

DIORITICKÉ HORNINY V MOLDANUBICKÉM (JIHOČESKÉM) BATOLITU

Dioritic rocks of the South Bohemian (Moldanubian) Batholith

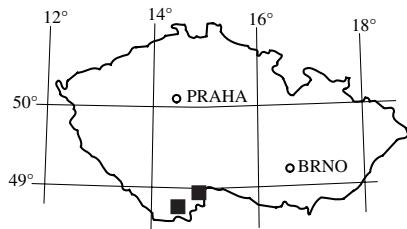
FRANTIŠEK V. HOLUB¹ – DOBROSLAV MATĚJKA² – FRIEDRICH KOLLER³

¹ Ústav petrologie a strukturní geologie, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Albertov 6, 128 43 Praha 2

² Ústav geochemie, mineralogie a nerostných zdrojů, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Albertov 6, 128 43 Praha 2

³ Institut für Petrologie, Universität Wien, Geozentrum, Althanstrasse 14, A-1090 Wien

(32-22 České Budějovice, 32-24 Trhové Sviny, 33-11 Třeboň)



Key words: diorite, granite, durbachite, South Bohemian Batholith, geochemistry

Abstract: Besides the highly prevailing granites, the South Bohemian (Moldanubian) Batholith (SBB) comprises several satellite bodies of more mafic composition. Our research has been focused on petrographic and geochemical correlation of dioritic rocks from Chlum and Třebonín–Velešín in S Bohemia with those occurring in Austria (Gebharts). These rocks correspond to hornblende-biotite diorite, quartz diorite and even tonalite; the K-feldspar bearing varieties are quartz monzonites to granodiorites. Durbachite has been found in a close spatial association to dioritic rocks within the Třebonín–Velešín massif. All the dioritic rocks under study are relatively rich in potassium and correspond with the high-K calc-alkaline to shoshonitic series. They share many compositional features with some redwitzites from W and SW marginal parts of the Bohemian Massif. Dioritic rocks of the Třebonín and Gebharts massifs are more potassic compared to the Chlum massif. A simple crystal fractionation model cannot explain the chemical variations and a role of enriched mantle sources combined with interaction of the mantle-derived magmas with material of the continental crust are proposed. Some transitional rock varieties could originate by mixing of the ultrapotassic (durbachite) and K-rich calc-alkaline (dioritic) magmas. We believe that mantle-derived mafic magmas and their thermal input contributed to the origin of the SBB substantially.

V oblasti moldanubického (jihočeského) batolitu se kromě převažujících granitů vyskytují i bazičtější horninové typy. Tyto dosud nedostatečně známé horniny odpovídají zčásti gabroidům, hojnější jsou však relativně mafické diority, kvarcdiority až tonality, přecházející někdy do kvarcmonzonitických variet. Zabývali jsme se korelací dioritických hornin na české a rakouské straně státní hranice, a to v jižních Čechách zejména v okolí Chlumu u Třeboně, Třebonína a Velešína j. od Českých Budějovic, ve Waldviertelu pak v jižním až východním okolí Heidenreichsteinu (včetně dioritu Gebharts). Tento výzkum byl umožněn díky finanční podpoře prostřednictvím grantu 32p27 v rámci programu Aktion Česká republika – Rakousko, řízeného ministerstvem školství obou zemí. Částečně (ve vzta-

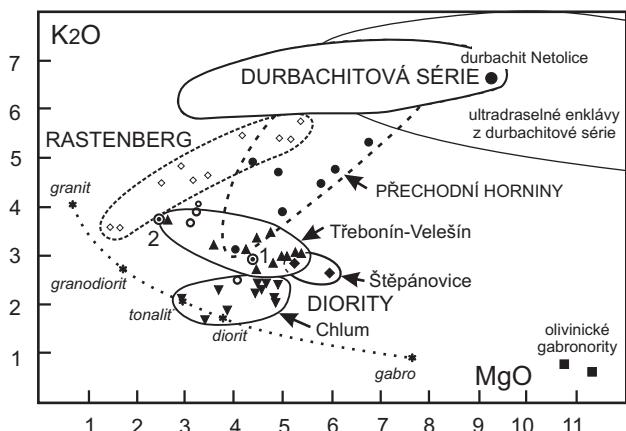
hu k durbachitickým horninám) byla práce podporována také grantem GAČR 205/02/0514.

Dioritické horniny se vyskytují v samostatných tělesech bez přechodných členů ke gabroidům. Jsou převážně biotit-amfibolové až amfibol-biotitové, místy se zbytky diopsidického klinopyroxenu. Amfiboly jsou často nehomogenní a odpovídají magnezihornblendu až aktinolitu. Klinopyroxen je častý zejména v dioritickém tělese mezi Velešínem a Třebonínem. Jednotlivé vzorky dioritických hornin mohou odpovídat amfibol-biotitovému dioritu, křemennému dioritu a někdy až tonalitu, variety s obsahem K-živce jsou křemenné monzonity až granodiority. Zjištěné akcesorické minerály zahrnují především apatit, titanit, ilmenit, zirkon, někdy allanit, běžné sulfidy (pyrhotin, pyrit). Časté jsou sekundárně postmagmatické minerály jako aktinolit, někdy cummingtonit, z biotitu vznikající chlorit a spolu s ním často i sekundární K-živec, leukoxen až titanit. Dioritické horniny obou hlavních těles jsou často usměrněné, velmi nápadná deformace se projevuje v některých partiích dioritického tělesa u Třebonína a Velešína.

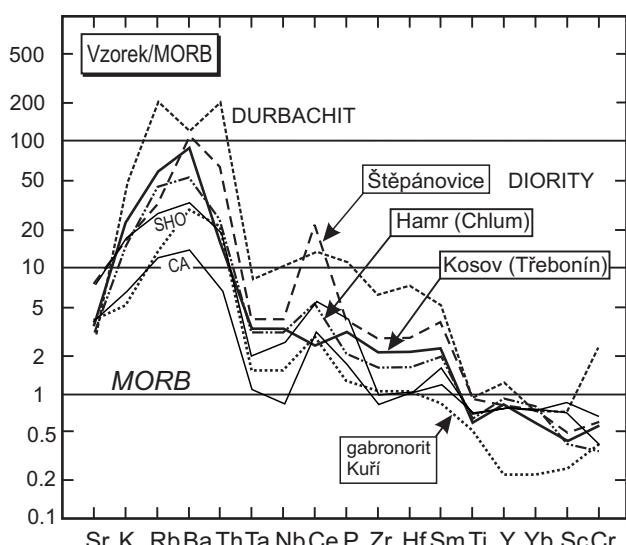
Porfyrická varieta s výraznými vyrostlicemi K-živce, popisovaná v rámci třebonínsko-velešinského tělesa u Mojmího (HOLÁSEK et al. 1982), se ukázala být silně deformovaným durbachitem. Tato hornina, vycházející na povrch přímo na návsi v Mojmém a tvořící úlomky na kótě 570,2 při v. okraji obce, svým modálním složením i chemickým složením vysoce hořecnatého aktinolitického amfibolu a biotitu plně odpovídá běžným tmavým varietám durbachitu, např. z netolického masivku. Geologický vztah k dioritům nelze v terénu pozorovat.

Od ostatních studovaných dioritických plutonitů se odlišuje diorit, tvořící mohutnou severojižní žílu u Štěpánovic, asi 13 km v. od Českých Budějovic. Žila přetíná již zcela hotovou metamorfí stavbu moldanubika. Tato hornina je podstatně jemnozrnnější, její struktura se blíží ofitické a nejeví známky deformace. Z amfibolů je přítomna jen aktinolitická varieta, evidentně nahrazující původní klinopyroxen (zachován v reliitech) a pseudomorfující ještě další mafity. Podle geologické pozice je zřejmé menší stáří této horniny, ale délku časového intervalu, oddělujícího obě generace dioritických intruzí, zatím neznáme.

Všechny studované dioritické horniny jsou relativně bohaté draslíkem a odpovídají K-bohaté vápenatoalkalické až šošonitické sérii. Mají řadu geochemických rysů obdobných tzv. redwitzitům ze západních až jihozápadních okrajových částí Českého masivu. Podle všech dosavadních dat jsou dioritické horniny od Třebonína a Velešína ve srovnání s diority od Chlumu zřetelně draselnější při srovnatelných obsazích MgO (viz obr. 1). Zároveň mají vyšší rela-



1. Vztahy mezi obsahy K_2O a MgO (oba oxidy v hmot. %) ve studovaných dioritických horninách od Chlumu u Třeboně a Třebonína – Velešína a pro srovnání i v dalších mafických intruzích ze širší oblasti. ○ – diority z Gebharts ve Waldviertel; 1, 2 – průměry dioritů I a II z rakouského území podle KOLLERA a NIEDERMAYRA (1981). Analýzy hornin rastenberského masivu jsou podle GERDESE (1997). * – světové průměry složení hlavních typů plutonitů podle LE MAITRE (1976).



2. Obsahy stopových prvků, normalizovaných typickým bazalem středo-oceánských hřbetů (MORB) podle PEARCE (1982), ve vybraných vzorcích studovaných dioritů, typickém jihočeském durbachitu a gabronoritu od Benešova nad Černou. Pro srovnání jsou vyznačeny charakteristické křivky mafických členů vápenatoalkalické (CA) a šošonitické (SHO) série ze suprasubdukčních vulkanických oblouků (PEARCE 1982).

tivní hořečnatost (mg-hodnoty), koncentrace Cr a Rb. Svou draselností se podobají dioritům od Gebharts. Na obr. 2 demonstrujeme některé geochemické rysy studovaných dioritů pomocí normalizace obsahů stopových prvků typickým MORB ve vybraných vzorcích. Všechny analyzované vzorky jsou silně obohaceny inkompatibilními prvky typu LILE (s velkým iontovým poloměrem) a jeví vysoké poměry LILE/HFSE, jak je to typické pro magmaty generované v pláštích, modifikovaném a obohaceném prostřednictvím vodou bohatých fluidů nad subdukční zónou. Řada analýz dioritů vykazuje nápadně zvýšené, avšak značně proměnlivé obsahy Ba. Štěpánovický diorit svým makrochemismem stojí na bazičtějším konci variační šíře ostat-

ních dioritických hornin. V jeho mikrochemismu se však projevují nápadné rozdíly. Tento žilný diorit se vyznačuje více než dvojnásobnou koncentrací Sr (kolem 1000 ppm) a zejména abnormálně vysokými obsahy lehkých vzácných zemin ($Ce > 200$ ppm, tj. 2–3× více než v ostatních dioritických horninách a také více než v durbachitech, viz obr. 2). Tento rys výrazně kontrastuje s poměrně primitivním charakterem dioritu po stránci mg-hodnoty (57) a obsahu Cr (> 200 ppm).

Geochemické rysy a variace ve složení neodpovídají jednoduché frakcionaci bazického magmatu, ale spíše mohou být výsledkem významné míry interakce specifických typů pláštových magmat s materiélem kontinentální kůry. Přítomnost durbachitu v těsné prostorové asociaci s diority u Třebonína spolu s výskytem geochemicky obdobných a přechodných hornin v okrajových partiích třebíčského plutonu (HOLUB 1990, tzv. atypické durbachitické horniny) nabízí též možnost interakce vápenatoalkalických magmat s ultradraselným durbachitickým magmatem, případně účast smíšených pláštových zdrojů při jejich vzniku.

Přítomnost dioritických hornin spolu s ultradraselnými plutonity durbachitové série a spíše šošonitickými typy rastenberského tělesa jasně dokládá účast mafických magmat z obohacených pláštových zdrojů při variské plutogenesi. Nejméně dvě generace dioritických intruzí ukazují na dlouhodobou roli pláštových magmat, pro něž však zřejmě nebyla kontinentální kůra prostupná během rozsáhlé anateze a generování velkých objemů granitů. Zatímco např. GERDES (1997) dokazuje dostatečnost radiogenního tepla ve ztluštělé kontinentální kůře pro vznik granitů moldanubického batolitu, podle našeho názoru mohla být účast pláštových magmat větší, než by se zdálo z povrchového výskytu mafických hornin. Podle LIEWA et al. (1989) se mohla pláštová magmatica v moldanubickém batolitu podílet nejen jako zdroj tepla, ale významným způsobem i látkově na vzniku granitů s I-charakteristikami.

Literatura

- GERDES, A. (1997): Geochemische und thermische Modelle zur Frage der spätogenen Granitgenese am Beispiel des Südböhmisches Batholiths: Basaltisches Underplating oder Krustenstapelung? – Dissertation, Universität Göttingen. 113 str.
- HOLUB, F. V. (1990): Petrogenetická interpretace chemismu kaliových lamproiidů evropských hercynid na příkladu centrální a jižní části Českého masívu. – Kandidátská disertační práce, Přírodověd. fak. Univ. Karl. Praha. 265 str.
- HOLÁSEK, O. – LÍBALOVÁ, J. – MRŇA, F. – ODEHNAL, L. – ŠALANSKÝ, K. – TOMÁŠEK, M. – ŽEBERA, K. (1982): Vysvětlivky k základní geologické mapě ČSSR 1 : 25 000, list 32-241 Velešín. – Ústř. úst. geol., Praha. 48 str.
- KOLLER, F. – NIEDERMAYR, G. (1981): Die Petrologie der Diorite im Nördlichen Waldviertel, Niederösterreich. – Tschermaks mineral. petrogr. Mitt., 28, 285–313.
- LIEW, T. C. – FINGER, F. – HÖCK, V. (1989): The Moldanubian granitoid plutons of Austria: Chemical and isotopic studies bearing on their environmental setting. – Chem. Geol., 76, 41–55.
- LEMAITRE, R. W. (1976): Chemical variability of some common igneous rocks. – J. Petrol., 17, 589–637.
- PEARCE, J. A. (1982): Trace element characteristics of lavas from destructive plate boundaries. In: Thorpe, R. S. (ed.): Orogenic Andesites and Related Rocks, 525–548. John Wiley & Sons. London - New York.