

VÝSLEDKY GAMASPEKTROMETRICKÉHO A PETROGRAFICKÉHO VÝZKUMU „HEŘMANOVICKÝCH MRAMORŮ“ V LOMU V HEŘMANOVICÍCH

Results of gamma-spectrometrical and petrographical study of the
“Heřmanovice marbles“ in the quarry at Heřmanovice

Jiří Zimák¹, Jindřich Štelcl²

¹Katedra geologie PřF UP, tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc

²Katedra mineralogie, petrologie a geochemie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno

(15-13 Vrbno pod Pradědem)

Key words: *Vrbno Group, Heřmanovice marbles, petrography, gamma-spectrometry*

Abstract:

In the quarry at Heřmanovice (in the Vrbno Group), three main groups of rocks were distinguished: (1) marbles, (2) calcitic metapsamites and marbles rich in quartz, muscovite and feldspars, (3) phyllites (muscovite schists). The rocks were studied in thin sections and an extensive gamma-ray spectrometry measurement of concentrations of natural radioactive elements (K, U and Th) were carried out.

V lomu ležícím na jižním okraji obce Heřmanovice (pod kostelíkem) jsou dosud těženy tzv. „heřmanovické mramory“. Vzhledem k jejich místy petrograficky pestřejšímu charakteru (kalcitické mramory, příměsmi bohaté mramory, metamorfované vápnité droby, vločky grafit-muskovitických břidlic) je tento stratigraficky nejvyšší člen vrbenské skupiny někdy označován jako heřmanovické vrstvy, přičemž spodní část těchto vrstev (hlavně mramory) je paralelizována s jeseneckým vápencem, svrchní část (vápnité droby) s moravskoberounskými vrstvami (např. Kumpera 1974). Základní údaje o geologických poměrech v prostoru lomu uvádí např. Stejskal (1926) a Skácel (1968). Nové poznatky o petrografickém charakteru „heřmanovických vápenců“ publikovali Cháb a Otava (1992), a to na základě studia vzorků z vrtu SV-H-1, jenž byl situován zhruba 2 km východně od lomu v Heřmanovicích.

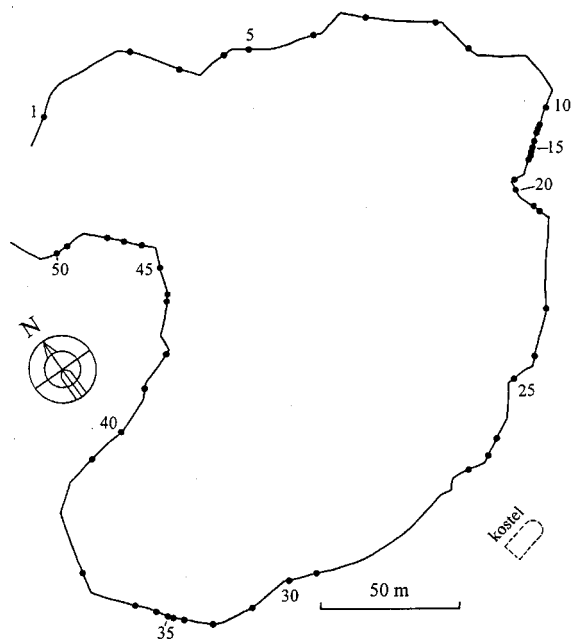
Gamaspektrometrická měření v heřmanovickém lomu doplněná petrografickým studiem byla provedena v návaznosti na výzkum geologických parametrů prostředí speleoterapeutických léčeben na území severní Moravy a Slezska, které využívají jeskynní systémy v jeseneckých vápencích (Mladeč, Javoříčko) nebo opuštěná důlní díla v nekarbonátových horninách na ložisku Zlaté Hory-jih. Ke stanovení koncentrací K, U a Th v horninách vystupujících v lomové stěně (v celkem 50 bodech) bylo využito přenosné terénní gamaspektrometrické jednotky RayLab SP Analyser se scintilačním detektorem (výrobce Radtest Vyškov). Přepočet koncentrací sledovaných přirozených radioaktivních elementů na hmotnostní aktivitu ekvivalentu ²²⁶Ra (am) byl proveden pomocí běžně používaných vztahů (viz např. Štelcl - Zimák 2000).

Již makroskopicky lze v lomu rozlišit tři skupiny hornin: a) mramory, b) příměsmi bohaté mramory a karbonátické metapsamity, c) fylity (muskovitické břidlice, často

grafitické). Horniny prvních dvou skupin byly studovány podrobněji.

Zdejší mramory jsou světle šedé až tmavě šedé horniny, jen místy mají páskovanou texturu (mocnost barevně odlišných pásků je obvykle 1-2 mm). Na navětraném povrchu nebo na plochách vzniklých rozřezáním vzorků lze často již makroskopicky pozorovat křemenné klasty. Mramory jsou jemně až středně krystalické, velikost většiny kalcitových zrn je 0,1-0,5 mm. Ve variabilním množství jsou přítomny ostrohranné nebo i polozaoblené klasty křemene (a také polykrystalického křemene, někdy s živcem a muskovitem), spíše ojedinělé jsou klasty polysynteticky lamelovaného živce. V případě některých větších šupinek muskovitu je pravděpodobný jejich klastický původ. V proměnlivém množství přítomná grafitická substance se koncentruje v relativně jemnozrnnějších partiích horniny. Lokálně jsou v mramorech přítomny žilky, tvořené hrubě zrnitým kalcitem (běžná jsou zrna nad 1 cm) a místy také hojným křemenem (undulózně zházející individua, často postižená granulací). Součástí žilek jsou zrna pyritu a větší šupinky muskovitu, tvořící nesouvislé lemy na okraji žilek. V okolí žilek bývá hojně přítomna grafitická substance.

Přibýváním nekarbonátové složky mramory přecházejí do „příměsmi bohatých mramorů“ a ty do karbonátických metapsamitů (v některých případech nelze vyloučit tektonický styk těchto hornin). Karbonátické metapsamity jsou světle šedé horniny s místy výraznou plošně paralelní texturou, na navětraných plochách zřetelně vystupují křemenné i živcové klasty, které hornině dávají „rulový vzhled“. Z výbrusů je zřejmé, že klastická složka karbonátických metapsamitů (tab. 1, vz. 12) je tvořena hlavně křemenem (monokrystalickými a polykrystalickými zrnky, rozměry úlomků jsou převážně 0,02-0,1 mm, největší mají i přes



Obr. 1 - Schematický náčrt lomu v Heřmanovicích s vyznačenými body gamaspektrometrických měření.

Fig. 1 - Ground plan of the quarry at Heřmanovice with points of gamma-ray spectrometry measurements.

1 mm); relativně hojné jsou klasty živců (polysynteticky lamelovaný albit, pertitický živec, K-živec s jemným mřížkováním charakteristickým pro mikroklin, výjimečně myrmekit) a také horninové úlomky, složené z křemene, živce, příp. i muskovitu a rozloženého biotitu. V hornině jsou často přítomna větší zrna albitu uzavírající karbonát

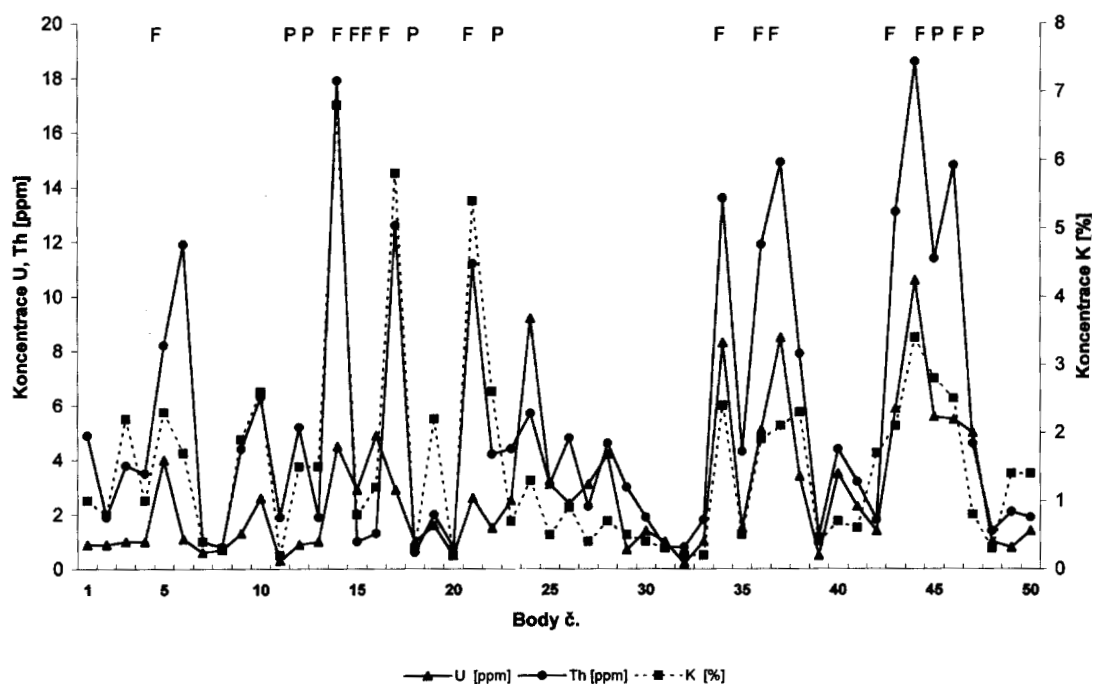
vzorek	6	12	29	49	50
karbonát	92,9	37,5	97,85	86,9	79,9
křemen	5,55	48,35	1,65	8,05	15,75
živec	0,05	4,5	0,25	-	1,9
muskovit	0,1	9,6	0,05	1,35	2,2
grafit	1,4	0,05	0,2	3,7	0,25
CaO	48,56	19,05	52,64	-	-
MgO	0,36	0,14	0,5	-	-
FeO	0,07	0,28	0,09	-	-
MnO	0,03	0,05	0,04	-	-
CO ₂	38,56	15,3	41,93	-	-
n.p.	12,15	64,69	4,52	-	-

Tab. 1 - Modální složení a chemismus „heřmanovických mramorů“ (obsahy oxidů a nerozpustného podílu jsou uvedeny v hmot. %).

Tab. 1 - Modal composition and chemistry of so-called „Heřmanovice marbles“; contents of oxides and insoluble residue (n.p.) are given in weight %.

(snad jde o poikiloblasty). Běžnou součástí karbonátických metapsamitů je muskovit (z větší části vzniklý transformací jílového matrixu). Karbonátické metapsamity obsahují ojedinělá zrna limonitizovaného pyritu a jen malé množství grafitické substance.

V půdorysném náčrtu lomu (obr. 1) jsou vyznačeny body, postupně označené čísly 1 až 50, v nichž byla provedena terénní gamaspektrometrická měření a byly odebrány vzorky k detailnějšímu studiu. Výsledky gamaspektrometrických měření jsou znázorněny na obr. 2 (místa měření uvedena v pořadí 1 až 50, písmenem F jsou označeny fylity, písmenem P příměsmi bohaté mramory a karbonátické metapsamity, všechny ostatní měřené body jsou na mramorech) a sumarizovány v tab. 2.



Obr. 2 - Výsledky detailního gamaspektrometrického měření obsahů přirozených radioaktivních prvků ve vztahu k petrografii hornin v lomu u Heřmanovic (F - fylity, P - metasedimenty).

Fig. 2 - Results from detailed gamma-ray spectrometry measurements of natural radioactive element contents in the relation to petrography of rocks in the quarry at Heřmanovice (F - phyllites, P - metasediments).

	K (%)		U (ppm)		Th (ppm)		am (Bq.kg ⁻¹)	
	rozpětí	prům.	rozpětí	prům.	rozpětí	prům.	rozpětí	prům.
M	0,2-2,6	0,9	0,2-9,2	1,9	0,8-11,9	3	12-178	65
P	0,3-2,8	1,6	0,9-5,6	2,5	0,6-11,4	4,7	23-202	97
F	0,8-6,8	3,1	2,6-10,6	5,5	1,0-18,6	12	62-329	209

Tab. 2 - Výsledky gamaspektrometrických stanovení obsahů přirozených radioaktivních prvků a vypočtené hodnoty hmotnostní aktivity (am) v mramorech (M), příměsmi bohatých mramorech a karbonátických metapsamitech (P) a fylitech (F).

Tab. 2 - Natural radioactive element (K, U, Th) contents in marbles (M), calcitic metapsamites and marbles rich in quartz, muscovite and feldspars (P) and phyllites (F), obtained from gamma-ray spectrometry measurements, and calculated mass activity (am).

Výsledky gamaspektrometrických měření v heřmanovickém lomu prokázaly relativně nízkou radioaktivitu všech zde sledovaných horninových typů a zřetelnou závislost obsahu K, U a Th na jejich modálním složení.

Tomu odpovídají i poměrně nízké průměrné hodnoty hmotnostní aktivity ekvivalentu ²²⁶Ra, na které byla námi naměřená data přepočtena (viz tab. 2).

Literatura:

- Cháb, J. - Otava, J. (1992): Slabě metamorfované pískovce heřmanovických vrstev (vrbenská skupina) z vrtu SV-H-1 u Heřmanovic. - Čas. Slez. Muz. Opava, Vědy přír., 41, 1-11. Opava.
- Kumpera, O. (1974): Stratigrafie spodního karbonu jesenického bloku (1.část - předkulmská souvrství a hornobenešovské souvrství). - Sbor. věd. prací VŠB v Ostravě, řada horn.-geol., 20(1974), No. 3, str. 133-154. Ostrava.
- Skácel, J. (1968): Oblastní surovinová studie Jeseníky. MS. GP Ostrava.
- Stejskal, J. (1926): Vápňitá facie svrchního pásma vrbenského devonu jižně od Heřmanovic. - Věst. Stát. geol. Úst., 2(1926), str. 256-265. Praha.
- Štelcl, J. - Zimák, J. (2000): Radioaktivita hornin ve speleoterapeutické léčebně v Císařské jeskyni (Moravský kras). - Geol.výzk. Mor. Slez. v r. 1999, 7. Brno. (v tisku).