

Detritické granáty, turmalíny a zirkóny makovických pieskovcov račianskej jednotky východoslovenského úseku flyšového pásma Západných Karpát: chemické zloženie a proveniencia

K. Bónová¹, M. Kováčik², J. Bóna²

¹Ústav geografie, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Jesenná 5, 040 01 Košice, katarina.bonova@upjs.sk

²Štátny geologický ústav Dionýza Štúra – RC Košice, Jesenského 8, 040 01 Košice

Makovické pieskovce (cf. Nemčok, 1961) vystupujú v nadloží belovežského súvrstvia v račianskej čiastkovej tektonicko-litofaciálnej jednotke magurského príkrova. Charakteristickým lito-
typom sú jemno- príp. až hrubozrnné kremenné pieskovce často drobového charakteru s prímiesou klastických živcov a karbonátov stredno-vrchno-eocénneho veku. V QFL diagrame (sensu Pettijohn et al., 1972) sa premietajú do poľa subarkóz a sublitarénitov. Cieľom tejto práce je prispieť k petrochemickej charakteristike zdrojovej oblasti a nadviazať tak na prácu Kováčika et al. (v tomto zborníku).

Detailnejšie sa študovali najhojnejšie zastúpené priesvitné minerály ťažkého produktu makovických pieskovcov – granát (~31 %), turmalín (~15 %) a zirkón (~32 %). Chemické zloženie granátov a turmalínov sa získalo prostredníctvom elektrónového mikro-analyzátoru CAMECA SX-100 v laboratóriách ŠGÚDŠ v Bratislave pri urýchľovacom napätí 15 kV a prúde 20 nA. Elektrónové mikroanalýzy granátov lokalizované v centre i na okrajoch zrn sa prepočítali na 12 kyslíkov. Celkové Fe (vyjadrené analýzou ako FeO) sa rozpočítalo na Fe²⁺ a Fe³⁺ podľa ideálnej stochiometrie granátov. Analýzy sa následne prepočítali na koncové členy Prp – pyrop, Alm – almandín, Grs – grosulár, Sps – spessartín, And – andradit a Uvr – uvarovit. Analyzované body v prípade turmalínov boli lokalizované v centre zrn a v jednotlivých jasne odlišiteľných zónach. Zastúpenie bóru v turmalínoch sa vyjadrilo z predpokladu prítomnosti 3 atómov B v štruktúrnom vzorci. Štruktúrny vzorec turmalínov sa vypočítal na základe 24,5 kyslíkov. Katódoluminiscencia pre sledovanie zonálnosti a rastu zirkónov sa reali-

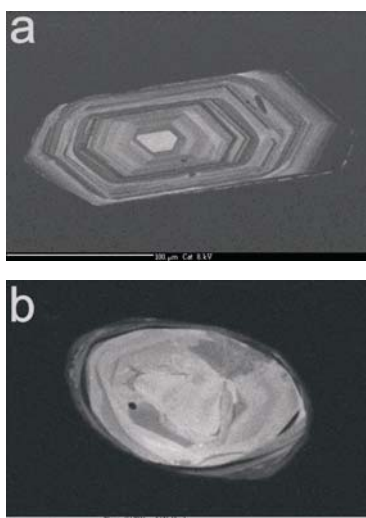
zovala na rovnakom prístroji pri urýchľovacom napätí 8 kV a prúde 1×10^{-3} nA.

Z mikrochemického hľadiska sú granáty mimoriadne pestré; dominantným komponentom je FeO vo všetkých študovaných granátoch (39-86 % almandínovej molekuly). Prevládajú pyropovo-almandínové granáty nad spessartínovo-almandínovými, hojné sú tiež almandíny s vysokým obsahom grosulárovej molekuly. V prípade granátov vykazujúcich zonalitu, u ktorých boli sčasti zachované kryštalografické plochy, sa pozoroval nárast pyropovej molekuly smerom k okrajovej zóne zrn poukazujúci na podmienky progresívnej metamorfózy v záverečnom štádiu vývoja granátov (9,84 hm. % MgO). Chemické zloženie granátov makovických pieskovcov zlínkeho súvrstvia poukazuje na pestrú škálu ich zdrojových hornín zahŕňajúcu horniny metamorfované v podmienkach granulitovej až eklogitovej fácie (granulity, eklogity). Najväčšie zastúpenie však majú granáty pochádzajúce z hornín metamorfovaných v podmienkach amfibolitovej fácie príp. epidot-amfibolitovej fácie (sensu Miyashiro & Kuculu in Antipin, 1977). Granáty so zvýšeným obsahom spessartínovej molekuly môžu pochádzať z granitových aplitov a pegmatitov, ich zastúpenie v študovaných sedimentoch je však minimálne.

Turmalíny patria do skupiny alkalických, iba sporadicky sa vyskytujú vápenaté turmalíny. Obyčajne sú zonálne, pričom centrálné časti chemickým zložením odpovedajú skorylu – dravitu, smerom k okrajom dominuje dravit. Prítomné sú tiež turmalíny odpovedajúce dravitu (v celom profile zrna iba s minimálnymi zmenami chemizmu). V zmysle genetického začlenenia (Henry & Guidotti, 1985) sa väčšina analýz premieta v poli metapelitov koexistu-

júcich aj nekoexistujúcich s Al saturačnou fázou, časť analýz leží v poli kremenno-turmalinických hornín bohatých na Fe^{3+} , vápenato-silikátových hornín a metapelitov; zvýšené analýzy (najmä starších jadier) indikujú vznik v nízkovápenatých metaultramafitoch a metasedimentoch bohatých na Cr a V.

Vnútna stavba zirkónov poukazuje na niekoľko typov zdrojových hornín. Magmatický pôvod indikujú zirkóny s dokonalým pravidelným oscilačným zónovaním s minimálnymi zónami lokálnej rekryštalizácie (Obr. 1 a). O ich primárnom zdroji svedčí ich idiomorfny habitus; indikátorom magmatického pôvodu je tiež častá prítomnosť kremeňa, apatitu a taveniny vo forme inklúzií. Zirkóny metamorfného (metasedimentárneho) pôvodu sa vyznačujú ne-



Obr. 1: CL obraz vnútornej stavby zirkónov makovických pieskocov a) magmatický zirkón, b) metamorfný zirkón.

pravidelným zónovaním v centre zrna vytvoreného okolo zdedeného jadra, na okrajoch býva vyvinuté nepravidelné oscilačné zónovanie. Hojné sú tiež zirkóny so škvrtitou (chaotickou) vnútornou štruktúrou, ktorá miestami prechádza do konvolútneho zónovania v centrálnych častiach zrna (Obr. 1 b).

Aj keď populácia detritických granátov a turmalínu v skúmaných sedimentoch indikuje predovšetkým metamorfný (metasedimentárny) zdroj, CL štúdium zirkónov jednoznačne potvrdilo významný prínos materiálu primárneho magmatického (granitového) pôvodu. Na zdrojové horniny vyššieho stupňa metamorfózy (granulity, eklogity) makovických pieskocov okrem chemického zloženia granátov poukazujú tiež zirkóny s komplikovanou vnútornou stavbou. Granáty pochádzajúce z granulitov a eklogitov v pieskococh račianskej jednotky flyšového pásma boli identifikované aj v iných oblastiach tejto jednotky (napr. Otava et al., 1997; Salata, 2004 ai.), pričom autori predpokladajú ich pôvod v kryštalinických horninách moldanubika Českého masívu alebo v horninách dnes neexistujúcej Sliezkej kordiliery pôvodne situovanej medzi sliezskym a magurským bazénom. Za najbežnejší zdroj detritických granátov v študovaných sedimentoch však možno považovať ruly, amfibolity prípadne svory.

Pod'akovanie:

Práca je výsledkom štúdia v rámci projektu č. 0306 „Geologická mapa regiónu Nízke Beskydy – západná časť v mierke 1:50 000“ ktorej obstarávateľom je MŽP SR.

Literatúra:

- Antipin, V. S. 1977. Petrologiya, geokhimiya granitoidov rozlichnykh faciy glubinnosti. Nauka, 1-304.
- Henry, D. J. & Guidotti, C. V. 1985. Tourmaline as a petrogenetic indicator mineral: An example from the staurolite-grade metapelites of NW Maine. *American Mineralogist*, 70, 1-15.
- Kováčik, M., Bóna, J., Bónová, K., Siráňová, Z., Derco, J., Žecová, K. 2009. Príspevok k sedimentológii a proveniencii makovických pieskocov zlínskeho súvrstvia račianskej jednotky (magurský príkrov, východné Slovensko).
- Nemčok, J. 1961. Vznik a výplň depresii v magurskom flyši na východnom Slovensku. *Geologický sborník SAV*, 12, 175-190.
- Pettijohn, F. J., Potter, P. E. & Siever, R. 1972. Sand and sandstone. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, New York, 618.
- Otava, J., Krejčí, O., Sulovský, P. 1997. The first results of study of garnet chemistry from the sandstones of the Rača Unit, Magura Group. *Geologické výzkumy Moravy a Slezka v r. 1996 (Brno)*, 39-42.
- Salata, D. 2004. Detrital garnets from the Upper Cretaceous-Paleogene sandstones of the Polish part of the Magura nappe and the Pieniny Klippen Belt: Chemical constrains. *Ann. Soc. Geol. Pol.*, 74, 351-364.