

# KALCITICKÝ MRAMOR S MAGNETITEM NA LOKALITĚ „MLÝNSKÝ VRCH“ U HEŘMANOVIC

Calcite marble with magnetite at the locality “Mlýnský vrch” near Heřmanovice

Jiří Zimák

Katedra geologie PřF UP, tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc, e-mail: zimak@prfnw.upol.cz

(15-13 Vrbno pod Pradědem)

**Key words:** *Vrbno Group, marbles, basic metatuffs, iron ores, magnetite*

## Abstract

Low-grade iron ores were mined at several localities near Heřmanovice in the northern part of the Vrbno Group. At the locality “Mlýnský vrch”, the layer of calcite marble with thin magnetite bands occurs in an adit driven in rocks of an epizonally metamorphosed volcano-sedimentary complex composed mainly of basic metatuffs (often calcareous) and phyllites.

Z území mezi Heřmanovicemi a Mnichovem v severní části vrbenské skupiny je známo několik drobných akumulací železných rud (např. Kruťa 1973, Zimák 2000). K nim patří i výskyt velmi chudých magnetitových rud na severozápadním svahu Mlýnského vrchu (zhruba 700 m SZ od jeho vrcholu). Tato lokalita je již stručně zmiňována v literatuře (Fojt et al. 1970, Kruťa 1973). V prostoru lokality je dosud přístupná štola o délce zhruba 30 m, v níž je odkryta poloha mramoru o max. mocnosti 60 cm. Mramor má místy šmouhovitou, jinde až výrazně páskovanou texturu. Střídají se v něm bílé nebo šedobílé šmouhy či pásy tvořené kalcitem (mocnost zpravidla 5 až 15 mm) s šedočernými šmouhami či pásy, které obsahují již makroskopicky rozlišitelné šupinky biotitu a místy i hojná zrna magnetitu (obvyklá mocnost pásků s magnetitem je 1

až 3 mm). V bezprostředním nadloží i podloží mramoru jsou metamorfované bazické tufy šedo zelené až černo zelené barvy se světlejšími, karbonátem bohatými pásy a také s vložkami fylitu.

Výsledky mineralogického studia mramorů s magnetitovým zrudněním a také okolních metatufů jsou obsaženy v této zprávě. Všechny níže uvedené údaje o chemismu jednotlivých minerálů byly získány pomocí elektronové mikrosondy CAMSCAN s EDX analyzátozem AN 10.000 (analytik Dr. V. Vávra, PřF MU Brno). Chemické analýzy hornin na mokré cestě provedl P. Kadlec (PřF MU Brno).

Dominantní složkou studovaných mramorů je kalcit. Ve světlých partiích je přítomen převážně v podobě 0,5 - 1,5 mm velkých zrn, v tmavých jsou rozměry jeho individuí často výrazně menší. Křemen je vedlejší až podstatnou

anal. č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SiO <sub>2</sub>	49.10	46.76	46.48	38.04	36.95	37.02	36.46	26.68	26.69	25.55	25.67
TiO <sub>2</sub>	-	0.43	0.38	2.16	2.21	2.09	2.26	0.15	-	-	-
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	25.06	30.01	30.56	16.60	15.12	15.36	15.86	21.34	20.03	21.00	21.22
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-	-	-	-	0.28	-	-	-	-	0.15	-
V <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-	0.21	0.34	-	-	-	-	-	-	0.18	-
CaO	-	-	-	-	-	-	-	-	0.22	0.26	-
FeO	5.87	3.70	4.72	18.83	19.52	19.23	20.89	22.89	24.72	25.14	23.96
MgO	2.99	1.57	1.82	10.43	10.89	11.27	10.65	16.37	17.01	16.73	17.11
MnO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.19	-
K <sub>2</sub> O	10.88	11.50	11.48	10.07	10.19	10.42	10.49	-	-	-	-
Na <sub>2</sub> O	-	0.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-
suma	93.90	94.57	95.78	96.13	95.16	95.39	96.61	87.43	88.67	89.20	87.96
Si	3.40	3.20	3.16	2.86	2.84	2.83	2.78	2.77	2.77	2.65	2.67
Ti	-	0.02	0.02	0.12	0.13	0.12	0.13	0.01	-	-	-
Al	2.05	2.42	2.45	1.47	1.37	1.38	1.42	2.61	2.45	2.57	2.60
Cr	-	-	-	-	0.02	-	-	-	-	0.01	-
V	-	0.01	0.02	-	-	-	-	-	-	0.02	-
Ca	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.03	-
Fe	0.34	0.21	0.27	1.18	1.25	1.23	1.33	1.99	2.14	2.18	2.09
Mg	0.31	0.16	0.18	1.17	1.25	1.28	1.21	2.53	2.63	2.59	2.66
Mn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	-
K	0.96	1.00	1.00	0.97	1.00	1.02	1.02	-	-	-	-
Na	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tab. 1 - Reprezentativní EDX analýzy muskovitu (č. 1 - 3), biotitu (č. 4 - 7) a chloritu (č. 8 - 11). Počty kationů na bázi 11 atomů kyslíku (slídy) a 14 atomů kyslíku (chlorit).

Tab. 1 - Representative EDX analyses of muscovite (No 1 - 3), biotite (No 4 - 7) and chlorite (No 8 - 11). Numbers of cations on the basis of 11 oxygens (micas) and 14 oxygens (chlorite).

anal. č.	12	13	14	15	16	17
SiO <sub>2</sub>	38.74	37.24	36.13	37.58	37.43	36.70
TiO <sub>2</sub>	0.44	-	-	-	-	-
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	22.34	22.20	20.06	23.11	21.98	22.05
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>t</sup>	14.39	14.92	17.02	14.48	15.54	15.21
V <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-	0.28	-	0.14	-	-
CaO	23.32	24.18	24.08	24.31	24.22	23.88
MnO	-	-	-	-	0.17	0.13
suma	99.23	98.82	97.29	99.62	99.34	97.97
Si	3.05	2.97	2.96	2.96	2.97	2.96
Ti	0.03	-	-	-	-	-
Al	2.07	2.09	1.93	2.15	2.06	2.09
Fe	0.85	0.90	1.05	0.86	0.93	0.92
V	-	0.02	-	0.01	-	-
Ca	1.97	2.07	2.11	2.05	2.06	2.06
Mn	-	-	-	-	0.01	0.01

Tab. 2 - Reprezentativní EDX analýzy epidotu (č. 12 - 17). Počty kationů na bázi 12,5 atomu kyslíku.

Tab. 2 - Representative EDX analyses of epidote (No 12 - 17). Numbers of cations on the basis of 12.5 oxygens.

složkou, méně hojný je albit ( $An_{00.01}$ ), jenž místy tvoří až 0,6 mm velká hypautomorfní až automorfní individua. Ojedinele se v mramoru vyskytují nepravidelná zrna apatitu (někde je evidentní zatlačování apatitu kalcitem). Ve variabilním množství (převážně jako akcesorie) je přítomen epidot v podobě drobných zrn nebo nedokonale omezených sloupečků (chemismus viz tab. 2, anal. č. 12). Podstatnou složkou tmavých šmouh či pásků jsou fylosilikáty. Jde hlavně o lupínky biotitu (tab. 1, anal. č. 4) s výrazným pleochroismem (velmi jemně nažloutlý x hnědočerný až černý). V některých tmavých šmouhách či páscích je hojně přítomen chlorit v podobě jednotlivých šupinek i jejich agregátů. Určitá část chloritu je prokazatelně produktem přeměny biotitu. Chlorit je vždy výrazně pleochroický (jemně nažloutlý x světle zelený) a má anomální hnědé interferenční barvy. Chemismus chloritu odpovídá v klasifikaci podle Melky (1965) klinochloru (tab. 1, anal. č. 8), někdy ripidolitu. Spíše výjimečně se v hornině vyskytují drobné tabulky muskovitu (tab. 1, anal. č. 1), daleko hojněji je muskovit přítomen v podobě jemně šupinkovitých agregátů (nesouvislých pásků), v nichž je často provázen drobnými zrníčky magnetitu (kolem 0,03 mm) a také shluky drobných zrn titanitu (tab. 3, anal. č. 18). Většina magnetitu obsaženého v mramoru se koncentruje do tmavých pásků, v nichž bývá provázen biotitem a chloritem (v některých páscích jsou fylosilikáty dominantní složkou, magnetit je akcesorií, někdy i chybí). Magnetit zde tvoří převážně xenomorfní až hypautomorfní individua o velikosti do 0,7 mm, která jsou podél okrajů a trhlin různou měrou postižena martitizací postupující podle (111). Místy jsou v mramoru přítomna drobná nepravidelná zrníčka chalkopyritu, byly však zjištěny i jeho automorfní průřezy; výjimečný je nález drobné chalkopyritové žilky. Ve zcela nepatrném množství se

anal. č.	18	19	20
SiO <sub>2</sub>	30.68	28.73	29.35
TiO <sub>2</sub>	37.89	39.61	39.27
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.28	-	-
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.10	1.03	1.19
V <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.57	0.55	0.54
CaO	28.41	28.64	28.48
FeO	0.82	0.60	0.90
suma	99.75	99.16	99.73
Si	1.00	0.95	0.97
Ti	0.93	0.99	0.97
P	0.01	-	-
Al	0.04	0.04	0.05
V	0.02	0.02	0.01
Ca	1.00	1.02	1.00
Fe	0.02	0.02	0.02

Tab. 3 - Reprezentativní EDX analýzy titanitu (č. 18 - 20). Počty kationů na bázi 5 atomů kyslíku.

Tab. 3 - Representative EDX analyses of sphene (No 18 - 20). Numbers of cations on the basis of 5 oxygens.

v mramoru vyskytují drobná zrna pyritu. Výsledek chemické analýzy (viz tab. 4, vzorek I) dokládá dominanci kalcitu a také velmi nízký obsah magnetitu ve studované hornině (analyzovaný vzorek přitom reprezentuje magnetitem nejbohatší „rudu“ nalezenou ve štole, průměrná koncentrace

vzorek	I	II
SiO <sub>2</sub>	4.54	32.88
TiO <sub>2</sub>	0.34	1.86
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.42	11.80
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	nest.	nest.
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7.70	2.68
FeO	4.49	4.26
MnO	0.33	0.15
MgO	1.05	2.56
CaO	43.44	21.09
Na <sub>2</sub> O	0.10	3.05
K <sub>2</sub> O	0.47	2.08
S	stopy	stopy
CO <sub>2</sub>	33.48	15.30
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.16	0.25
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	-	-
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	0.82	1.85
suma	99.79	99.81

Tab. 4 - Chemismus kalcitického mramoru s magnetitem (I) a kalcitického metatufu v jeho nadloží (II), hm. %. Analytik P.Kadlec (PřF MU Brno).

Tab. 4 - Chemistry of calcite marble with magnetite (I) and calcite metatuff in its hanging wall (II), wt. %. Analyst P. Kadlec (PřF MU Brno).

Fe v rámci celé polohy mramoru by tedy byla ještě výrazně nižší).

Metatufy v okolí mramoru jsou tvořeny hlavně křemenem a biotitem nebo chloritem. Fylosilikáty tvoří šupinky uspořádané do šmouh i víceméně souvislých pásků. V karbonátem bohatých šmouhách či páscích bývají přítomny i větší tabulky biotitu (až 0,6 mm). Optické vlastnosti popisovaného biotitu a jeho chemismus (tab. 1, anal. č. 5 až 7) jsou blízké biotitu z mramoru. Analogická situace je i v případě chloritu, jehož složení odpovídá klinochloru (tab. 1, anal. č. 9) nebo ripidolitu (tab. 1, anal. č. 10, 11). V některých výbrusech je hojný šupinkovitý muskovit (tab. 1, anal. č. 2, 3), jenž se koncentruje do šmouh konformních s foliací (místa jsou v metatufech polohy fylitů, často grafitických). Ve variabilním množství je v metatufu přítomen kalcit, jenž tvoří drobné čočky nebo i pásy složené ze zrn o velikosti až 1,5 mm. Chemismus kalcitu

z metatufu a mramoru je v podstatě shodný. Metodou EDX bylo v kalcitu z obou hornin vedle dominantního CaO stanoveno 0,52 až 0,87 hm. % FeO, 0,31 až 0,55 hm. % MgO a 0,36 až 0,43 hm. % MnO. Jako akcesorie je v metatufu přítomen epidot (tab. 2, anal. č. 13 až 17), jenž tvoří drobná zrna a nedokonale omezené krátké sloupečky. Často se v hornině vyskytují shluky drobných zrn titanitu (tab. 3, anal. č. 19, 20). Popsané metatufy běžně obsahují zrníčka magnetitu, jejichž množství ve studovaných vzorcích dosahuje max. 5 - 7 obj. %. Relativně nízký obsah Fe v typickém vzorku kalcitického metatufu z nadloží mramorové polohy je zřejmý z výsledku chemické analýzy (tab. 4, vzorek II). Přítomnost drobných zrn magnetitu v metatufu je makroskopicky snadno přehlédnutelná. Nelze proto vyloučit, že se v prostoru lokality vyskytují i bazické metatufy s relativně vysokým obsahem magnetitu, které mohly být v minulosti předmětem těžby.

#### Literatura:

- Fojt, B. - Kruťa, T. - Skácel, J. (1970): Mineralienparagenese im nordöstlichen Teil des Altvatergebirges (Hrubý Jeseník, Hohes Gesenke, ČSSR). - Práce odb. přír. věd Vlast. úst. Olomouc, 18, 1-63. Olomouc.
- Kruťa, T. (1973): Slezské nerosty a jejich literatura. Brno.
- Melka, K. (1965): Návrh na klasifikaci chloritových minerálů. - Věst. Ústř. Úst. geol., 40, 23-27. Praha.
- Zimák, J. (2000): Mineralogie železných rud typu Lahn-Dill na lokalitě „Drakov“ u Heřmanovic. - Geol. výzk. Mor. Slez. v r.1999, 108-110. Brno.