

TĚŽKÉ MINERÁLY KENOZOIKA BRNĚNSKA: MOŽNOSTI A ÚSKALÍ INTERPRETACÍ



Heavy minerals of Cenozoic of the Brno surroundings – possibilities and risks of interpretations

Jiří Otava

Česká geologická služba, Leitnerova 22, 658 69 Brno; e-mail: jiri.otava@geology.cz

(24–32 Brno, 24–41 Vyškov)

Key words: *Drahany upland, Miocene, provenance, translucent heavy minerals*

Abstract

Several substantially different heavy mineral assemblages are distinguished among sources of Tertiary and Quaternary deposits in wider surroundings of the Brno City. Evaluation of both older and recently collected samples has brought some new unusual assemblages. The earlier defined typical assemblages of the Rudice member (kyanite, staurolite, tourmaline, rutile) of Ottnangian sediments (higher share of staurolite), Badenian and generally Visean sediments (both high share of garnets) and Quaternary loess (amphibole, garnet) was completed with a peculiar zircon-tourmaline suite coming most probably from psammitic intercalations in Devonian limestones. The relative share of amphiboles in Cenozoic sediments is discussed. Redeposited mixture of Rudice member and Viséan sediments was documented from central part of the Moravian Karst.

Úvod

V rámci projektu ČGS 390003 – Geologické mapování Brněnska a CHKO Moravský kras jsou mimo jiné nově přehodnoceny starší analýzy těžkých minerálů kvartérních a terciérních sedimentů. Dosud bylo analyzováno několik set analýz průsvitné těžké frakce 0,05–0,25 mm z mladých sedimentů, v předkládané studii je však pozornost soustředěna především na některé nové neobvyklé asociace, které vybočují z dosud popisovaných schémat.

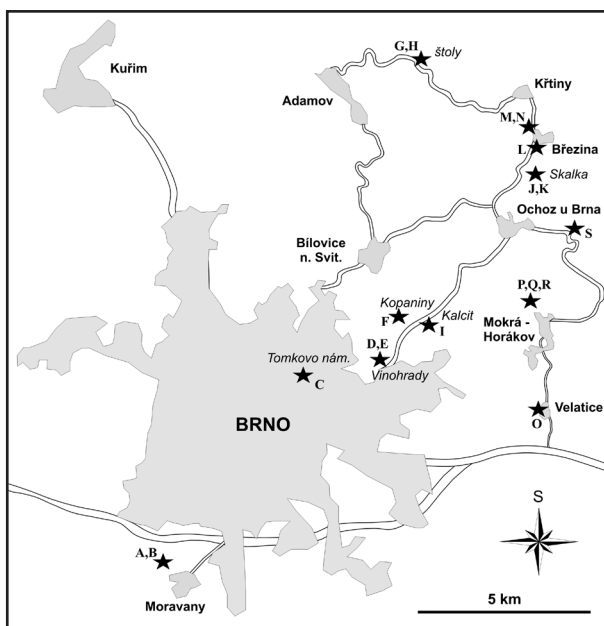
Pozornost byla věnována především sedimentům ve vápencích velkolomu Mokrá a v okolí, dále v Březině a okolí, ve štolách v Křtinském údolí, ve vrtu v Brně-Vinohradech, na Tomkově náměstí a v rýhách v prostoru Moravany–Ostopovice–Nebovidy. Schematická rámcová lokalizace odběrových míst je znázorněna na obr. 1. Souborně jsou veškeré popisované asociace zahrnuty do tab. 1.

Stručné shrnutí dosavadních výzkumů, hlavní výsledky

V uplynulých desetiletích se průsvitnou těžkou frakcí kenozoika i starších útvarů zabývalo poměrně mnoho badatelů, soustředíme se především na ty, kteří zpracovávali vzorky psamitů střední a jižní části Moravského krasu. Těžké minerály velkolomu Mokrá a okolí jsou zpracovány v archivních zprávách pro CEMO – Nehyba (2001) a Vít et al. (2001). Z obou zpráv vyplývá, že badenské asociace jsou charakterizovány převahou granátu, předbadenské výplně jeskyní a puklin mají velmi ochuzené asociace. Prvé poznatky o specifické kyanit-staurolit-rutil-turmalínové asociaci písků rudických vrstev přinesl Krystek (1959), tento princip byl pak mnohokrát využit v mladších pracích: Hypr (1974), Otava (1989, 1991), Nehyba (1995), Němec – Otava (2006). Charakter asociací hornin kulmské facie nejlépe zpracovali Otava – Sulovský – Čopjaková (2001), těžkou frakcí spráší se zabývala Lisá (2004), miocenních písků Krystek (1981).

Granátické asociace

Do této skupiny padly vzorky z Velatic (analýza č. 150) a z výplní puklin a depresí velkolomu Mokrá – z etáží 395 a 410 dílčího lomu Západ (3135, 3060, 3061). Poměrně malým zastoupením amfibolů v těžké frakci sem spadají i vzorky z vrtu Vinohrady JV-15, hloubek 12,7 m a 19,7 m (3126 a 3125) a asociace z rýhy u Moravan (153) viz obr. 2.



Obr. 1: Rámcová lokalizace popisovaných vzorků asociací průsvitných těžkých minerálů kenozoika Brněnska.

Fig. 1: General situation of the described samples of translucent heavy mineral assemblages from the Cenozoic of the Brno surroundings.

PREPARÁT	Grt	Zrn Idiom	Zrn Oval	Ap	Rt	Tur	Ep	St	Amp	Ký	ostatní
2974-Př. 60, Kopaniny	0	34,1	16,3	1,2	1,2	42,8	0	0	2,8	0	1,6
3157-BO137B-štola4-60 m	2,1	1,3	1,3	0,4	3,4	1,5	1,1	78,2	1	7,1	2,6
3146-rýha Březina-BO115	3	36,2	29	0	3,2	21,7	1	1	1,5	0,3	3,1
3059-Knechtův lom-BO118	6,1	0,8	0,8	1,5	0	1,5	4,6	28,2	50,3	1,5	4,7
3158-BP029-Ochoz hájenka	9,6	26,1	28,1	0,2	6,2	18,9	5	0,5	2,2	1,4	1,7
3156-BO137A-štola4-30 m	20,8	4,5	8	1,2	7,1	3,8	0,5	45	0,2	6,1	2,8
3149-BG048D-Skalka	25,8	12,9	9,5	5,4	4,8	0,7	15,6	2,7	20,4	0,7	1,5
3160-BP070 BŘEZINA	26,8	20,3	27,8	2,1	3	14,3	2,8	0,8	0,4	0	1,5
3148-BG048A-Skalka	27,9	3,3	11,4	3,3	4,8	6,9	22,2	3,3	13,2	1,2	2,5
3152-BV195A-Moravany	36,9	1,7	1	0,2	0,7	1	3,6	4,8	44,9	1,5	3,7
3061-lom CEMO. etáž 395	39	9	11,5	3	10	4	4,5	14	0	3,5	1,5
3163-Tomkovo náměstí vrt	59	1	0	6	0	1	3	2	26	0	1
3153-BV195B Moravany	62,1	2,1	0,6	2,7	4,4	1,6	6	5,8	8,9	2,5	3,3
3135-lom CEMO. etáž 395-pukl.	66,1	6,5	2,6	16	0,3	4,9	1,3	0,3	1	0	1
3126-JV 15-VINOHRADY 12,7 m	69,1	0,2	0,6	7,2	3,2	1,4	6,6	4,2	4,6	1,2	1,7
3125-JV 15-VINOHRADY 19,7 m	71,4	0,1	0,2	2,6	1,3	1,1	2,6	2,7	15,6	0,6	1,8
3150-Velatice BP027	74	1,9	1,7	4,7	2,1	0,9	4,9	3,4	1,3	1,3	3,8
3060-lom CEMO. etáž 410	74,7	0	0,8	2,9	1,6	0,5	5,3	3,5	7,2	1,9	1,6
3159-BP063-Kalcit	75,1	0	0	9,8	1,8	1,3	1,3	5,7	1,5	1,3	2,7

Tab. 1: Tabulka popisovaných asociací průsvitných těžkých minerálů kenozoika Brněnska.

Tab. 1: Summary sheet of the described samples of translucent heavy mineral assemblages from the Cenozoic of the Brno surroundings.

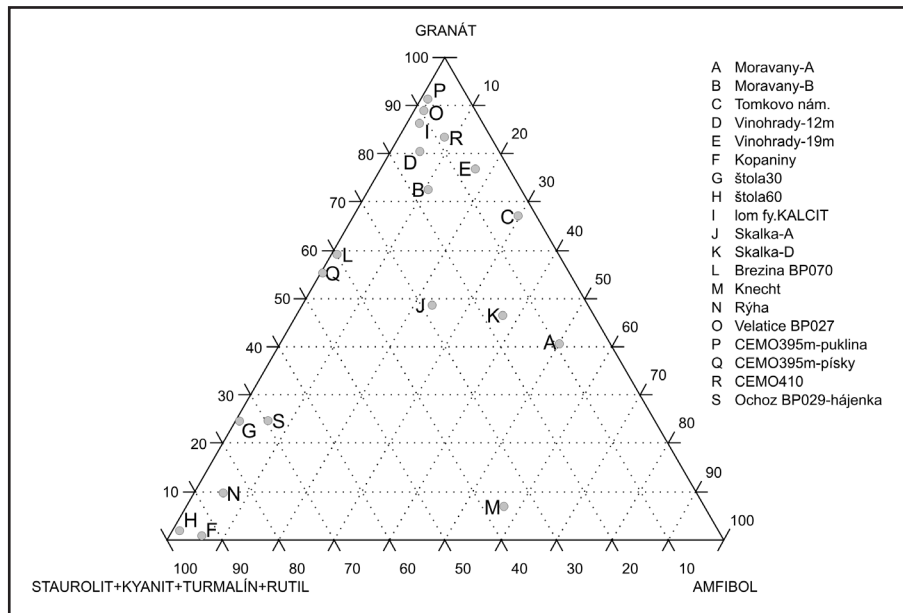
Zatímco velatický a mokerské vzorky náležejí badenu, zbývající vzorky (Vinohrady, Moravany) jsou z kvartérních štěrků a písků derivovaných hlavní měrou z badenských písků s poměrně malým zastoupením dalších zdrojů. Významně vyšší zastoupení amfibolů má pouze vzorek 3152 z rýhy u Moravan.

vyskytující rutily, turmalíny, staurology a kyanity mají původ zřejmě v sedimentech rudického typu.

Asociace rudických vrstev (stauroolit, kyanit, rutil, turmalín)

Toto charakteristické a téměř nezaměnitelné spo-

lečení průsvitných těžkých minerálů bylo objeveno ve výplních krasových dutin nafáraných štolou 4 naproti Býčí skále (dokumentační bod BO138, analýzy 3156 a 3157). Důležitým detailem je výrazný nárůst podílu rudické asociace hlouběji do vápencového masivu. Vzorek odebraný ze vstupních partií 30 m od vchodu má ještě téměř třetinový podíl typomorfních minerálů „kulmských drob“, tedy granátů, zirkonu, apatitu, patrně vlivem mísení s fluvialními sedimenty Křtinského údolí. Další vzorek z dutiny hlouběji v masivu již má téměř čistou „rudickou“ asociaci a ukazuje na původ z bývalého pokryvu Babické plošiny – viz vzorek štola 60 na obr. 2.

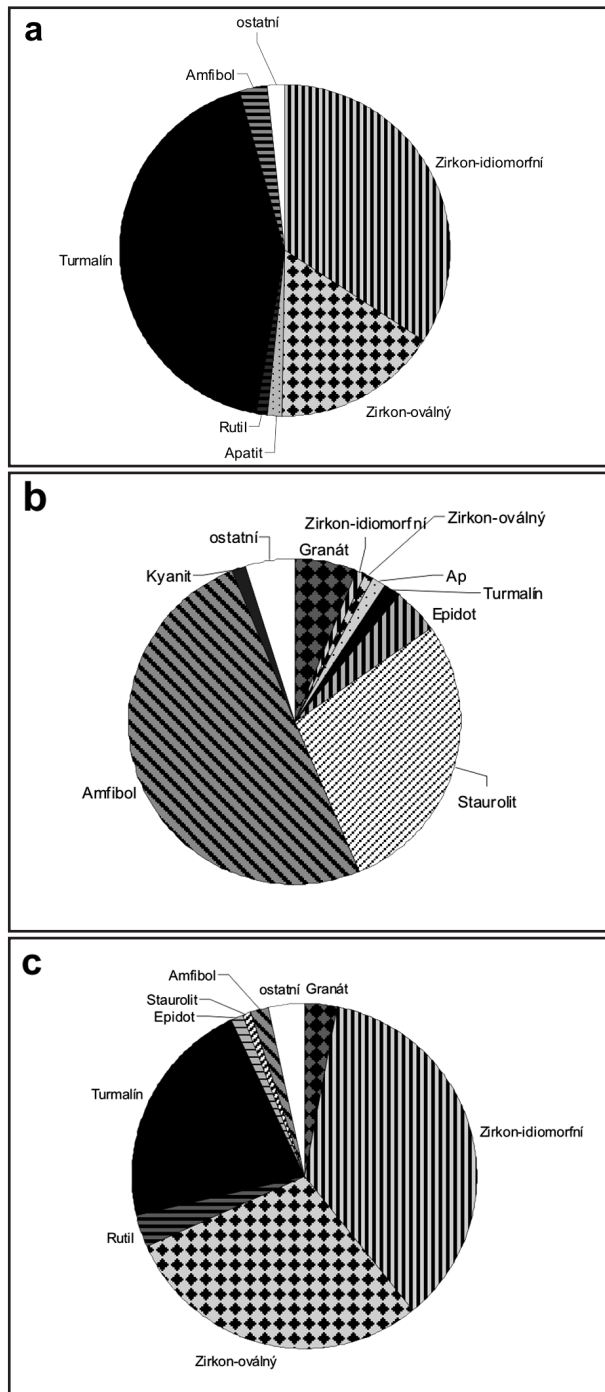


Obr. 2: Ternární diagram znázorňující afinitu kenozoických psamitů ku hlavním předpokládaným zdrojům: GRANÁT = baden, kulm, AMFIBOL = brněnský masiv, spraše a ST.+KY.+TUR.+RT. = rudické vrstvy, event. sladkovodní cenoman, perucké vrstvy.

Fig. 1: Ternary plot shows the affinity of Cenozoic psammites to the main anticipated sources: GRANÁT (GARNET) = Badenian, Culmian facies, AMFIBOL (AMPHIBOLE) = Brno massif, loesses and ST.+KY.+TUR.+RT (stauroilite+kyanite+tourmaline+rutile) = Rudice member, or freshwater Cenomanian, Peruc member.

Anomální březinské asociace

Překvapení přinesly dvě analýzy písků z Březiny a to



Obr. 3: Koláčkové diagramy vybraných asociací – a/ písčkovcová poloha ve vápencích macošského souvrství (analýza F – viz mapa a ternární diagram), b/ hrubozrnné miocenní písky v Březině – Knechtově lomu (analýza M), c/ jemnozrnné miocenní písky v rýze u Březiny (analýza N).

Fig. 3: Pie diagrams of selected assemblages a/ sandstone bed within the limestones of the Macocha formation, Devonian (analysis F – see map and ternary plot), b/coarse grained Miocene sands from Březina village – Knecht Quarry (analysis M), c/fine grained Miocene sands from Březina village trench cut (analysis N).

jak z kolektorové rýhy s. nad vsí, tak z malého lůmku nad Knechtovým lomem. Oba vzorky se diametrálně liší navzájem, ale i od běžných badenských písků Brněnska. Vrtavé stopy ve vápencích a ústřicové lumachely (viz chráněná

lokalita Březina-Knechtův lom registru ČGS) dokládají badenské stáří, avšak hrubší písky z lomu jsou staurolit-amfibolické a jemnější písky z rýhy jsou turmalín-zirkonové. Rozdíly ve složení průsvitné těžké frakce mezi oběma březinskými vzorky byly částečně ovlivněny hydraulickým tříděním (převaha staurolitů a amfibolů v hrubších píscích a převaha zirkonů a turmalínů v jemnějších píscích), přesto zde zůstávala nejasnost, proč téměř chybí typomorfní minerály kulmu a badenu. Nejlogičtější řešením je předpokládat velmi lokální zdroj detritu a minimální míšení s běžnou „badenskou“ či „kulmskou“, čili granátickou asociací. Detrit hrubozrnnější (Knechtův lom, 3059) odráží jako možný zdroj granodiority brněnského masivu (amfiboly, epidoty) a rudické vrstvy (staurolity), podíl kulmského zdroje je velmi nízký (pod 10 %). Dopátrat se zdroje jemnozrnnějšího písku z rýhy (3146) bylo výrazně složitější. Odmyslíme-li si podíl nejčtenějšího minerálu, tedy zirkonu, jehož původ může být z nejrůznějších zdrojů, dostáváme téměř typickou asociaci rudických vrstev, snad jen s vyšším zastoupením turmalínu. Asociaci však musíme posuzovat jako celek a v tomto kontextu se jako hlavní zdroj s nejpodobnější asociací jeví písčité polohy uvnitř vápenců macošského souvrství – viz srovnání s asociací 2974 – Kopaniny, BG405 na obr. 3. Tento předpoklad je pravděpodobný i z toho důvodu, že rýha v píscích je zahloubena napříč rozhraním mezi vápencí křtinskými a vápencí svrchní části macošského souvrství

Diskuze, závěry

Nejzajímavější výsledky přineslo studium asociací průsvitných těžkých minerálů psamitů na vápencích, nejčastěji v puklinách a dutinách vápenců. Ukazuje se obecně, že čím vzdálenější jsou kenozoické psamity od karpatské předhlubně a čím hlouběji jsou ve vápencovém masivu, tím výrazněji se jejich asociace odlišují od granátických a granát-staurolitických asociací známých z karpatské předhlubně.

Provenience písků z Březiny (3059 a 3146) byla interpretována jako směs lokálních zdrojů.

V případě Knechtova lomu, kde v asociaci dominuje amfibol a staurolit (3059), uvažujeme o zdroji z amfibolických granodioritů brněnského masivu a staurolitem bohatých rudických vrstev. Písky zastižené v rýze kolektoru mají turmalín-zirkonovou asociaci (3146) a zde se jako nejpravděpodobnější zdroj jeví písčité (pískovcové) polohy v devonských vápencích v bližším okolí. K tomuto závěru vede značná podobnost až analogie s asociací analyzovanou z písčkovcové desky ve vápencích macošského souvrství (Kopaniny 2974 – viz obr. 3)

Písky ze štol naproti Býčí skále vykazují rozhodující podíl sedimentů rudické facie ve zdroji, podíl písků běžných pro Křtinské údolí rychle klesá od vchodu do hloubky vápencového masivu.

Literatura

- Hypr, D. (1975): Miocenní jeskynní sedimenty v oblasti Moravského krasu a okolí. – MS Dipl. Práce, Přírodověd. Fak. Univ. J. E. Purkyně, Brno.
- Krystek, I. (1959): Příspěvek k otázce geneze a stáří rudických vrstev. – Kras v Československu, 1, 22–23. Brno.
- Krystek, I. (1981): Použití výzkumu společenstev těžkých minerálů v sedimentárních komplexech. – Folia Fac. Sci. Natur. Univ. Purk. Brun, Geologia 22, 3, 101–107. Brno.
- Lisá, L. (2004): Význam spraší a spraším podobných sedimentů posledního glaciálu na Moravě. – MS, disertační práce, MU, Ústav geologických věd, PřF MU, Brno.
- Nehyba, S. (1995): Contribution to the knowledge of some coarse clastics in the area of Stránská Skála Hill. – Stránská Skála Hill Excavation of open-air sediments 1964–1972 Moravian Museum Brno (Ed. R. Musil). – Anthropos series, Vol. 26 (N.S. 18), 43–46. Brno.
- Nehyba, S. (2001): Výsledky studia vybraných neogenních sedimentů v prostoru lomů Cementárny Mokrý; Výzkumná zpráva za rok 2001. – MS, Českomoravský cement a. s. Mokrý.
- Němec, F. – Otava, J. (2006): Provenience a geneze sedimentů puklin a jeskyní Stránské skály (Provenience and genesis of cave and crevice sediments at Stránská skála Hill, Brno. – Geol. výzk. Mor. Slez. v roce 2005, XIII, 14–15, Brno.
- Otava, J. (1989): Těžké minerály jeskynních písků Suchého žlebu a okolí. – Sborník Okresního muzea Blansko, 65–69. Blansko.
- Otava, J. (1991): Heavy minerals and provenance of cave sands in the Moravian Karst. – In National symposium of theoretical and applied karstology, 9, Băile Herculane, Romania.
- Otava, J. – Sulovský, P. – Čopjaková, R. (2000): Změny provenience drob drahanského kulmu: statistické posouzení. – Geol. výzk. Mor. Slez. v r. 1999, VI, 94–98. Brno.
- Vít, J. – Hanžl, P. – Petrová, P. – Ivanov, M. (2001): Výzkum Mechového závrtu a vztahy k okolním jeskynním dutinám (DP Mokrý u Brna). – Výzkumná zpráva za rok 2001, MS, archiv Cementárny Mokrý a ČGS Brno.