyfy, dispergované spory a plodničky epifytů. Dispergova-