

Ultradraselný intruzivní komplex v podloží české křídové pánve s. od Nového Bydžova: Geochemie, srovnání s ultradraselnými plutonity moldanubika a petrogenese

F. V. Holub

Ústav petrologie a strukturní geologie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze, frholub@natur.cuni.cz

Ultradraselné (dále jen UK) magmatické horniny variského stáří mají v Českém masivu nejen značně velké rozšíření, ale také velmi variabilní petrografický a geochemický charakter. Zahrnují řadu žilných hornin jako jsou nejrozšířenější minety, různé peralkalické horniny, v moldanubické oblasti také melasyenitové až melagranitové porfyry. Objemově mnohem významnější jsou plutonické horniny, zejména amfibol-biotitické plutonity durbachitové skupiny (typ Čertovo břemeno) a biotit-dvoupyroxenické horniny typu táboorského či jihlavského „syenitu“, ale také různé variety vaugneritů (neporfyrických melasyenitů až křemenných meladoritů) až stavritů (amfibol-flogopitových ultramafitů); tyto horniny jsou typicky vázané na moldanubickou oblast. Mimo moldanubikum jsou UK plutonity vzácné a jejich nejvýznamnějším tělesem je intruzivní komplex u Chotělic ve vých. Čechách v podloží sedimentů svrchní křídly, v blízkosti ale nejasné pozici vůči konvenční hranici mezi bohemikem a saxothuringikem.

Chotělické intruzivní těleso bylo v r. 1965 zachyceno jediným hlubokým vrtem KN-3 asi 9 km severně od Nového Bydžova, 28 km zsz. od centra Hradce Králové, a to v hloubkovém intervalu 419,25 (báze křídly) až po konečných 874,70 m. Těleso bylo stručně popsáno Vodičkou (1970), který identifikoval syenitické horniny až syenogabra a ve spodních částech vrtu pyroxenity. Popis hornin doplnil třemi silikátovými analýzami hlavních horninových typů, které se všechny vyznačují vysokými obsahy draslíku. Další chemická data ze tří vzorků, zahrnující hlavní i některé stopové prvky, uvedl Holub (1991) v souhrnné studii o UK horninách Českého masivu. Vodička (1970) publikoval i jedno stanovení stáří K-Ar metodou z laboratoře Ústředního ústavu geo-

logického s výsledkem 280 Ma. Toto datování může být zatíženo značnou chybou, jak bylo běžné u analýz z této doby, a jeví se jako spíše příliš nízké, na druhé straně neexistuje žádný důvod považovat skutečné stáří za předvariské.

Zastížené horninové typy zahrnují klino-pyroxen-biotitické melasyenity, biotit-klino-pyroxenické monzonity až monzogabra a biotitické (resp. flogopitické) klinopyroxenity. Horniny mají typické magmatické mikrostruktury a nejeví žádné známky postižení metamorfní rekrystalizací ani regionální deformací.

Pro všechny horniny je typická vysoká hořecnost a vysoké obsahy K_2O od 2,1 po 7,6 hmot%. V řadě od biotitických klinopyroxenitů k melasyenitům obsahy SiO_2 stoupají od 43 až po 53 %, zatím co MgO klesá od 13,4 po 6,4 %, CaO od 17,3 po 7,9 %, P_2O_5 od 2,2 po 1,1 %. Typické poměry K_2O/Na_2O jsou 3–4. Složení melasyenitu je ve většině parametrů podobné minetám nebo také durbachitům. Na rozdíl od durbachitických a jim blízkých UK plutonitů i minet moldanubické zóny s typicky hypersten-normativním složením je chotělický melasyenit výrazně bohatší CaO (v převaze nad MgO) a podle normy CIPW je nefelín-normativní. Ze stopových prvků je bohatší hlavně Sr (kolem 1400 ppm), naopak výrazně chudší Cr a Ni a zároveň také Rb (230 ppm), Cs, Th, U, méně výrazně i Nb, Ta, Zr a Hf. Poměr Rb/Sr je proti durbachitům (s hodnotami kolem 0,8–1) podstatně nižší a v melasyenitu dosahuje hodnot kolem 0,16. Na rozdíl od UK plutonitů moldanubika zde chybí zřetelná negativní europiová anomálie. Porovnááme-li chotělické ultramafity se stavritickými horninami moldanubika, jsou rozdíly ještě mnohem vyšší. Společnou vlastností všech zmíněných hornin jsou však výraz-

ně vysoké poměry LILE/HFSE a Th/Ta, svědčící pro původ magmat v plášti ovlivněném procesy v suprasubdukčním prostředí.

Pro srovnání s durbachitickými horninami bylo analyzováno také izotopické složení stroncia (Activation Laboratories, Ltd., Ancaster, Ontario). Chotělické horniny mají iniciální poměry $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ výrazně primitivnější – pro stáří 330–340 Ma by to u biotitického klinopyroxenu ze spodní části profilu bylo 0,7043 a u melasyenu ze svrchní části 0,7050, zatímco pro durbachity jsou typické hodnoty kolem 0,7118 až 0,7130 (stáří 338 Ma); při tom díky relativně nízkým poměrům Rb/Sr v chotělickém komplexu nemá nejistota v jeho stáří v řádu prvních desítek milionů let na toto srovnání podstatný vliv.

Je zcela evidentní, že chotělické těleso vzniklo podobně jako UK horniny ve středočeském plutonickém komplexu a moldanubiku z mafického, K-bohatého magmatu, odvozeného parciálním tavením flogopit obsahujícího metasomatizovaného svrchního pláště (Holub 1997), který prodělal interakci s hluboce subdukovaným svrchněkoroovým materiálem (Janoušek a Holub 2007). Tato plášťová doména však musela mít odlišnou historii a poněkud odlišný charakter obohacení než zdroje durbachitů. Protože výchozí magma chotělické intruze bylo nenasycené SiO_2 (foid-normativní) a proti durbachitickým horninám podstatně bohatší CaO, musíme předpokládat mnohem vyšší obsah klinopyroxenu v jeho plášťovém zdroji.

Pro další vývoj magmatu byla určujícím procesem frakční krystalizace a akumulace mafitů. V raném stadiu předpokládáme oddělení kumulátů s významným zastoupením olivínu (které však ne-

máme ve vrtném profilu zachyceny); účast olivínu měla za následek snížení koncentrace Ni v magmatu. Potom v podmínkách svrchní kůry diferenciacie pokračovala vznikem kumulátových biotitických klinopyroxenitů. Vysoce pravděpodobné je mísení reziduálního syenitového magmatu s čerstvými pulzami magmatu primitivnějšího složení, protože melasyenity mají podstatně vyšší hořčnatost i obsahy kompatibilních prvků než by odpovídalo zbytkové tavenině po oddělení velkého množství klinopyroxenu a biotitu. Za pravděpodobnou považujeme i omezenou kontaminaci okolními horninami, která může být zodpovědná za mírné zvýšení iniciálního $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ v melasyenu proti biotitickému klinopyroxenu (na druhé straně jsou však možné i určité variace v izotopickém složení jednotlivých pulzů plášťového magmatu). Ve vrtném profilu chybí pokročilé felzické diferenciáty, komplementární k vysoce mafickým a ultramafickým kumulátům. Mohly být ze svrchních partií komplexu odstraněny předkřídovou denudací, ale komplex také mohl představovat magmatický rezervoár spjatý s vulkanickým aparátem a felzické variety mohly být zastoupeny hlavně mezi jeho vulkanickými produkty.

Chotělický komplex je dokladem toho, že nejen obecně mafická, ale dokonce i ultradraselná magmata byla v Českém masivu generována z domén litosférického pláště, které se navzájem lišily historií a proto i složením. Jako velmi významná se v tomto kontextu jeví hranice moldanubika vůči Bohemiku.

Poděkování:

Tento výzkum byl finančně podpořen Grantovou agenturou České republiky (grant 205/09/0630).

Literatura:

- Holub F. V. (1991): Petrogenetická interpretace chemismu kaliových lamproidů evropských hercynid na příkladu centrální a jižní části Českého masivu. Kandidátská disertační práce, Univerzita Karlova v Praze. 265 pp.
- Holub F. V. (1997): Ultrapotassic plutonic rocks of the durbachite series in the Bohemian Massif: Petrology, geochemistry and petrogenetic interpretation. Sbor. geol. Věd, Ložisk. Geol. Mineral., 31, 5–24.
- Janoušek, V. & Holub, F. V. 2007. The causal link between HP-HT metamorphism and ultrapotassic magmatism in collisional orogens: case study from the Moldanubian Zone of the Bohemian Massif. Proc. Geol. Assoc., 118, 75–86.
- Vodička J. (1970): Plutonické horniny v podloží křídly na Královéhradecku. Věst. Ústř. Úst. geol., 45, 157–162.