

Petrologie valounů granulitových hornin v lulečském slepenci v lomu Luleč

Petrology of granulite clasts in the Luleč conglomerate (Luleč quarry, Kulm in central Moravia)

STANISLAV VRÁNA¹ - MILAN NOVÁK²

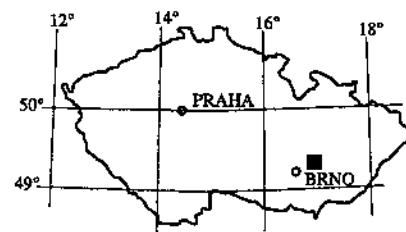
(24-41 Vyškov)

Granulites, Luleč conglomerate (Kulm, Upper Visean), Chemical composition of rocks and minerals, Central Moravia

Valouny granulitů tvoří vedlejší až významnou komponentu hrubé frakce kulmských slepenců na řadě lokalit a v činném lomu Luleč lze odhadnout podíl granulitů a granulitů podobných hornin na 30–50 obj. %. Mocný soubor slepenců je řazen k mysljeovickému souvrství, stáří svrchní visé (Dvořák 1995, Mašterá 1987). Přes značný význam těchto hornin pro interpretaci zdrojů klastického materiálu a pro odvození vertikálního rozsahu eroze moldanubického komplexu během karbonu, zůstávaly dosavadní znalosti klastů granulitových hornin na úrovni kvalitativních petrografických popisů (Štětíčka 1960).

Podle dřívějších popisů byly jako granulity označovány jemnozrnné leukokrátní (felsické) granátické metamorfy. Nově jsme soustředili pozornost i na sillimanit-granát-cordieritické granulity. Jsou to granátem bohaté metamorfy s hrubě prismatickým sillimanitem, hercynitovým spinelem, mesopertitovými a antipertitovými živci a s některými dalšími znaky vývoje v granulitové facii, tj. horniny zřetelně odlišné od sillimanit-biotitických rul (\pm cordierit) moldanubika.

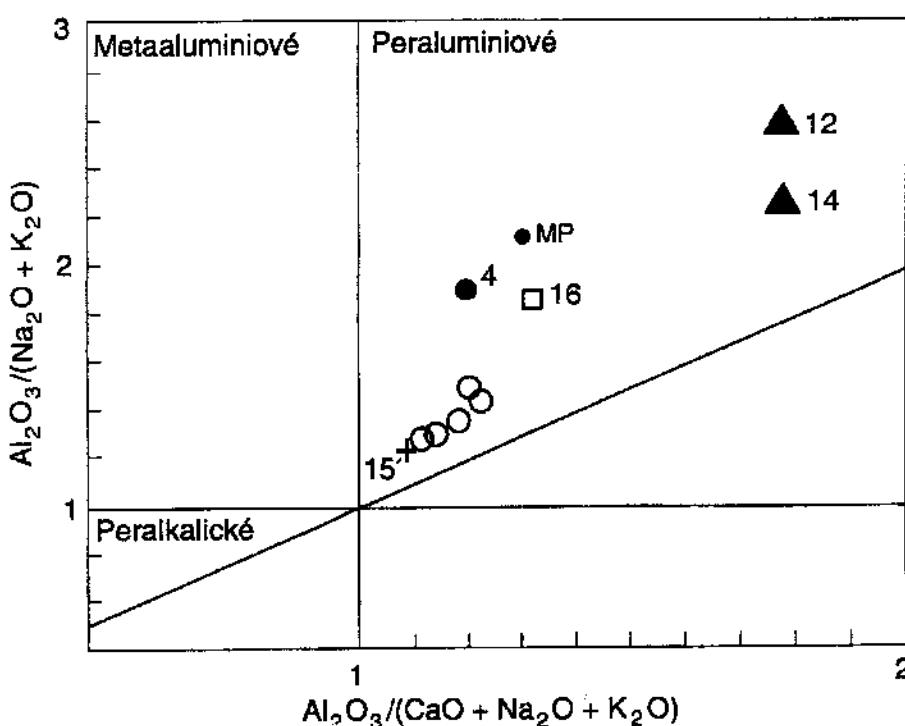
Pro podrobnější chemickou a petrologickou charakteristiku valounů granulitů jsme zvolili soubor 10 vzorků z činného lomu u Luleče, 5 km jz. od Vyškova. První skupinu vzorků (č. 1–6) odebral J. Hladil v r. 1990, další vzorky (č. 12–16) vybral M. Novák v r. 1997. Studované klasty, typicky s vysokým stupněm zaoblení, dosahují velikosti 5 až 30 cm. Použitá metodika zahrnuje kompletní silikátové



analýzy, analýzy stopových prvků, analýzy některých horninových minerálů pomocí elektronové mikroskopie, studium metamorfického vývoje jednotlivých vzorků a srovnávání získaných dat s údaji pro granulity z různých primárních výskytů v granulitových tělesech j. a jv. části Českého masivu.

Pro základní přehled jsou chemicky analyzované vzorky zobrazené v obr. 1. Použitý diagram byl původně navržen pro kyselé magmatity, lze v něm však zobrazit i některé chemické vztahy metasedimentárních hornin. Hlavní typy studovaných granulitových a jiných granátických hornin lze stručně charakterizovat takto:

1. Kyselé (felsické) granátické granulity převážně bez kyanitu (prázdné kroužky bez čísel v obr. 1). Původní hojný mesopertit je rozsáhle zachovaný, akcesorický vločkovitý biotit je přítomen ve třech vzorcích. Z pěti vzorků tohoto typu pouze jeden obsahuje pravděpodobné pseudomorfózy po kyanitu tvořené sillimanitem s lemem spinelu a



Obr. 1. Diagram A/NK vs. A/CNK (Mariani - Piccoli 1989) s průměrnými body klastů granulitových a granátických hornin z Luleče

Prázdný kroužek – kyselé (felsické) granátické granulity; velký plný kroužek – granátem bohatý granulit (č. 4); křížek – granátický granit s mesopertitem a biotitem (č. 15); plný trojúhelník – sillimanit-granát-cordieritické granulity (č. 12 a 14); prázdný čtvereček – cordieritický granit s andalusitem a drobným granátem (č. 16); malý plný kroužek, MP, – průměrné složení biotitických a sillimanit-biotitických pararul (\pm Grt, Hbl) – pestré jednotky moldanubika v jižních Čechách (n = 11)

plagioklasu nebo čočkovitým granátem a vnějším lemem plagioklasu. Tyto horniny se vyznačují velmi stálým složením granátu, který obsahuje 2 mol. % grossularové složky a 29 mol. % pyropové složky vedle převládajícího almandinu. Složení granátu ve srovnání se složením horniny odpovídá vysokoteplopní avšak poměrně nízkotlaké ekvilibraci. Distribuce prvků skupiny vzácných zemin (REE) v horninách se vyznačuje výraznou negativní Eu anomalií, značně strmým sklonem větve lehkých prvků La až Sm a relativním nabohacením skupiny těžkých prvků (HREE). Při zanedbání možné role frakcionace zirkonu mohou tyto vztahy indikovat určité frakční nabohacení granátu v průběhu primární hlubinné magmatické krystalizace.

2. Granátem bohatý granulit (č. 4 v obr. 1). Hornina obsahuje asi 10 obj. % granátu a 5 % biotitu. Chemické složení, včetně obsahů a distribuce REE, je blízké pararulám. Obsah pyropové složky v granátu je podobný jako v typu 1, obsah grossularu je však vysoký, až 23 mol. % v jádru kryštálů a 12 mol. % v okrajích zrn. Složení granátu dokládá vysokotlaké podmínky ekvilibrace a následnou částečnou nížkotlakou reekvilibraci.

3. Sillimanit-granát-cordieritické granulty (č. 12 a 14 v obr. 1). Jsou to granátem bohaté metamorfy s hrubě prismatickým sillimanitem (monokrystaly až 3 x 0,2 mm), akcesorickým hercynitovým spinelem, mesopertitovými a antiperlitovými živci a hojným cordieritem (20 až 35 obj. %), který obrůstá a zatlačuje granát. Sillimanit uzavřený v cordieritu podlehl vlivem lokálních desilicifikačních reakcí přeměně na korund, později zcela přeměněný v diaspor. Kyanit v těchto horninách chybí, stejně jako reliktní struktury, které by nasvědčovaly jeho někdejší přítomnosti. Vedle vzácného rutilu je zastoupen ilmenit v množství 1–2 obj. %, kdežto biotit prakticky úplně chybí. Horniny tohoto typu zatím nejsou v Českém masivu známé.

4. Granátický granit s mesopertitem a biotitem (č. 15 v obr. 1). Hornina obsahuje až 6 obj. % granátu obrůstaného nebo zatlačovaného biotitem. K-živec je jemně i výrazně pertitický a může odpovídat až mesopertitu. Minerály této horniny ještě nebyly analyzovány a otázku možného vztahu ke granulitům nelze zatím rozhodnout.

5. Cordieritický granit s andalusitem a drobným granátem (č. 16 v obr. 1). Hornina obsahuje místy téměř automorfni plagioklas, slabě pertitický K-živec a drobný automorfni andalusit v krystalech do 0,2 mm, akcesorický drobný granát a biotit. Obsah cordieritu dosahuje až 20 obj. %. Hornina je podobná cordieritickým granitům nebo světlým podílům cordieritických migmatitů, jak se vyskytuje např. v blízkosti moldanubického batolitu.

Diskuse a závěry

Data získaná na nevelkém souboru valounů granulitů a granulitů podobných granátických hornin poskytuje několik nových a významných poznatků:

– Deset vzorků reprezentuje pět různých typů hornin odvozených z několika alespoň částečně odlišných zdrojových domén.

– Kyselé (felsické) granátické granulty tvoří zřejmě nejhojnější typ granulitových hornin ve valounech, jak již ukazovaly dřívější kvalitativní popisy (Štelcl 1960). Kvan-

titativní látková charakteristika těchto hornin a jejich minerálů (zejména granátu) byla nyní získána snad poprvé.

– Nejsou zastoupené granát-dvoupyroxenické a ortopyroxenické granulty, ať už bazické nebo kyselé.

– V populaci námi studovaných kyselých granulitů nejsou zastoupené silně foliované typy s výrazně destičkovitým křemenem. Převládají vzorky bez kyanitu, avšak jeden vzorek s výraznou foliací obsahuje pseudomorfózy po kyanitu. Nejhojnější typ obsahuje grossularem chudý granát indikující úplnou nízkotlakou reekvilibraci těchto granulitů. Po této stránce jsou valouny částečně srovnatelné s granulity bez kyanitu, typu hypersolvuňského granátického leukogranitu z lišovského masivu v jižních Čechách (Vrána - Jakeš 1982, Vrána 1992). Od různých plutonických (např. variských) granátických leukogranitů a aplítů se tyto horniny markantně odlišují vysokým obsahem pyropové komponenty v granátu, velmi charakteristickým typem distribuce REE v hornině, absencí muskovitu, turmalínu aj.

– V menší míře jsou zastoupené i granulitové horniny s granáty bohatými grossularem (vzorek č. 4 v obr. 1, popsaný výše jako typ 2) a tedy s dokladem dřívější vysokotlaké historie.

– Sillimanit-granát-cordieritické granulty (typ 3) zatím nejsou známe z primárních výskytů v Českém masivu. Petrografické analogie mohou naznačovat prekambrický štírový zdroj těchto silně peraluminiových hornin. Pokrok v interpretaci zdroje bude možný až na základě geochronologického určení stáří monazitu nebo zirkonu.

– Jeden vzorek cordieritického granitu s akcesorickým idiomorfním andalusitem a drobným granátem (č. 16 v obr. 1) je podobný cordieritickým granitům nebo leukosomu cordieritických migmatitů z pláště moldanubického batolitu.

– Granulitová tělesa v moldanubiku se v dnešním erozivním řezu vyznačují významnou variabilitou složení i metamorfních historií (P-T-t trajektorií vývoje). Tato variabilita je zatím známa jen částečně. K tomu přistupuje možnost odvození části klastů z granulitových těles později odstraněných erozí, případně i určitý menší podíl materiálu z relativně exotických zdrojů. O určení zdroje granulitů obsažených ve slepencích se pokusil Otava (1995) pomocí analýz detrických granátů vyseparovaných z drob nebo z tmele konglomerátů. Alternativní možnost představuje ještě pracnější látková a mineralogicko-petrologická charakteristika valounů, použitá v našem projektu. Dosažené výsledky indikují značnou složitost problematiky vyplývající již z poměrně značné pestrosti valounů granulitů na jedné lokalitě. Překvapivým projevem této pestrosti je i to, že dva kontrastní typy granulitů, typ 1 a typ 3, mají téměř shodné složení granátu. V podrobnejší diskusi bude třeba srovnávat úplné podrobné verze souborů dat. Převládající typ kyselých (felsických) granulitů ve studovaných valounech nelze dost dobře srovnávat s drobnými granulitovými tělesy podél styku jednotovárné a pestré jednotky v Dolním Rakousku (Fuchs - Scharbert 1979); část granátů popisovaná v této publikaci má nízké obsahy Mg, odpovídající spíše amfibolitové facii.

– Pro spolehlivější interpretaci zdrojů klastického materiálu bude nutné geochronologické datování několika typů klastů. Vyplývá to z nově zjištěného stáří metamorfních

zirkonů v několika vzorcích granulitů intermediálního složení ze Sovích hor – $401,5 \pm 0,9$ Ma – O'Brien et al. (1997), což je stáří výrazně odlišné od stáří 340 Ma, zjištěného v mnoha jiných vysokotlakých granulitech Českého masivu.

– Lze předpokládat, že větší počet vzorků by mohl ještě rozšířit typovou pestrost granulitů v konglomerátu. Poznatky této etapy prací ukazují, že problematika korelace valounů granulitových hornin v kulmských slepencích s granulity zastiženými v Českém masivu v současném erozivním řezu představuje značně složitější, pracovně i metodicky náročnější téma, než snad mohly naznačovat ranné kvalitativní petrografické poznatky (Štelcl 1960).

Literatura

Fuchs, G. - Scharbert, H. G. (1979): Kleinere Granulitvorkommen in niederösterreichischen Moldanubikum und ihre Bedeutung für die Granulitgenese. – Verh. Geol. B.-A., 2, 29–49. Wien.

- Maniar, P. D. - Piccoli, P. M. (1989): Tectonic discrimination of granitoids. – Geol. Soc. Amer. Bull., 101, 635–643.
 Mašterá, L. (1987): „Kulm.“ in J. Hladil et al.: Vysvětlivky k základní geologické mapě ČR 1 : 25 000, list 24-413 Mokrá-Horákov. – Čes. geol. úst. Praha.
 O'Brien, P. J. - Kröner, A. - Jaekel, P. - Hegner, E. - Żelaźniewicz, A. - Kryza, R. (1997): Petrological and isotopic studies on Palaeozoic high-pressure granulites, Gory Sowie Mts., Polish Sudetes. – J. Petrology, 38, 433–456.
 Otava, J. (1995): Klasicke granaty a chromity spodního karbonu Moravy a jejich provenience. – Geol. Výzk. Mor. Slez. v Roce 1994, 69–71.
 Štelcl, J. (1960): Petrografia kulmských slepenců jižní části Drahanovské výsočiny. – Folia Univ. Purkyn. Brun., Geol., 1, 103 str.
 Vrána, S. (1992): The Moldanubian zone in southern Bohemia: Polyphase evolution of imbricated crustal and upper mantle segments. In: Z. Kukal (ed.): Proceedings of the 1st International Conference on the Bohemian Massif, 331–336. Praha.
 Vrána, S. - Jakeš, P. (1982): Orthopyroxene and two-pyroxene granulites from a segment of charnockitic crust in southern Bohemia. – Věst. Ústř. geol., 57, 129–143.

¹Ceský geologický ústav, Klárov 3/131, 118 21 Praha 1

²Moravské zemské muzeum, Zelný trh 6, 659 37 Brno

Zpráva o výskytu nového druhu fosilní ústřice v české křídě

Note on occurrence of new species of fossil oyster in Cretaceous system of Bohemia

BOŘIVOJ ZÁRUBA

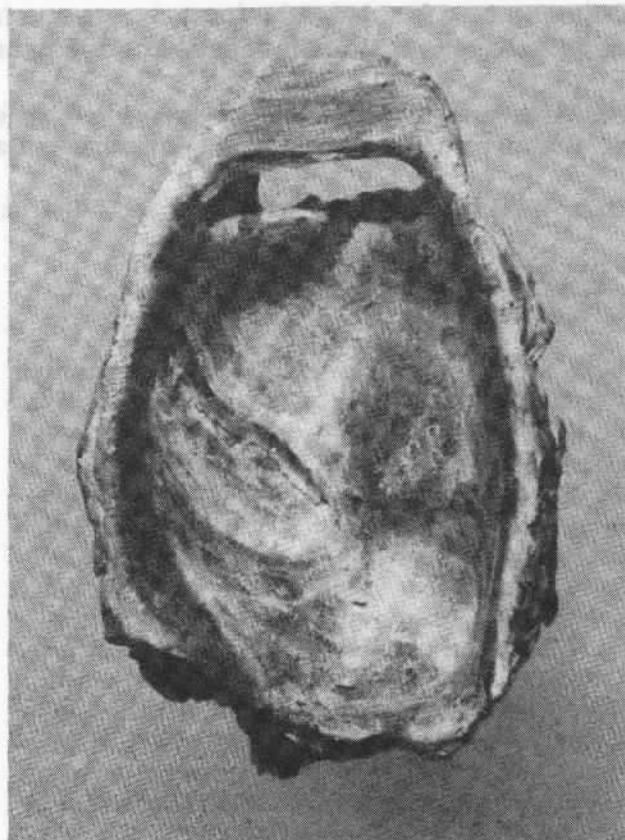
Upper Cretaceous, Bivalvia, Fossil oysters, Ostreidae, Bohemia

V rámci soustavného zpracování a revize sbírkových fondů paleontologického oddělení Národního muzea v Praze bylo při studiu poměrně bohatého a druhově pestrého fosilního společenstva lokality Předboj u Prahy zjištěno také několik jedinců u nás dosud neznámé svrchnokřídové ústřice druhu *Cubitostrea sarumensis* (Woods, 1913).

Tento druh byl původně popsán z anglické svrchní křídy, z lokality East Harnham u Salisburys (Wiltshire). Typový materiál je součástí známé Blackmorovy kolekce a pochází z úrovně zóny *Gonioteuthis quadrata*, stratigraficky reprezentující střední kampán. Český výskyt je na rozdíl od anglických starší.

Lokalitu Předboj, dnes zasypaný lůmek, situovaný 300 m ssv. od křižovatky silnic spojujících obce Předboj, Horňátky a Velikou Ves, tvoří výchoz buližňskového hřebtu se zachovanými relikty svrchnokřídových sedimentů. Jak bazální slepence a biodetritické vápence tak i nad nimi ležící jemně slínité sedimenty obsahují svrchnocenomanickou a spodnoturonorskou faunu.

Popis. Schránka je podlouhle vejčitého tvaru s hluboce klenutou levou a zcela plochou pravou miskou. Ligamentální area je nápadná, široce trojúhelníkovitá. Vrchol je přímý nebo mírně uhýbá směrem k zadnímu okraji schránky. Levá miska je masivní, tlustostěnná, silně konvexní s výraznou vrcholovou dutinou. Pravá miska je plochá nebo slabě konvexní, víckovitá, rovněž tlustostěnná. Skulpturu



Obr. 1. *Cubitostrea sarumensis* (Woods, 1913), 2,5x