

## Vztahy kutnohorského krystalinika, moldanubika a středočeského plutonu v okolí Sázavy nad Sázavou

### Relationship of the Kutná Hora Crystalline Unit, Moldanubicum and Central Bohemian Pluton in the surroundings of Sázava nad Sázavou

VÁCLAV KACLÍK

(13-31 Říčany, 13-33 Benešov)

*Kutná Hora Crystalline Unit, Moldanubicum, Central Bohemian Pluton, Metamorphism, Geochemistry, Metabasite, Metapelite*

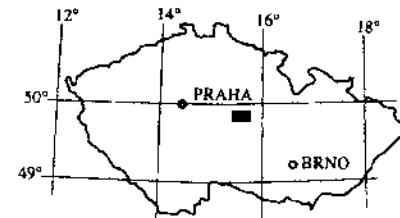
V širším okolí Sázavy nad Sázavou se stýkají tři významné regionální jednotky Českého masivu: kutnohorské krystalinikum, moldanubikum a středočeský pluton, v jehož plásti jsou zabudovány relikty hornin středočeské oblasti. Vztahy těchto jednotek jsou stále předmětem polemických diskuzí. Cílem výzkumu prováděného v rámci grantu GUK-195 (Kachlík et al. 1996) bylo definovat jednotlivé jednotky, kartograficky je vymezit a rekonstruovat jejich tektometamorfický a magmatický vývoj.

Na základě litologických, petrologických a strukturních výzkumů, doplněných o geochemické studium protolitu pararul a metabazitů, byly ve studované oblasti vymezeny následující litotektonické jednotky (od strukturního podloží do nadloží): pestrá (štěrbersko-čáslavská) skupina moldanubika, ratajská svorová zóna, kouřimský příkrov, ekvivalenty nižší části gföhlské jednotky a středočeský pluton.

Pestrá skupina moldanubika je tvořena sillimaniticko-biotitickými pararulami s granátem, které obsahují hojně vložky amfibolitů a občasné polohy karbonátů, erlánů a ve v. části v okolí Zruče také kvarcitů.

Základním horninovým typem ratajské zóny jsou dvojslídne, deskovité odlučné, místy živcem bohaté pararuly s relikty korodovaných granátů a ojediněle i sillimanitu. Uvnitř těchto pararul byl kartograficky vymezen horizont Al bohatých metapelitů, sledovatelný od jv. okolí Sázavy nad Sázavou až po Podveky. Metamorfózou tohoto horizontu vznikly ruly bohaté kyanitem, velkými porfyroblasty granátu a staurolitem. Analogické horniny byly při mapování zjištěny i j. od Hodkova v horninách pestré skupiny, kde navíc obsahují sillimanit a nevykazují žádné znaky pozdější retrograze. Pokud jde o stejný horizont, pročož svědčí stejný charakter inkluzí v porfyroblastech velkých granátů, jde o jednotky blízké si protolitem a zčásti i metamorfickém vývojem. Vložkové horniny tvoří, stejně jako u předchozí jednotky, hojná tělesa amfibolitů a sporadicky se vyskytující mramory a erlány.

Pararuly ratajské zóny a pravděpodobně i pestré skupiny moldanubika prodělaly prográdní metamorfický vývoj během metamorfické fáze M1 (rekonstruována na základě inkluzí v porfyroblastech granátu – Oliveriová 1993) a M2, který byl spjat se ztlušťováním kůry během variské kolize. Z výsledků termobarometrického studia je patrné, že horniny ratajské zóny a gföhlské jednotky byly subdukovány do větších hloubek než horniny pestré skupiny moldanubika (9–12 kb při teplotách 620–740 °C). Po tektonickém ztlušťení kůry v důsledku nasouvání gföhlské jednotky a kouřimského příkrovu od V k Z až SZ na podložní ratajskou zónu a pestrou skupinu moldanubika, které můžeme na základě datování chladnutí eklogitů a Sm-Nd



stáří peridotitů vkládat do období mezi 370–340 Ma (Beard et al. 1991, Bruckner et al. 1991, Synek - Oliveriová 1993), následovala exhumace spojená s termální relaxací a téměř izotermální dekomprezí. V této fázi (M3) dochází k metamorfismu zblížené zejména v případě hornin ratajské zóny a pestré skupiny moldanubika. Retrogresí ve facii zelených břidlic během fáze M4 byly postiženy horniny ratajské zóny, v nichž se lokalizovala deformace po zablokování duktální deformace v kouřimských rulách. Dousouvaní gföhlského příkrovu v podmírkách facie zelených břidlic však lze doložit i retrogresí moldanubických pararul v těsném podloží násunové plochy v j. okolí Drahňovic.

V tektonickém nadloží pararul ratajské zóny leží ploše uložený příkrov hrubozrnných porfyroblastických, místy až stěbelnatých ortorul (kouřimský příkrov), při okrajích zastoupených leukokrátními aplitickými žulami.

Gföhlská jednotka je tvořena leukokrátními migmatity, porfyroblastickými perlovými rulami s prùníky mobilizovaných granitoidních hornin a drobnými tělesy pyroxenitů, serpentinizovaných peridotitů a budinami amfibolitů.

Strukturně nejvyšší pozici zaujímá středočeský pluton, který je v oblasti zastoupen různými typy křemenných dioritů deformovaných v režimu duktální transpresní střížné zóny ssv.-jjz. směru, z níž docházelo k vytlačování lamel plutonu směrem k V až SV na výše uvedené jednotky. Rostoucí počet radiometrických dat z oblasti středočeského plutonu (např. Holub et al. 1996) ukazuje, že příkrovová stavba v sousedních jednotkách byla dotvořena v období těsně před intruzí granitoidů (tj. mezi 350–340 Ma), což je v souladu s K-Ar stářími chladnutí slíd moldanubických pararul a amfibolů z metabazitů (Oliveriová et al. 1995).

Geochemické studium amfibolitů a pararul všech uvedených jednotek potvrdilo velmi dobrou korelací ve složení pararul a amfibolitů ratajské zóny a pestré skupiny moldanubika a zřetelné odlišnosti v provenienci materiálu gföhlské jednotky.

Bazalty ratajské zóny a pestré skupiny moldanubika odpovídají převážně subalkalickým tholeiitickým bazaltům. Nejméně zastoupeny jsou primitivní tholeiity, které jsou směrem k V zastupovány obohacenými P-MORB bazalty až bazalty s charakteristikou vnitrodeskových tholeiitů, značně obohacených krustální komponentou.

Bazalty gföhlské jednotky a s nimi asociovaná ultrabazika jsou geochemicky primitivnější, odpovídají převážně MORB bazaltům. Metamonzodiority a metagabra bohatá hliníkem vystupující při bázi jednotky však vykazují alka-

licko-vápenatý trend. Celkově pestřejší horninová asociace magmatitů gfohliské jednotky ukazuje na složité tektonomagmatické procesy během jejího vývoje.

Podobná shoda ve složení protolitu existuje i u pararuly ratajské zóny a pestré skupiny moldanubika, poněkud odlišný chemismus vykazují opět migmatity a perlové ruly gfohliské jednotky. Pararuly obou jednotek představují geochemicky zralé horniny, výrazně obohacené prvky pocházejícími ze silně diferencované kontinentální kůry nebo ensialického ostrovního oblouku. Geochemie hlavních prvků, vzácných zemin i izotopické složení vylučuje možnost jejich korelace s proterozoickými sedimenty Bohemie.

Metasedimenty a metavulkanity ratajské zóny a pestré šternbersko-čáslavské skupiny moldanubika lze tedy spíše interpretovat jako výplň menší, occánské pánve lemované kontinentálním okrajem, později uzavřené během raných stadií variské kolize.

#### Literatura

Beard, B. L. - Medaris, L. G. - Johnson, C. J. - Brueckner, H. K. - Misař, Z. (1992): Petrogenesis of Variscan high-temperature Group A eclogites from the Moldanubian Zone of the Bohe-

mian Massif, Czechoslovakia. – Contr. Mineral. Petrology, 111, 468–483.

Brueckner, H. K. - Medaris, L. G., Jr. - Bakun-Czubarov, N. (1991): Nd and Sr age and isotope patterns from Variscan eclogites of the eastern Bohemian Massif. – Neu. Jb. Mineral., Abh., 163, 169–196.

Holub, F. V. - Rossi, P. - Cocherie, A. (1996): Nové výsledky datování středočeského plutonického komplexu a jejich implikace. – Abstrakty semináře skupiny tektonických studií, Jeseňák 1996.

Kachlík, V. - Holub, F. - Mráz, L. - Horvátková, J. (1996): Vztah variské metamorfózy, plutonismu a deformace na styku moldanubika, kutnohorského krystalinika a středočeského plutonu. – MS Závěrečná zpráva grantu GUK-195/93, 188p.

Oliveriová, D. (1993): Ca-Al mica margarite – its occurrence and metamorphic significance in mica schists from the Kutná Hora Crystalline Complex. – J. Czech Geol. Soc., 38, 3–4, 209–213.

Oliveriová, D. - Synek, J. - Maluski, H. (1995): Dating middle and late Variscan tectonometamorphic events on the rim of the Moldanubian Zone (Kutná Hora crystalline Complex) – An  $^{39}\text{Ar}$ / $^{40}\text{Ar}$  study. – J. Czech. Geol. Soc., 40, 3, A35.

Synék, J. - Oliveriová, D. (1993): Terrane character of the NE border of the Moldanubian Zone the Kutná Hora Crystalline Complex, Bohemian Massif. – Geol. Rdsch., 82, 566–582.

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

## K problémům stavby krystalinického fundamentu v hlubokém podloží Lounská

### Problems of the crystalline basement in Louny area

MIROSLAV VÁNĚ

*NW Bohemia, Structure of the Crystalline under thick Carboniferous and Cretaceous*

V hlubokém podloží křídy a karbonu na Lounsku se stýkají oblasti středočeská (bohemikum) a sasko-durynská (saxothuringikum), spolu s čistecko-jesenickým plutozem. Řešení problémů jejich stavby a vzájemných vztahů je nadmíru obtížným úkolem, který proto zůstává spíše ve stadiu domněnek anebo více či méně reálných úvah. Přičinou tohoto stavu je nedostatek potřebných dat; naše představy se opírají jen o geofyzikální měření, malé množství výchozů a vrtů, příp. o nálezy xenolitů v neovulkanických brekcích. Přesto nějakých výsledků již bylo dosaženo. Stejný problém řešili Klomínský - Sattran 1965, Vachtě et al. 1965 a Mlčoch 1994.

V obou jmenovaných blocích zjišťujeme horniny svrchního proterozoika, avšak v různém stupni metamorfózy. Přes vzájemnou podobnost může být časové rozpětí jejich vzniku mnoho set milionů let, při celkové mocnosti až asi přes 7000 m (Zoubek 1967). Nápadná je ovšem nepřítomnost těles buližníků a spilitů v krušnohorském proteroziku, tak častých v proterozoiku středočeském.

Za jedno z hlavních kritérií k pochopení geologické stavby fundamentu Lounská považuji dosud málo doceněný význam rozsáhlého tělesa čistecko-jesenického plutonu, jemuž je příkládáno kadomské stáří. Zasahuje na Lounsko v přímém podloží karbonu v širokém pruhu od Tisu a Čisté (obr. 1), po obvodu Žatce a Loun snad až



k Lovosicům na V. Byl také zastižen hlubinným vrtem Mt-1 u Martíněvsi u Roudnice v hl. 1679,4 m a na několika vrtech v okolí Peruce. Jižní okraj plutonu se stáčí odtud k Řevničovu a Senomatom. Jeho celková délka je asi 60 km při šířce místy až 20 km. Podle mého názoru představuje hluboko zakleslé jádro jednoho z pásem kadomského horstva, které významně zasáhlo do dalšího vývoje stavby krystalinického fundamentu Lounská. Během staršího paleozoika a hlavně spodního karbonu bylo celé toto horské pásmo denudováno až na své granitové kořeny. Po jeho j. straně znárně nepřeměněné nebo jen slabě metamorfované proterozoikum na Slánsku a Kladensku. Nečekávaně byly podobné horniny zastiženy i po jeho s. straně ve vrtu v Lounech v řadě vložek proterozoických břidlic (rohovců) v granitu, kontaktně metamorfovaných.

Bezprostřední nadloží plutonu po jeho s. straně ve vrtu Ko-1 u Koštic tvoří opět jen slabě (!) metamorfovaný monotonní komplex fylitizovaných proterozoických sedimentů, kterým do hloubky zřetelně přibývá znaků kontaktní metamorfózy v předpokládané blízkosti kyselého intruzivního tělesa, nejspíše granitu tiského typu (Klomínský - Sattran 1965, str. 111). V nedalekém vrtu Tř-1