

PÔVOD GRANÁTOV ZO SILICIKLASTICKÝCH SEDIMENTOV SZLACHTOWSKÉHO SÚVRSTVIA (STREDNÁ JURA, BRADLOVÉ PÁSMO, ZÁZRIVÁ, LAZ SIHLA)

Štefan Méres¹, Milan Sýkora², Dušan Plašienka², Roman Aubrecht²

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Mlynská dolina G, Bratislava

¹Katedra geochémie, meres@fns.uniba.sk, ²Katedra geológie a paleontológie, sykora@fns.uniba.sk, plasienka@fns.uniba.sk, aubrecht@fns.uniba.sk,

Úvod

Pieninské bradlové pásmo (PBP) v okolí Zázrivej patrí k najvýchodnejšej časti varínskeho úseku, kde sa cez tzv. zázrivskú (resp. párnickú) sigmoidu napája na východnejší oravský úsek. Geologická stavba je tu mimoriadne zložitá, stratigrafické zaradenie a tektonická príslušnosť viacerých horninových komplexov (vrátane študovaných siliciklastických sedimentov) nie sú v tejto oblasti zatiaľ objasnené.

Hlavnými elementmi geologickej stavby cca 4 km širokého PBP v okolí Zázrivej sú tri zlomovo obmedzené zóny s odlišnou vnútornou stavbou (od S na J): 1) *kozinská zóna* (severovýchodná) je budovaná viacerými jednotkami na styku s oravskomagurskou jednotkou flyšového pásma, vrátane veľkých bradiel Havranského vrchu a Kozinca s prerušeným pokračovaním na Z na Kýčeru a do oblasti severne od Terchovej; 2) *pupovská zóna* (stredná) je budovaná mohutnou masou flyšových klastík vrchu Pupov; 3) *plešivská zóna* (južná) je na styku s paleogénnymi sedimentmi centrálnokarpatskej paleogénnej panvy (cf. Andrusov, 1968).

Kozinská zóna je zložitá imbrickovaná zóna, ktorá sa smerom na východ rozširuje. Zóna je výrazne zlomovo obmedzená – zo severu oproti oravskomagurskej jednotke rudinským zlomom (Andrusov, 1974) a z juhozápadu zlomom smeru ZSZ-VJV. V kozinskej zóne vystupujú bradlá a šupiny pieninských vápencov, radiolaritov a červených hľuznatých vápencov (Grúne, Končitý vrch), spodnojurských pieskovcov, strednojurských sedimentov typu „čierneho (álenského) flyša“, tmavých škvŕnitých slieňovcov, ako aj pestrých zlepcov upohlavského typu, vápnitých pieskovcov (jarmutských?) a tmavých ílových a slienitých bridlíc. Tektonické a u väčšiny klastických sedimentov aj stratigrafické zaradenie týchto hornín je ale problematické, môžu patriť aspoň sčasti kysuckej, resp. pri Šipkovej a na Končitom vrchu niedzickej sukcesii, ale

predovšetkým panvovej jednotke paleogeograficky umiestňovanej externe od czorszynského chrbta, ktorá je v poľských Pieninách označovaná ako jednotka Grajcarka (napr. Birkenmajer, 1977, 1986) a na východnom Slovensku, kde má regionálny charakter, ako šarišská jednotka (Plašienka & Mikuš, 2010; Plašienka et al., 2012). Typickými členmi jednotky Grajcarka sú podľa Birkenmajera (1977) vrchnokriedové flyšové jarmutské súvrstvie a pestré ílovce malinowského súvrstvia, strednokriedové tmavé bridlice a slieňovce (kapušnické, hulinské a wroninské súvrstvie), spodnokriedové súvrstvie pieninských vápencov, stredno-vrchnojurské radiolarity, vrchnoliasové škvŕnité slieňovce (krempašské súvrstvie), čierne bridlice tzv. zázrivských vrstiev (Haško & Planderová, 1977; Aubrecht et al., 2004) a aj *spodnodogerské szlachtowské súvrstvie*.

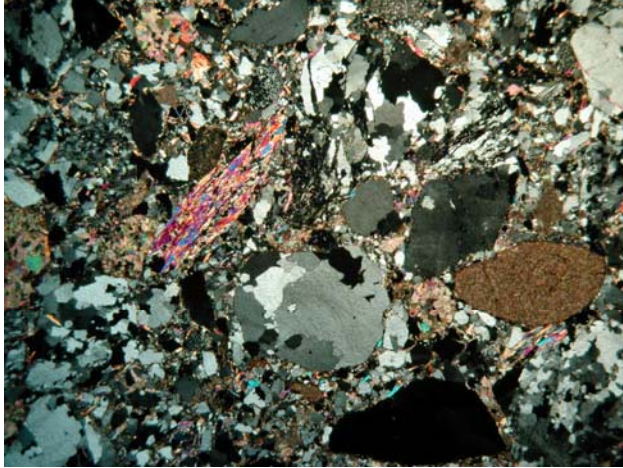
Szlachtowské súvrstvie je v typickom vývoji tvorené čiernymi ílovými bridlicami a lokálne silne sľudnatými turbiditovými pieskovecami (Birkenmajer, 1977). Andrusov (1938, 1945) ho pôvodne označoval ako „flyšový doger“. Jurský vek tohto súvrstvia je však periodicky spochybňovaný viacerými autormi, ktorí ho pokladali a pokladajú za strednokriedové (posledne napr. Barski et al., 2012 vs. Oszczyppo et al., 2012).

Teleso študovaných hrubolavicovitých až masívnych kremenných pieskovcov sa vyskytuje cca 2,3 km SZ od kostola v Zázrivej v nadmorskej výške 765 mnm medzi lazom Sihla a lazom Grúne južne pod kótou Kýčerka (865 mnm). Teleso je súčasťou kozinskej zóny a predbežne ho zaradujeme do spodnodogerského szlachtowského súvrstvia.

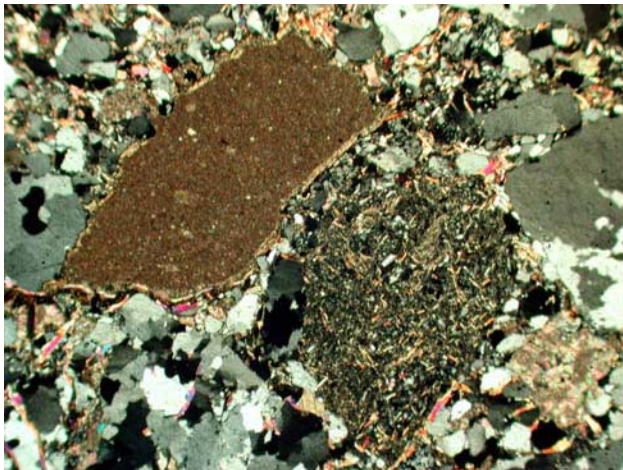
VÝSLEDKY

Študované siliciklastické sedimenty, ktoré tvoria teleso hrubolavicovitých až masívnych kremenných pieskovcov v oblasti lazú Sihla, sú nedokonale veľkostne a látkovo vytriedené a sú tvorené zrnami psamitickéj a čiastočne psefitickéj

frakcie (zrná 0,7 – nad 2 mm). Podľa veľkosti klastov a ich petrografického zloženia siliciklastické sedimenty reprezentujú rozhranie medzi hybridnými hrubozrnnými litickými pieskvcami (Pettijohn et al. 1973, Zuffa 1980) a petromiktnými jemnozrnnými konglomerátmi so zaoblenými granulami (Obr. 1).



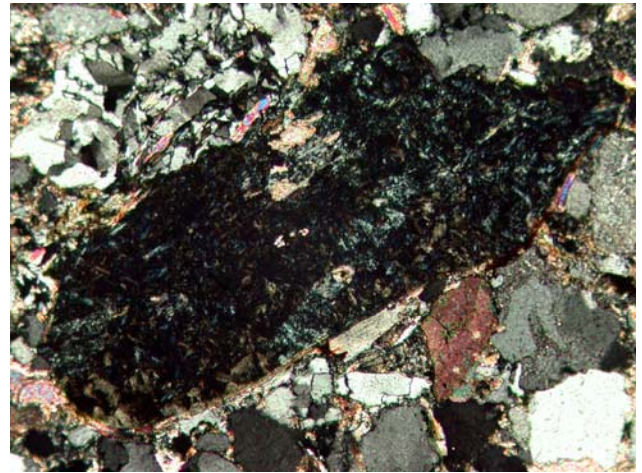
Obr. 1 Litoklasty metasedimentu, jemnozrnného karbonátu a polykrystalických kremenných zrn v pieskovci.



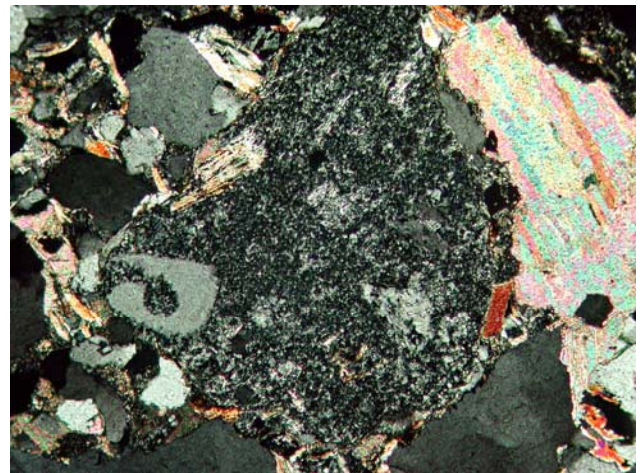
Obr. 2 Litoklast jemnozrnného vápenca (mudstone) a litoklast metapelitu v pieskovci.

Siliciklastické sedimenty sú zložené zo zrn kremeňa, živcov, slúď (biotit, muskovit), litoklastov a základnej sericiticko–kremitej pelitickej matrix. Akcesórie zastupujú granát (Obr. 6), zirkón, staurolit, rutil a turmalín. Litoklasty metamorfovaných hornín sú zastúpené metapelitmi (Obr. 2), svormi, rulami (Obr. 5), ortorulami a metabazitmi (Obr. 3). Litoklasty magmatických hornín sú zastúpené granitoidmi a paleoryolitmi (Obr. 4).

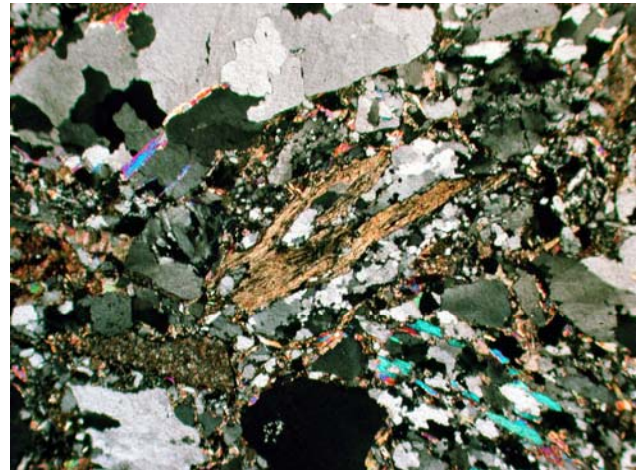
Litoklasty karbonátov sú zastúpené: dolomitmi s mozaikovou štruktúrou auhedrálnych zrn bez organických zvyškov, jemnozrnnými vápencami (mikrity – mudstony, Obr. 2) ojedinele s peloidnými zrnami, niektoré sú zatláčané autigénnymi plagioklasmi.



Obr. 3: Litoklast alterovaného metabazitu v pieskovci.

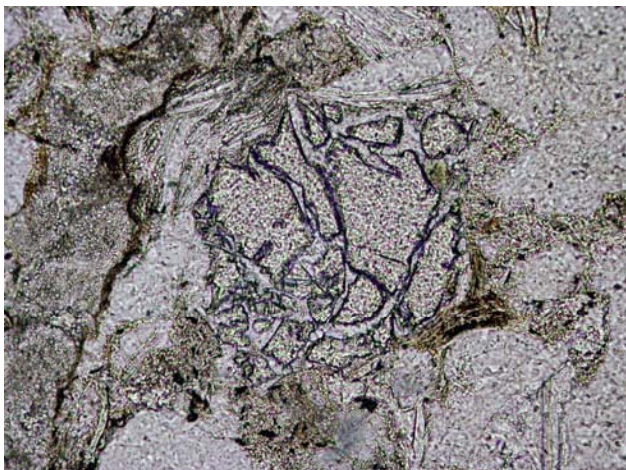


Obr. 4 Litoklast paleoryolitu v pieskovci.



Obr. 5 Litoklast ortoruly a svoru v pieskovci.

Karbonáty pochádzajú zo súvrství triasu. Analyzovaná hornina neobsahuje žiadne organické zvyšky, takže jej exaktnejšie stratigrafické zaradenie nateraz nie je možné. Podľa analógií s okolnými litologicky podobnými klastickými sedimentami v oblasti Sihelky a Grúne pri Zázrivej predpokladáme, že patria do súvrství spodnej až strednej jury.

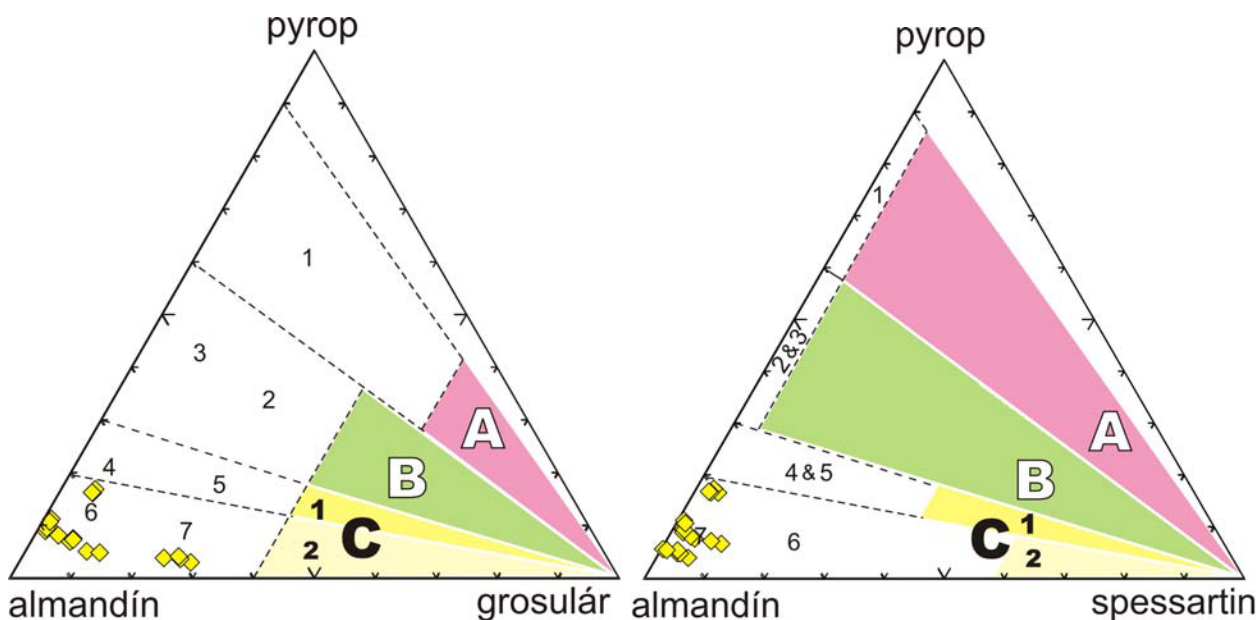


Obr. 6 Granát v pieskovi.

Priemerné percentuálne zastúpenie jednotlivých komponent pieskovca zistené integrátorom Eltinor 4 je: kremeň (50,0 %), živce (6,6%), litoklasty metamorfovaných hornín, granitoidov a paleoryolitov (16,3 %), litoklasty karbonátov (10,2), sludy (1,6 %), matrix (15,3 %).

Z ťažkých minerálov (427 zrn) výrazne prevláda granát (94%), menej zastúpené sú apatit (4%), turmalín (1%), rutil (1%), zirkón (+), staurolit (+). ZTR index (Hubert, 1962) má hodnotu 2.

V tomto štádiu výskumu genézy siliciklastických sedimentov boli na mikrosonde analyzované granáty. V zložení granátov je zastúpený almandín (66-88%), spessartin (1,1-9%), pyrop (3-17%) a grosulár (1,3-27 %).



Obr. 7 Zloženie granátov zo siliciklastických sedimentov szlachtowského súvrstvia v klasifikačných diagramoch "pyrop-almandín-grosulár" a "pyrop-almandín-spessartin".

Vysvetlivky: biely výsek v poli A (1) = granáty derivované z HP/UHP metamorfovaných hornín, biely výsek v poli B (2 eklogity, 3 granulity) = granáty derivované z hornín granulitovej a eklogitovej fácie, biely výsek v poli C1 (4 ruly, 5 amfibolity) = granáty derivované z hornín vysokej amfibolitovej až granulitovej fácie, biely výsek v poli C2 (6 svory a ruly, 7 amfibolity) = granáty derivované z hornín amfibolitovej fácie (Méres, 2008).

DISKUSIA

Celkové petrografické zloženie siliciklastických sedimentov, ktoré tvoria teleso hrubolavicovitých až masívnych kremenných pieskovcov v oblasti lazú Sihla, svedčí o nedokonalom látkovom a zrnitostnom vytriedení. Poukazuje na to vysoké zastúpenie magmatických, metamorfovaných a karbonátových litoklastov (celkove 26,5 %). Takáto pestrosť litoklastov, ich nízka alterácia indikujú relatívne krátky transport zo zdrojovej oblasti a nízky stupeň mechanického a chemického zvetrávania počas transportu. Litoklasty boli erodované z kontinentálnej kôry, v ktorej prevládali najmä acidné magmatity

(granitoidy), metamorfity stredného-vyššieho stupňa metamorfózy (svory, ruly, ortoruly, metabazity) a karbonáty, menej zastúpené boli vulkanity (paleoryolity). Zastúpenie ťažkých minerálov, výrazná prevaha granátu, nízky podiel apatitu, turmalínu, rutilu, zirkónu, staurolitu, nízky ZTR index (2, Hubert, 1962) potvrdzujú nízky stupeň minerálnej zrelosti a nízky efekt hydraulického triedenia. Zloženie granátov je typické pre horniny metamorfované v amfibolitovej fáci (svory, ruly a amfibolity, Obr. 7).

ZÁVER

Teleso hrubolavicovitých až masívnych kremenných pieskocov v oblasti lazú Sihla je súčasťou kozinskej zóny a predbežne ho zaradujeme do spodnodogerského szlachtowského súvrstvia.

Výsledky petrografického štúdia a predbežné výsledky výskumu ťažkých minerálov indikujú, že zdrojovou oblasťou pieskocov bola kontinentálna kôra v ktorej prevládali granitoidy, svory, ruly, ortoruly, a karbonáty. Menej zastúpené boli metabazity, a paleoryolity.

PodĎakovanie: Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0571-06, APVV-0465-06 a APVV-0080-11.

POUŽITÁ LITERATÚRA

- Andrusov, D., 1938:** Geologický výskum vnútorného bradlového pásma v Západných Karpatech. Časť III.: Tektonika. Rozpr. St. geol. ústavu ČSR, 9, 135 s.
- Andrusov, D., 1945:** Geologický výskum vnútorného bradlového pásma v Západných Karpatoch. Časť IV. Stratigrafia doggeru a malmu, Časť V. Stratigrafia kriedy. Práce Št. geologického ústavu, 13, 176 s.
- Andrusov, D., 1968:** Grundriss der Tektonik der nördlichen Karpaten. Verlag Slov. Akad. Wissensch., Bratislava, 188 s.
- Andrusov, D., 1974:** The Pieniny Klippen Belt. In M. Mahel' (ed.): Tectonics of the Carpathian-Balkan regions. Geol. Inst. D. Štúr, Bratislava, 145–158.
- Aubrecht, R., Gaži, P., Bučová, J., Hlavatá, J., Sestrienka, J., Schlögl, J., Vlačíky, M., 2004:** On the age and nature of the so called Zázrivá Beds (Pieniny Klippen Belt, Western Carpathians). Mineralia Slov., 36, 1–6.
- Barski, M., Matyja, B.A., Segit, T., Wierzbowski, A., 2012:** Early to late Bajocian age of the „black flysch“ (Szlachtowa Fm.) deposits: implications for the history and geological structure of the Pieniny Klippen Belt, Carpathians. Geol. Quart., 56, 391–410.
- Birkenmajer, K., 1977:** Jurassic and Cretaceous lithostratigraphic units of the Pieniny Klippen Belt, Carpathians, Poland. Studia Geol. Pol., 45, 1–158.
- Birkenmajer, K., 1986:** Stages of structural evolution of the Pieniny Klippen Belt, Carpathians. Studia Geol. Pol., 88, 7–32.
- Haško, J. & Planderová, E., 1977:** Zázrivské vrstvy – nová litostratigrafická jednotka kysuckej série bradlového pásma. Mineralia Slov., 3, 207–212.
- Hubert, J. F., 1962:** A zircon-tourmaline-rutile maturity index and the interdependence of the composition of heavy mineral assemblages with the gross composition and texture of sandstones. J. Sed. Petrol., 32, 440–450.
- Méres, Š., 2008:** Granáty - významný zdroj informácií o materských horninách a zdrojovej oblasti klastických sedimentov. Cambelove dni 2008: Geochémia - základná a aplikovaná geoveda, Bratislava: Univerzita Komenského, 37–43.
- Oszczypko, N., Olszewska, B. & Malata, E., 2012:** Cretaceous (Aptian/Albian – ?Cenomanian) age of „black flysch“ and adjacent deposits of the Grajcarek thrust-sheets in the Małe Pieniny Mts. (Pieniny Klippen Belt, Polish Outer Carpathians). Geol. Quart., 56, 411–440.
- Pettijohn, F.J., Potter, P. E. & Siever, R., 1973:** Sand and sandstone. Springer-Verlag, New York, Heidelberg, Berlin. 618 s.
- Plašienka, D. & Mikuš, M., 2010:** Geologická stavba pieninského a šarišského úseku bradlového pásma medzi Litmanovou a Drienicou na východnom Slovensku. Mineralia Slov., 42, 155–178.
- Plašienka, D., Soták, J., Jamrichová, M., Halásová, E., Pivko, D., Józsa, Š., Madzin, J. & Mikuš, V., 2012:** Structure and evolution of the Pieniny Klippen Belt demonstrated along a section between Jarabina and Litmanová villages in Eastern Slovakia. Mineralia Slov., 44, 17–38.
- Zuffa, G.G., 1980:** Hybrid arenites: their composition and classification, Jour. Sed. Petrology, 50,1, 21–29.