

(S-typ), pravděpodobně geochemicky blízkých typickým moldanubickým pararulám.

### Literatura

- CASTRO, A. - MORENO-VENTAS, I. - DE LA ROSA, J. D. (1991): H (Hybrid)-type granitoids: a proposed revision of the granite-type classification and nomenclature. – Earth-Science Reviews, 31, 237–253.
- DIDIER, J. - BARBARIN, B. (1991): The different types of enclaves in granites - Nomenclature. – In: Didier, J. & Barbarin, B. (eds) Enclaves and
- Granite Petrology. Developments in Petrology 13, Elsevier, Amsterdam. – New York, 19–24.
- GILETTI, B. J. (1986): Diffusion effects on oxygen isotope temperatures of slowly cooled igneous and metamorphic rocks. – Earth Planet. Sci. Lett., 77, 218–228.
- HOLUB, F. V. – MACHART, J. – MANOVÁ, M. (1997): The Central Bohemian Plutonic Complex: Geology, chemical composition and genetic interpretation. – Sbor. geol. Věd, Ložisk. Geol. Mineral., 31, 27–51.
- JANOUŠEK, V. – ROGERS, G. – BOWES, D. R. (1995): Sr-Nd isotopic constraints on the petrogenesis of the Central Bohemian Pluton, Czech Republic. – Geol. Rdsch., 84, 520–534.
- MENČÍK, E. (1951): Geologicko-petrografické poměry na území mezi Plánicí a Nepomukem. – Sbor. Ústř. Úst. geol., Odd. geol., 15, 49–88.

## PETROGRAFICKÝ A GEOCHEMICKÝ VÝZKUM LAMPROFYRŮ ČESKÉ ČÁSTI KRUŠNOHORSKÉHO BATOLITU

### Petrology and geochemistry of lamprophyres from the Czech part of the Krušné hory (Erzgebirge) batholith

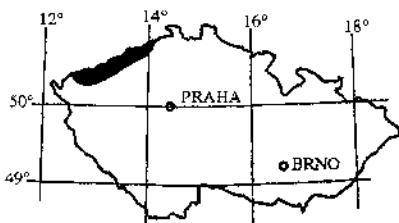
MIROSLAV ŠTEMPROK<sup>1</sup> - FRANTIŠEK V. HOLUB<sup>1</sup> - MARTA CHLUPÁČOVÁ<sup>2</sup> - MILOŠ LANG<sup>3</sup> - JIŘÍ K. NOVÁK<sup>3</sup> - EDVÍN PIVEC<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Albertov 6, 128 43 Praha 2

<sup>2</sup> Petromag Praha, Bohdáčova 866, Praha 4

<sup>3</sup> Geologický ústav AV ČR, Rozvojová 135, 165 02 Praha 6

(02-32 Teplice, 11-21 Karlovy Vary)



**Key words:** Lamprophyres, Dykes, Granites, Petrology, Geochemistry

**Abstract:** Lamprophyres of the Krušné hory Mts. occur in a spatial relation to Variscan granites in the regions of occurrences of uranium, tin-tungsten and molybdenum ores. Kersantites in the studied area prevail over minettes and spessartites. They are commonly associated with porphyrites and diorites into which they gradually pass. All lamprophyres are altered to a certain degree and some of these alterations can be ascribed to the influence of neighbouring granites. Lamprophyres belong to the calc-alkaline group and in comparison with average minettes and kersantites they are significantly enriched in Rh, Cs, U, Th, and partly in Sn and Hf.

Lamprophyry a jim blízké mafické žilné horniny, prostorově spjaté s českou částí krušnohorského žulového batolitu, byly studovány ve spolupráci Přírodovědecké fakulty UK s Geologickým ústavem AV ČR v rámci projektu Grantové agentury Univerzity Karlovy (165/1998). Projekt je zaměřen na sledování petrografické a petrochemické povahy lamprofyrů a jejich případného vztahu k variskému zrudnění, vázanému na krušnohorský batolit. Projekt se v roce 1999 řeší druhým rokem (viz ŠTEMPROK et al. 1999, Ho-

LUB a ŠTEMPROK 1999) a navazuje na obdobně prováděný výzkum na německé straně Krušných hor (SEIFERT a BAUMANN 1994).

V metamorfismu pláště západokrušnohorského plutonu vznikaly lamprofyrové žíly nejméně ve třech generacích, t. j. před monzogranitovými intruzemi staršího intruzivního komplexu (OIC), mezi starším a mladším intruzivním komplexem (OIC-YIC) a po ukončení magmatismu mladšího intruzivního komplexu (YIC) (SEIFERT a BAUMANN 1994). V pásmu jáchymovského hlubinného zlomu byly na naší straně hranice pozorovány dvě rozdílné skupiny mafických žil: 1) biotitické lamprofyry, většinou odpovídající kersantitu a jen vzácně minetě, přičemž kersantity jsou doprovázeny dioritovými porfyry až mikrodiority, 2) spessartity až žilná mikrogabra s ofitickou strukturou. Zatím jediný známý výskyt minety byl zjištěn stranou od centra jáchymovského rudního revíru v granitovém terénu na Hronětínsku nedaleko obce Hluboký pod Bílým vrchem.

V prostoru východokrušnohorského plutonu vystupují rovněž lamprofyry nejméně tří generací, jak to ukazují data z důlních a vrtných prací shrnutá Štemprokem et al. (1994). Podle našich nových výzkumů lze v žilném uzlu nad Krupkou, zejména u opuštěné štoly Večerní Hvězda, najít jak čerstvé vzorky pyroxenického kersantitu s podružnými hnědými amfiboly, tak i greisenizované lamprofyry a intruzivní brekcie, jejichž součástí je greisenizovaný lamprofyr. FIALA (1959) popsal minetu a odinit v bohosudovském revíru. V pláště dalšího žulového pně Preiselberk II, obnaženého prodlouženou štolou P-III-I (v úrovni Vrchoslavi), mineta protínala metagranitoidy až ortoruly (na sledné P-III-13). Kersantit (místy feldspatizovaný nebo greisenizovaný) pronikal do preiselberského syenogranitu (např. ve štolě Nový Martin a ve virtu P-10). Na haldovém mate-

riálu štoly č. 2 pod Preiselberkem byl zjištěn kersantit. Geneticky je zajímavý případ, sledovaný na hlubokém vrtu E-18A, kde kersantitová žíla pronikla do preisselberského syenogranitu, ale její xenolity pohltily podložní albitický granit (ŠTEMPROK et al. 1994). Naše výzkumy nepotvrdily závěry EISENREICHA a BREITERA (1993) o tom, že lamprofry v revíru Horní Krupky se vyskytují jen v krystalinickém plášti žulových intruzí.

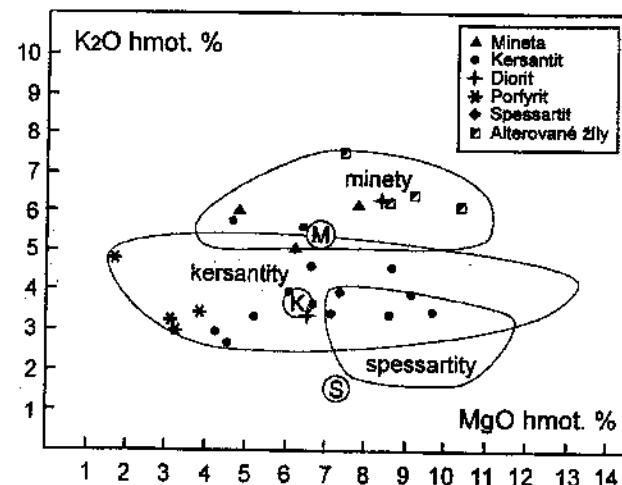
Nejvzdálenější samostatný výskyt alterovaného kersantitu ve východokrušnohorském plutonu jsme ovzorkovali na malých haldách bývalých štol, ražených do svahu Studené stráně u Zadní Telnice za účelem těžby polimetalických rud a barytu. O existenci dalších podobných žil svědčí dokumentace vrů VN-4 a VN-6 situovaných pod kótou Rožný a rýh bývalé Geoindustrie u Větrova. CHRT a KLOMÍNSKÝ (1964) navíc uvádějí, že u štoly Segen Gottes v Zadní Telniči byly zastiženy žíly kersantitu-minety (?) ve směru 30–45° a žíly spessartitu-vogezitu (?) ve směru 120°, které jsou mladší než telnický „granodiorit“. Bloky silně chloritizovaného kersantitu s amfibolem a také spessartitu popsal SEEMAN (1914) z míst vsv. od Nakléřovského vrchu.

## PETROCHEMIE LAMPROFYRŮ

Studované lamprofry patří do skupiny vápenato-alkalických lamprofyrů ve smyslu ROCKA (1991). Obsahy  $\text{SiO}_2$  v kersantitech i minetech se navzájem překrývají s celkovým rozpětím od 52 do 57%. Kersantity mají  $\text{K}_2\text{O}$  do 4,8 %, minety jsou draslíkem bohatší. Na našem území však nebyly zjištěny tak vysoké obsahy  $\text{K}_2\text{O}$  (až 7 ‰), jaké uvádí pro německou část Krušných hor KRAMER (1976). Obsahy  $\text{MgO}$  se pohybují od 11 % v nejprimitivnějších varietách do přibližně 3 % (obr. 1). Vysoké magmatické hodnoty ( $\text{mg} = \text{Mg}/(\text{Mg} + \text{Fe})$ ), kolísající mezi 70 až 55, svědčí o převažujícím značně primitivním charakteru výchozích magmat. Tomu odpovídají i vysoké obsahy Cr a zčásti Ni, srovnatelné s bazalty.

Proti světovým průměrům kersantitů a minet podle ROCKA (1991) jsou krušnohorské lamprofry zřetelně obohaceny o Rb, Cs, Ba, Th, U, Hf, Nb a Sn, ale mírně ochuzeny o Sr. Obsahy Rb v tmavých žilných horninách Krušných hor jsou sice obecně vysoké, avšak na Jáchymovsku obvykle nepřesahují 300 ppm. Pravidelně vyšší obsahy – až do hodnot 600 ppm – byly zjištěny v kersantitech z Krupky, kde pozitivně korelují s obsahy Li. Lithium pozitivně koreluje rovněž s obsahy Sn, které dosahují v lamprofyrech z Krupky hodnot až téměř 300 ppm. Ve srovnání s literárními údaji jsou výrazně zvýšeny obsahy Cs v převážné většině lamprofyrů. Dosavadní analýzy prvků skupiny vzácných zemin v lamprofyrech z Krupky v normalizaci na chondritu vykazují silné obohacení LREE a absenci výrazné Eu-anomálie.

Všechny studované mafické žilné horniny mají relativně zvýšené obsahy radioaktivních prvků. Nejvyššími obsahy K, Th i U se vyznačují minety. Průměr dvou vzorků minet z Jáchymovska je 32,5 ppm Th a 6,9 ppm U. Kersantity na základě výsledků měření 13 vzorků obsahují v prů-



Obr. 1. Diagram  $\text{K}_2\text{O}$  versus  $\text{MgO}$  pro mafické žilné horniny z prostoru krušnohorského batolitu. Použité symboly představují nově analyzované vzorky z české části, pole spessartitů, kersantitů a minet jsou vymezena s použitím analýz z německé části Krušných hor (hlavně KRAMER 1976). Kroužky s velkými písmeny S, K a M vyznačují světové průměry analýz spessartitů, kersantitů a minet podle ROCKA (1991).

měru 21,1 ppm Th, 4,6 ppm U a 3,2 % K. Podobné hodnoty obsahů Th v mikrodioritech a mikrogabrech okolo 27 ppm svědčí o těsné příbuznosti ostatních tmavých žilných hornin s typickými lamprofry.

## DOSAVADNÍ ZÁVĚRY

Lamprofry Krušných hor se vyskytují v prostorové asociaci s variskými granite a oba typy magmatismu se časově překrývají. Na našem území jsou v místech výskytu uranového zrudnění žilného typu (Jáchymovsko), címo-wolframového zrudnění greisenů (Krupka a okolí) a molybdenového zrudnění (Telnice). Kersantity v námi analyzovaných vzorcích zřetelně převažují nad minetami nebo spessartity a vyskytují se velmi často v asociaci s porfyry nebo žilnými diority, do kterých místy plynule přecházejí. Všechny lamprofry jsou postiženy pestrou řadou druhotních přeměn, z nichž část lze přičítat také vlivu okolních granitů. Studované lamprofry patří zřetelně vápenato-alkalické skupině a srovnání s průměrnou analýzou minety nebo kersantitu prokázalo, že jsou výrazně obohaceny o Rb, Cs, U, Th, a zčásti o Sn a Hf.

## Literatura

- EISENREICH, M. - BREITER, K. (1993): Krupka, deposit of Sn-W-Mo ores in the eastern Krušné hory Mts. – Věst. Čes. geol. Úst. 68, 3, 15–22.  
 FIALA, F. (1960): Teplický křemenný porfyr mezi Krupkou, Cínovcem, Dubínem a Mikulovem a horniny přidružené. – Sbor. Ústř. Úst. geol., 26, Odd. geol., 1, 445–494.  
 HOLUB, F. - ŠTEMPROK, M. (1999b): Petrochemie lamprofyrů středo-českého plutonického komplexu a krušnohorského batolitu ve vztahu k jejich rozdílné metalogenezi. – Zpr. geol. Výzk. v Roce 1998, 136–138.  
 Chrt, J. - Klomínský, J. (1964): Mineralizace telnického granodioritového tělesa v Krušných horách. – Věst. Ústř. Úst. geol. 29, 117–126.

- KRAMER, W. (1976): Genese der Lamprophyre im Bereich der Fichtelgebirgisch-Erzgebirgischen Antiklinalzone. – Chem. Erde, 35, 1–49. Jena.
- ROCK, N. M. S. (1991): Lamprophyres. – Blackie, Glasgow – London; Van Nostrand Reinhold, New York.
- SEEMANN, F. (1914): Geologische Karte des Böhmisches Mittelgebirges, Blatt XII Garnitz-Tellnitz. – Verl. Holder. Wien.
- SEIFERT, Th. - BAUMANN, L. (1994): On the metallogeny of the Central Erzgebirge Anticlinal Area (Marienberg district), Saxony, Germany. – Monogr. Series on Mineral Deposits 31, 169–190.
- ŠTEMPROK, M. - NOVÁK, J. K. - DAVID, J. (1994): The association between granites and tin-tungsten mineralization in the Krušné hory (Erzgebirge), Czech Republic. – Monogr. Series on Mineral Deposits 31, 97–129.
- ŠTEMPROK, M. - CHLUPAČOVÁ, M. - HOLUB, F. V. - NOVÁK, J. - LANG, M. - PIVEC, E. (1999): Petrologie tmavých žilných hornin jáchymovského rudního revíru a jejich petrofyzikální vlastnosti. – Zpr. geol. Výzk. v Roce 1998, 140–142. Čes. geol. úst. Praha.

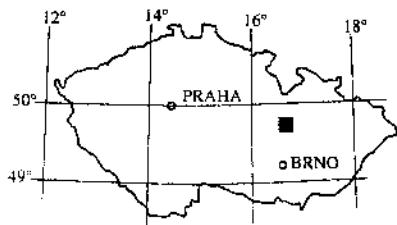
## PŘÍČNOÚSTÍ (ELASMOBRANCHII) Z HRANIČNÍ VRSTVY CENOMAN/TURON Z POVRCHOVÉHO DOLU PROKOP V BŘEZINĚ U MORAVSKÉ TŘEBOVÉ

### Elasmobranchii of the Cenomanian/Turonian boundary interval in the Prokop opencast mine at Březina near Moravská Třebová

JAN TRBUŠEK

Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého, katedra zoologie a antropologie, Třída Svobody 26, 771 46 Olomouc  
(trbusek@prfnw.upol.cz)  
VM Olomouc, Náměstí republiky 5, 771 73 Olomouc

(24-21 Jevíčko)



**Key words:** Bohemian Cretaceous Basin, Cenomanian, Turonian, Elasmobranchii

**Abstract:** Finds of fossil sharks and rays from the Prokop open-cast mine in Březina near Moravská Třebová are described in this report. Elasmobranchii teeth were found in the Upper Cretaceous glauconitic sands and sandstones of the Peruc Member of the Peruc-Korycany Formation (Upper Cenomanian, Orlice-Žďár lithofacies of the Bohemian Cretaceous Basin), only a smaller part of the material comes from the overlying fine-grained spongilitic sandstones of the Blá Hora Formation (Lower Turonian). In the collection of 155 teeth the following taxa were determined: *Hyodus* sp., *Acrodus giedroyci*, *Ptychodus polygyrus*, *Ptychodus cf. decurrens*, *Ptychodus cf. latissimus*, *Ptychodus anomymus*, *Ptychodus mammillaris*, *Ptychodus occidentalis*, *Hexanchus* sp., *Heterodontus* sp., *Scapanorhynchus raphidodon*, *Cretodus crassidens*, *Cretodus semiplicatus*, *Cretoxyrhina mantelli*, *Cretolamna appendiculata*, *Cretolamna* sp., *Paranomotodon angustidens*, *Squalicorax falcatus*, *Ptychotrygon* sp.

Three teeth have a pathological anomaly of the crown. Furthermore, four vertebral centra and one coprolite were found.

Povrchový důl Prokop, který je ložiskem kaolinitových jílovců, leží 1,5 km západně od obce Březina u Moravské Třebové v jižní části Moravskotřebovské pahorkatiny.

Svrchnokřídové uloženiny v okolí Březiny jsou součástí jižního (březinského) úseku Hřebečovského hřbetu a v prostoru Křenov-Březina-Deštná vyplňují březinskou

pánev a dílčí pánev Březinky. Litofaciálně patří orlicko-žďárskému vývoji české křídové pánevní.

Křídové sedimenty zde transgredují na spodnopermské podloží. Cenomanská sedimentace začíná sladkovodními uloženinami peruckých vrstev s převahou slepenců, pískovců, siltovců a jílovců. Nadložní mořské korycanské vrstvy jsou převážně psamitického charakteru, tvořené silně glaukonitickými, málo zpevněnými pískovci až píska a nadložní souvrství spodního turonu je představováno jemnozrnnými křemitymi a vápnitými pískovci s glaukonitem, spongilitickými pískovci a spongility. Geologické poměry povrchového dolu Prokop v Březině nebo jeho blízkém okolí podrobně popisují např. VACHTL - KOPECKÝ (1951) a VACHTL a kol. (1968).

Z paleontologického hlediska jsou z dolu Prokop systematicky podrobně zpracováni pouze fosilní představitelé makrofauny bezobratlých (KONEČNÝ 1978, KONEČNÝ - VAŠIČEK 1983, 1987). Nálezy obratlovců z této lokality se dosud nikdo nezabýval, ačkoliv právě zbytky příčnoústých jsou zde poměrně hojně.

Fosilní zbytky příčnoústých jsou nalézány především v různě velkých blocích glaukonitických písků nebo slabě diageneticky zpevněných pískovců mořského cenomanu, které jsou díky rekultivačním zásahům ve velkém počtu roztroušeny po celé oblasti dolu. Jen ojediněle byly zbytky příčnoústých nalezeny v nadložních spodnoturonských vrstvách (bělohorské souvrství). Ve většině případů se jedná o izolované zuby nebo jejich úlomky, vzácně se vyskytují obratle a koprology.

V souboru 155 exemplářů zubů nalezených na lokalitě bylo determinováno 19 druhů příčnoústých, nálezejících deseti čeledim.

čeleď: **Hyodontidae OWEN, 1846**

*Hyodus* sp. Vzácný nález jednoho posteriorního zuba v glaukonitických pískovcích korycanských vrstev.