

Petrologicko-geochemická klasifikácia mladopaleozoických pieskovcov severného gemerika

Dušan Laurinc

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra mineralógie a petrológie, Mlynská dolina, 842 15, Bratislava, Slovensko; laurinc@fns.uniba.sk

Úvod a formulácia cieľa

Minerálne zloženie pieskovcov a obsah základnej hmoty je dôležitý interpretačný údaj potrebný na presnú klasifikáciu pieskovcov [1], ako aj na určenie zdrojovej oblasti pieskovcov [2]. Na základe detritickej zložky pieskovcov možno interpretovať ich provenienciu pri slabých, alebo žiadnych vzťahoch zo svojou zdrojovou oblasťou. Pomery jednotlivých detritických módov nám pomáhajú objasniť paleotektonickú pozíciu zdrojovej oblasti [2] a tým aj možnosť pochopenia transportu detritických klastov do sedimentačného bazéna. Celohorninová chemická analýza pieskovcov taktiež napomáha pri klasifikácii, ako aj pri stanovení tektonickej pozícií zdrojovej oblasti a objasnení typu protolitu.

Analyzované boli 4 súvrstvia severného gemerika dobšinskej skupiny (hámorské, rudnianske, zlatnícke a hrádocké) a 3 súvrstvia gemerika krompašskej skupiny (petrovohorské, knolské a novoveské).

Cieľom tejto práce je stanovenie zdrojovej oblasti a typu protolitu mladopaleozoických pieskovcov severného gemerika na základe ich minerálneho a chemického zloženia.

Materiál a metódy

Odber vzoriek v teréne prebiehal v zmysle prác autorov [3, 4]. Odobrané boli malé množstva vzoriek na zhotovenie leštených výbrusov. Bodovým intergrátorom Eltinor bolo na každom zhotovenom výbruse počítaných 510 zrn. Z toho matrix, klasty kremeňa (monokryštalický, polykryštalický), živcov (draselný, plagioklas), litických úlomkov (metasedimentárne, magmatické) a akcesórie (zirkón, turmalín, rutil, apatit a i.). Na základe modálneho zloženia boli pieskovce klasifikované [1], stanovené ich petrofaciálne parametre a definovaná tektonická pozícia zdrojovej oblasti [2].

Vzorky na celohorninovú chemickú analýzu boli po odobraní v teréne očistené od sekundárnych znečistení, pulverizované, navážené (10g) a zaslané do laboratórií ACME – Analytical Laboratories, Hasting St. Vancouver v Kanade. Analytickou metódou Coupled Plasma Emission Spectrometry (ICP – ES) boli analyzované hlavne oxidy a minoritná časť

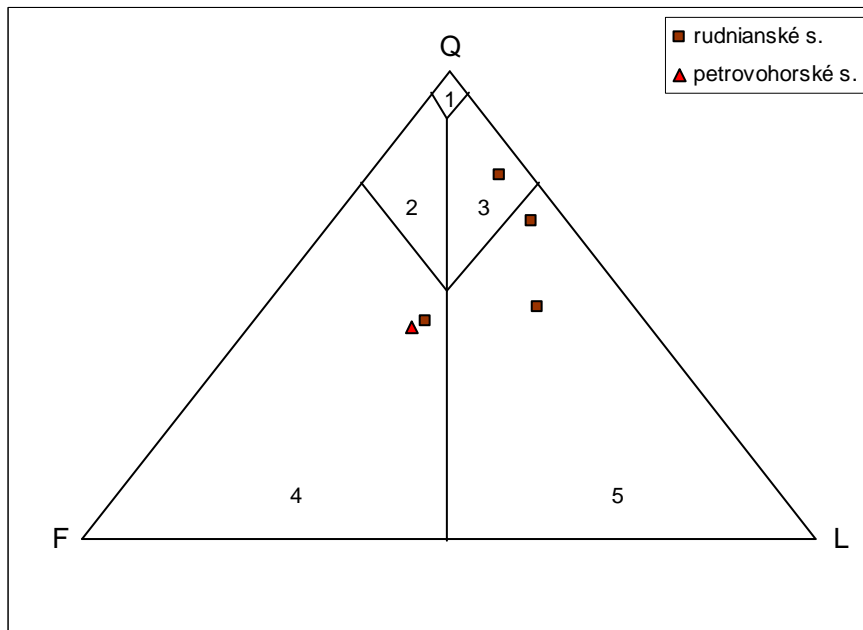
stopových prvkov. Majoritná časť stopových prvkov a prvky REE boli analyzované metódou Inducted Plasma Emission Spectrometry – Mass Spectrometry analysses (ICV – MS).

Výsledky a diskusia

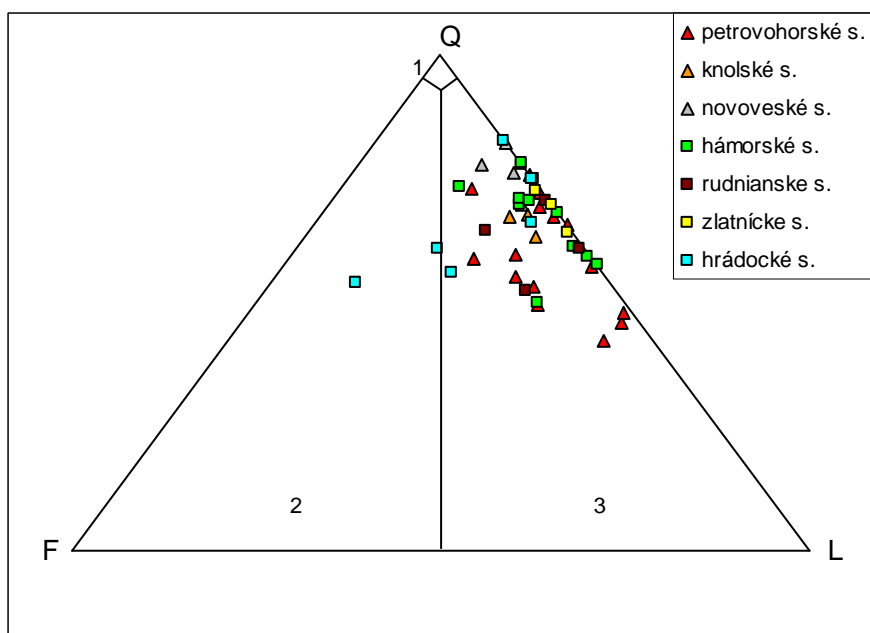
Na základe minerálneho zloženia a obsahu základnej hmoty definujeme prevažnú časť pieskovcov dobšinskej skupiny ako litické droby. Iba štyri vzorky pieskovcov rudnianskeho súvrstvia svojim zložením zodpovedajú arkózovému arenitu, sublitenitu až litickým arenitom (Obr. 1, 2). Pieskovce krompašskej skupiny generálne definujeme taktiež ako litické droby. Výnimku tvorí vzorka odobraná z tenkého pasu arkóz v petrovohorskom súvrství. Tak ako v dobšinskej skupine, tak aj v krompašskej je pozorovaný zvýšený obsah monokryštalického kremeňa (Qm) v porovnaní ku polykryštalickému kremeňu (Qp). Z tohto hľadiska je zaujímavý trend v hrádockom súvrství, kde je tento pomer opačný, a naopak obsah Qp niekoľkonásobne prevyšuje obsah Qm. U mladopaleozoických pieskovcov dobšinskej skupiny je dobre vidieť prevahu draselných živcov, menovite v rudnianskom a v hrádockom súvrství. V zlatníckom a hámorskom súvrství, ako aj v súvrstviach krompašskej skupiny všeobecne prevládajú plagioklasy nad draselnými živcami. Pomer magmatických a vulkanických úlomkov (Lvm) k úlomkom sedimentárnych a metasedimentárnych hornín (Lsm) sa v dobšinskej a krompašskej skupine líši. V dobšinskej skupine, až na výnimku rudnianskeho súvrstvia jasne prevládajú Lsm voči Lvm. Tento fakt vyplýva z vysokého obsahu klastickej sludy ktorá sa prirátava k Lsm. V krompašskej skupine je pomer Lvm/Lsm pestrejší čo vyplýva z obohatenia pieskovcov o Lvm. Matrix je tvorená drobnými agregátmi kremeňa a svetlej šupinkovitej sludy ako výsledok metamorfnej rekryštalizácie aleurit-pelitovej zložky. Matrix takejto genézy označujeme ako pseudomatrix [5]. Asociácia metamorfných minerálov tvorená muskovitom + albitom + chloritom + kalcitom s kremeňom dokladá nízky stupeň metamorfózy, v teplotných podmienkach spodnej časti fácie zelených bridlíc. Vo všetkých analyzovaných súvrstviach bola pozorovaná prítomnosť akcesórií, prevažne zirkónu, turmalínu, rutilu a menej apatitu.

Priemerné petrofaciálne parametre QFL a QmFLt v zmysle [2] sú nasledovné: hámorské s. Q68-F3-L29 a Qm42,7-F3-Lt54,3, rudnianske s. Q59,5-F11,4-L29,1 a Qm44-F10,4-Lt45,4, zlatnícke s. Q69-F0,4-L30,6 a Qm54,2-F0,5-Lt53,3, hrádocké s. Q65,5-F13,5-L21 a Qm11,5-F13,5-Lt75, petrovohorské s. Q58,7-F7,3-L34 a Qm41-F7,5-Lt51,5, knolské s. Q66,2-F5,5-L28,3 a Qm61,3-F5,3-Lt33,4, novoveské s. Q76,5-F3-L20,5 a Qm60-F3-Lt37. Vysoký obsah litických úlomkov a polykryštalického kremeňa v pomere ku obsahu živcov definuje recyklovaný

orogén ako zdrojovú oblasť pre mladopaleozoické pieskovce severného gemerika. Arenity petrovohorského a rudnianskeho súvrstvia (QmFLt) indikujú vplyv proveniencie zo zrezaného magmatického oblúka. Vysoký pomer Q_p/Q_m (3,3 až 17,5) a vysoký obsah živcov u hrádockých pieskovcoch spôsobuje že vzorky majú široký rozptyl, od oblasti recyklovaného orogénu, až po čiastočne zrezaný až nezrezaný magmatický oblúk.

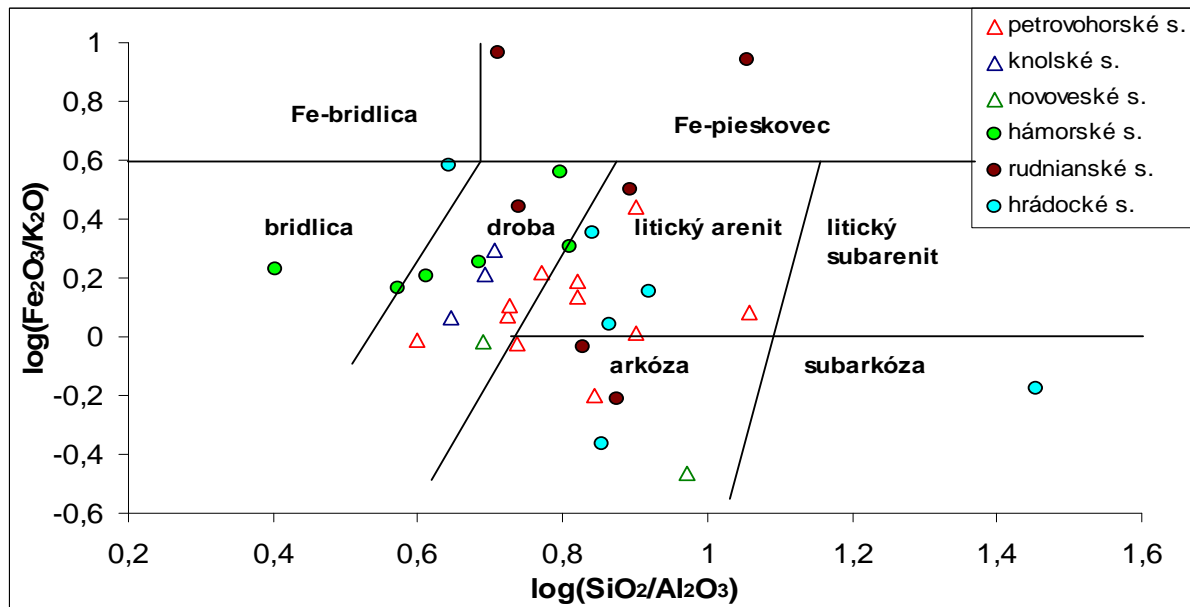


Obr. 1: Klasifikácia arenitov mladopaleozoických pieskovcov gemerika: 1. kremenný arenit, 2. subarkóza, 3. sublitarrenit, 4. arkózový arenit, 5. litický arenit (podľa Pettijohna, Pottera & Sievera, 1972).



Obr. 2: Klasifikácia drôb mladopaleozoických pieskovcov gemerika: 1. kremenná droba, 2. arkózová alebo živcová droba, 3. litická droba (podľa Pettijohna, Pottera & Sievera, 1972).

Na základe pomerov oxidov $\log(\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3) - \log(\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{K}_2\text{O})$ [6] sú definované mladopaleozoické pieskovce severného gemerika prevažne ako droby, menej ako litické arenity a arkózy. Najväčší rozptyl ukazujú pieskovce hrádockého a rudnianskeho súvrstvia. Pieskovce rudnianskeho súvrstvia pre svoj vysoký obsah Fe sa padajú do poľa arkóz až Fe pieskovcov [Obr. 3].



Obr. 3: Klasifikácia mladopaleozoických pieskovcov gemerika na základe chemického zloženia (podľa Herron, 1988)

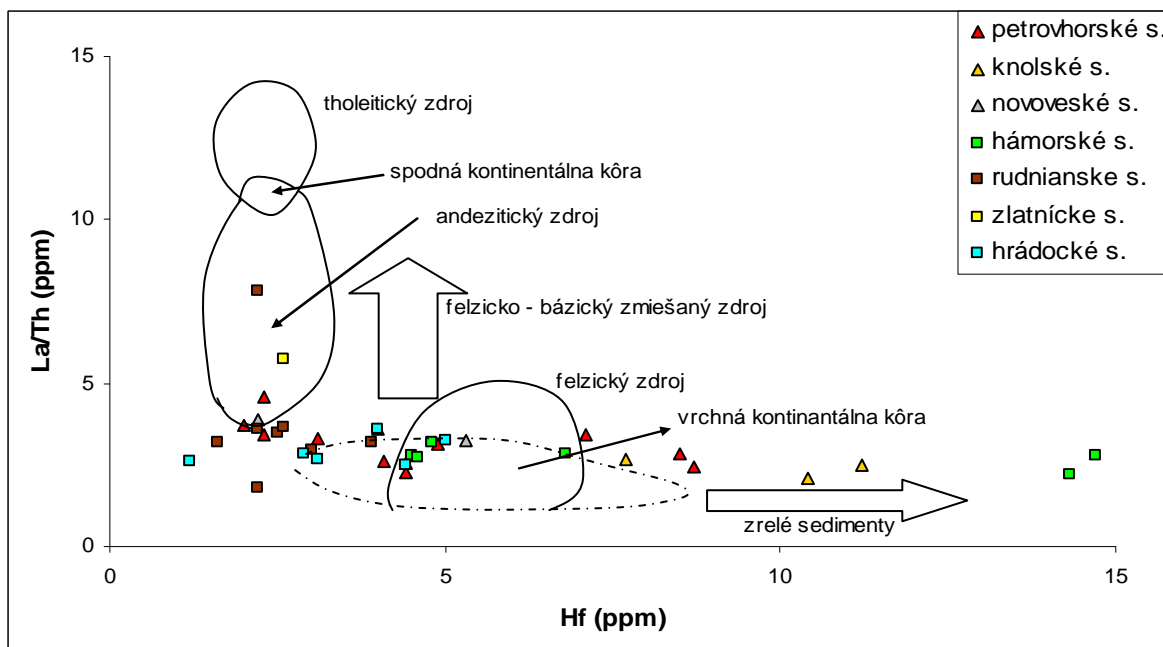
Zloženie mladopaleozoických pieskovcov severného gemerika bolo výrazne ovplyvnené intenzívnym chemickým zvetrávaním jednak v zdrojovej oblasti a taktiež počas transportu. Hodnoty chemického indexu alterácie CIA ($\text{CIA} = 100 \times [\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO}^* + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})]$) [7] sa pohybujú zväčša nad 75, čo značí o veľmi vysokom stupni chemického zvetrávania. Iba štyri pieskovce rudnianskeho a po jednom pieskovci z petrovohorského, hrádockého a novoveského súvrstvia zodpovedajú strednému stupňu chemického zvetrávania. Arkóza petrovohorského súvrstvia je svojim zložením podobná magmatickým a vulkanickým horninám a prešla len slabým chemickým zvetrávaním.

Plagioklasový index alterácie PIA ($\text{PIA} = 100 \times [(\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{K}_2\text{O}) / (100 \times [(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO}^* + \text{Na}_2\text{O} - \text{K}_2\text{O})])]$) [8] mladopaleozoických pieskovcov gemerika vysokými hodnotami poukazuje na intenzívnu premenu živcov, čím úplne korešponduje s hodnotami CIA.

Na základe pomerov vybraných oxidov a stopových prvkov bola zdrojovou oblasťou pre mladopaleozoické pieskovce severného gemerika vrchná kontinentálna kôra [9, 10, 11,

12] (Obr. 4).

Pri určovaní geotektonickej pozície sedimentačných bazénov sú indikujúce pomery hlavných oxidov $\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{MgO}$, TiO_2 , $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$, $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$, $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{CaO}+\text{Na}_2\text{O})$ a stopových prvkov La/Y , Sc/Cr , Th/Yb , Ta/Yb , Ti/Zr , La/Sc a iných. Tektonická pozícia mladopaleozoických pieskovcov severného gemerika bola spojená s kontinentálnymi ostrovnými oblúkmi a s aktívnymi až pasívnymi kontinentálnymi okrajmi [13,14,15]. Zodpovedá to extenznému režimu generovanom v predpolí varískej kolíznej sutúry. Indikuje to riftový typ sedimentačného bazénu, vytvoreného na kontinentálnej kôre bezprostredne po vzniku varískej kolíznej sutúry.



Obr. 4: Diagram La/Th – Hf, podľa Floyd a Leveridga (1987).

Záver

Mladopaleozoické pieskovce severného gemerika sú na základe minerálneho a chemického zloženia klasifikované hlavne ako litické droby, menej litické arenity a arkózy. Petrofaciálne parametre definujú zdrojovú oblasť mladopaleozoických pieskovcov ako recyklovaný orogén. V zdrojovej oblasti a počas transportu prebiehalo výrazné chemické zvetrávanie s intenzívnou premenou živcov, čo dokladujú vysoké hodnoty indexov CIA a PIA. Protolitom mladopaleozoických pieskovcov bola hornina acídneho až intermediárneho zloženia vrchnej kontinentálnej kôry. Tektonická pozícia sedimentačného

bazéna je spájaná s aktívnymi až pasívnymi kontinentálnymi okrajmi.

Pod'akovanie

Táto práca vznikla vďaka podpore Agentúry na podporu výskumu a vývoja, projektu č. APVV-0438-06. Ďakujem mojej školiteľke prof. RNDr. A. Vozárovej DrSc. za odbornú pomoc.

Zoznam použitej literatúry

- [1] Pettijohn F.J., Potter P.E., Siever R. (1972) Springer, New York, p. 618
- [2] Dickinson R.W. (1985) D. Ried. Pub. Comp., p. 333
- [3] Bajanič Š., Hanzel V., Ivanička J., Pristaš J., Reichwalder P., Snopko L., Vozár J., Vozárová A. (1983), ŠGUDŠ, Bratislava, 223 s.
- [4] Vozárová A., Vozár J. (1988), Mladšie paleozoikum v z Západných Karpatoch, ŠGUDŠ, Bratislava, 314 s.
- [5] Dickinson R. W. (1970) Jour. Sed. Pet. Vol. 20(2.), p. 695
- [6] Herron, M. (1988) J. Sed. Petrolog., 58(5), p. 820
- [7] Nesbitt H.W., Young G.M. (1982) Rew. Min. 21, p. 169
- [8] Fedo C.M., Nesbitt W.H., Young M.G. (1995) Geology 23, p. 921
- [9] Floyd E.A., Winchester J.A.(1989) Scotl. Precamb. Res., 45, p. 203
- [10] Floyd P. A., Leveridge B. E. (1987) J. Geol. Soc. p.531
- [11] McLenan S.M., Hemming, S., McDaniel D.K., Hanson G.N. (1993) Geol. Soc. of Am, Special Paper 284, p. 21
- [12] Cullers L. R., Berendsen P. (1998) Eur. J. Min. USA, p. 987
- [13] Bhatia M.R. (1983) J. Geol., p. 611
- [14] Bhatia M.R., Crook A.W.(1986) Contr. to Min and Petr. 1986, p. 181
- [15] Roser B.P., Korsch, R. J.(1986) J. Geol., Vol 94, p. 635