

Sepiolit z mramoru u Studnic (Českomoravská vrchovina)

Sepiolite from marble near Studnice (Bohemian - Moravian Highlands)

KAREL MALÝ¹, RADANA MALÍKOVÁ²

¹Muzeum Vysočiny Jihlava, Masarykovo náměstí 55, CZ-586 01, Jihlava, maly@muzeum.ji.cz; ²Mineralogicko-petrologické oddělení, Národní muzeum, Cirkusová 1740, CZ-193 00 Praha 9 – Horní Počernice, radana_malikova@nm.cz

Publikováno on-line 10. 11. 2018

Abstract: Sepiolite was found in dolomitic marbles near Studnice (Bohemian – Moravian Highlands). It forms monomineral vein aggregates with fibrous structure. The thickness of the veins of sepiolite is up to 0.5 cm, the sample size is several dm². Sepiolite was determined by X-ray powder diffraction.

Key words: sepiolite, dolomitic marble, Studnice

ÚVOD

Okolí obce Studnice (asi 5 km ssv. od Nového Města na Moravě na Českomoravské vrchovině) bylo v minulosti místem těžby mramorů. Ty byly dobývány v několika povrchových lomech, ale i podzemní těžbou (Sobotka 1998). Při těžbě byly zjištěny poměrně časté, ale nepříliš rozsáhlé krasové jevy (komíny, dutiny apod.). Mramory vytváří maximálně asi 200 m dlouhá, čočkovitě protažená tělesa uložená v biotitických a biotit-sillimanitických pararulách strážeckého moldanubika. Mramory jsou převážně dolomitické, obsahující vedle karbonátů i forsterit, flogopit, spinel a klinohumit a lokálně jsou proniknuty i pegmatity se skapolitem (Novák 1987, 2005).

Při revizi podzemních prostor byl jako běžná výplň puklin mramoru zjištěn zde dosud neuváděný nerost, později určený jako sepiolit.

METODY

Vnitřní stavba sepiolitových agregátů byla zkoumána v Ústavu geologických věd PřF MU Brno (analytik J. Štelcl) v elektronovém mikroskopu JEOL JSM-6490LV s EDX analyzátořem Oxford Instruments, snímkování ve zpětně odražených elektronech a sekundárních elektronech, urychlovací napětí 15 kV, délka načítání ED spektra 60 s. Rentgenová prášková difrakční data sepiolitu byla získána pomocí práškového difraktometru Bruker D8 Advance (Národní muzeum, Praha) s polovodičovým pozičně citlivým detektorem LynxEye za užití CuK α záření (40 kV, 40 mA). Práškové preparáty byly naneseny v acetonové suspenzi na nosič zhotovený z monokrystalu křemíku a následně pak byla pořízena difrakční data ve step-scanning režimu (krok 0.01°, načítací čas 8 s/krok detektoru, celkový čas experimentu cca 15 hod.). Polozice jednotlivých difrakčních maxim byly popsány profilovou funkcí Pseudo-Voigt a upřesněny profilovým fitováním v programu HighScore Plus. Mřížkové parametry byly vypřesněny metodou nejmenších čtverců pomocí programu Celref (Laugier, Bochu 2011). Dokladový materiál je uložen v Muzeu Vysočiny Jihlava.



Obr. 1. Sepiolitová výplň pukliny v dolomitickém mramoru (Foto F. Malý).

Fig. 1. Sepiolite vein in dolomitic marble (Foto F. Malý).

VÝSLEDKY

Sepiolit byl na lokalitě zjištěn jako zcela běžný minerál (obr. 1). Vytváří monominerální výplň puklin v mramoru; mocnost těchto žilek je od zlomků milimetru po maximálně zjištěných asi 0,5 cm. V přístupných částech puklin byly pozorovány agregáty sepiolitu na ploše několika desítek dm². Pukliny se sepiolitem byly často (ale nikoli výhradně) nalezeny v blízkosti krasových dutin; orientace puklin, na kterých byl sepiolit pozorován, je mezi 272 až 295°, sklon mezi 80 až 85° (mramory mají metamorfní břidličnatost cca 200°/80°).

Tab. 1. Rentgenová prášková data sepiolitu ze Studnic.

Tab. RTG powder diffraction data of sepiolite from Studnice.

h	k	l	d _{obs}	I _{obs}	d _{calc}
0	2	0	13,290	2	13,537
1	1	0	12,014	100	11,992
1	3	0	7,473	8	7,481
0	4	0	6,740	2	6,769
2	0	0	6,679	3	6,688
2	2	0	6,001	1	5,996
0	1	1	5,203	<1	5,177
2	4	0	4,757	<1	4,757
1	2	1	4,594	<1	4,613
0	6	0	4,503	7	4,512
3	1	0	4,400	2	4,399
1	3	1	4,305	10	4,311
3	3	0	3,994	<1	3,997
2	3	1	3,762	1	3,764
2	6	0	3,734	8	3,741
1	5	1	3,615	<1	3,636
2	4	1	3,529	2	3,532
3	5	0	3,438	2	3,442
4	0	0	3,343	17	3,344
3	3	1	3,183	12	3,186
0	7	1	3,115	<1	3,119
1	7	1	3,035	22	3,037
3	5	1	2,889	<1	2,882
2	7	1	2,824	1	2,827
4	2	1	2,763	<1	2,765
3	6	1	2,714	1	2,718
4	6	0	2,683	3	2,687
5	1	0	2,660	2	2,662
0	9	1	2,616	5	2,613
1	0	2	2,586	3	2,587
3	7	1	2,560	9	2,556
3	9	0	2,4931	2	2,4937
2	1	2	2,4408	3	2,4431
5	5	0	2,3971	3	2,3984
2	3	2	2,3662	<1	2,3673
4	7	1	2,2832	3	2,2808
3	1	2	2,2610	3	2,2618
5	4	1	2,2499	2	2,2501
6	0	0	2,2284	1	2,2292
2	11	1	2,1157	1	2,1158
3	5	2	2,0934	3	2,0933
4	1	2	2,0679	1	2,0646
1	8	2	2,0565	2	2,0554
3	6	2	2,0276	<1	2,0276

Agregáty sepiolitu jsou na lomu křídově bílé a masivní, na povrchu bývají zbarveny v různých odstínech šedé. Zdálnivě kompaktní agregáty sepiolitu mají podle výsledků elektronové mikroskopie velmi jemně vláknitou stavbu: jednotlivá vlákna sepiolitu mají délku v X0 μm a tloušťku jen kolem 0,X μm (obr. 2). Podle EDX analýzy neobsahuje sepiolit žádné příměsi.

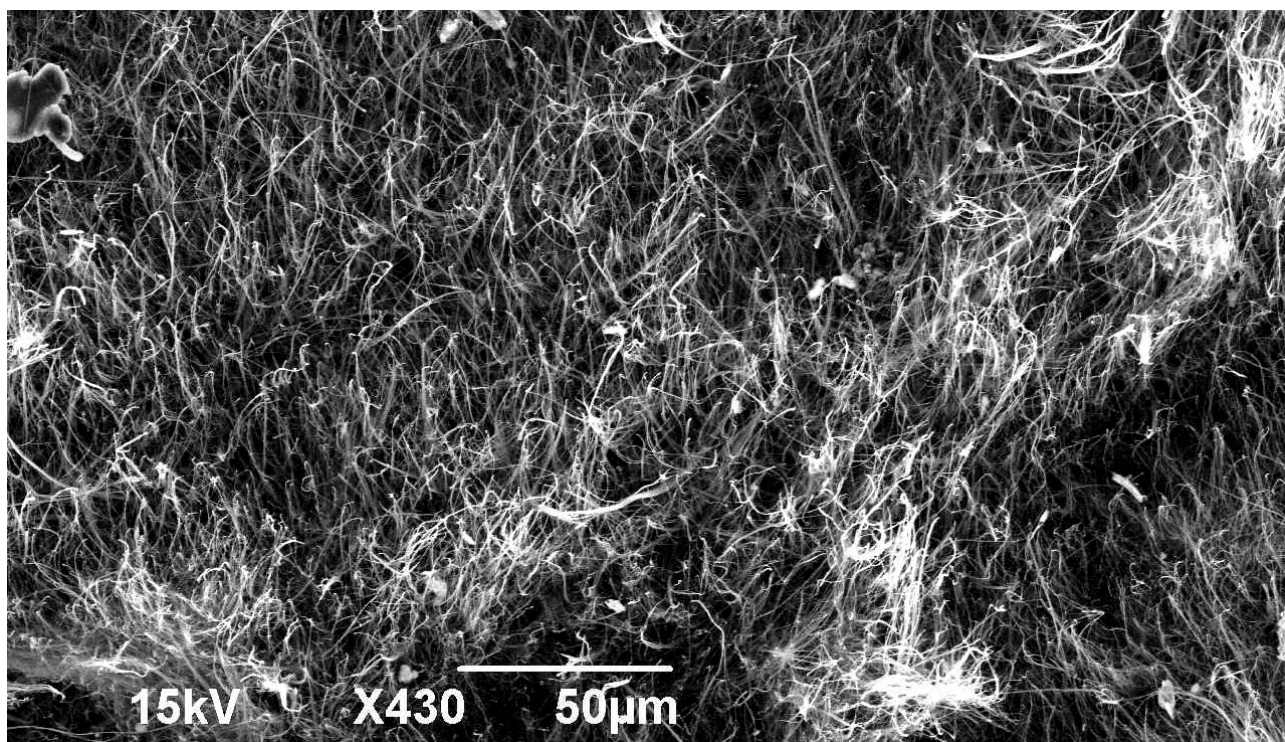
Určení sepiolitu bylo potvrzeno výsledky rentgenové práškové difrakce: d-hodnoty a vypřesněné mřížkové parametry dobře odpovídají tabelovaným hodnotám (tab. 1 a 2).

h	k	l	d _{obs}	I _{obs}	d _{calc}
4	4	2	1,9763	<1	1,9800
5	8	1	1,9499	<1	1,9499
0	14	0	1,9353	1	1,9339
7	1	0	1,9091	1	1,9060
5	0	2	1,8761	1	1,8779
5	1	2	1,8734	3	1,8734
2	10	2	1,8181	1	1,8179
1	11	2	1,7858	<1	1,7833
2	14	1	1,7542	1	1,7523
5	6	2	1,7323	<1	1,7338
6	1	2	1,6988	1	1,6991
0	16	0	1,6916	1	1,6922
7	6	1	1,6702	<1	1,6691
8	2	0	1,6587	<1	1,6593
6	5	2	1,6245	<1	1,6241
6	6	2	1,5928	1	1,5928
6	12	0	1,5860	2	1,5858
7	0	2	1,5479	1	1,5473
4	12	2	1,5261	1	1,5255
7	3	2	1,5253	1	1,5250
4	4	3	1,5171	1	1,5165
5	14	1	1,5017	1	1,5023
7	10	1	1,4981	1	1,4969
9	1	0	1,4844	<1	1,4839
7	6	2	1,4642	<1	1,4636
2	10	3	1,4401	1	1,4399
9	2	1	1,4223	<1	1,4225
8	0	2	1,4117	1	1,4120
6	14	1	1,4080	1	1,4078
4	9	3	1,3818	<1	1,3821
5	17	0	1,3680	<1	1,3685
5	8	3	1,3480	<1	1,3476

Tab. 2. Strukturální parametry sepiolitu ze Studnic.

Tab. 2. Unit-cell parametrs of sepiolite from Studnice.

	tato práce	Sanchez del Rio et al. (2011)
a [Å]	13,375(3)	13,3765(2)
b [Å]	27,074(8)	27,0850(3)
c [Å]	5,274(2)	5,2757(1)
V [Å ³]	1909,74	1911,4



Obr. 2. Vlákničitá struktura sepiolitu (SEM-BSE, foto J. Štelcl).

Fig. 2. Fibrous texture of sepiolite (SEM-BSE, foto J. Štelcl).

DISKUZE

Z oblasti Českého masivu jsou známy desítky výskytů sepiolitu, v naprosté většině je však vázán na silně alterované serpentinity (např. u Biskoupek na Třebíčsku byly z tohoto prostředí spolu s magnezitem sepiolitové hlízy i těženy).

Trdlička, Kvaček (1964) zjistili sepiolit v obdobných podmínkách, v jakých byl popsán v tomto textu: uvádí kožovité agregáty sepiolitu s decimetrovými plochami v dolomitu z Bohdanče u Ledče nad Sázavou. Dále byl sepiolit popsán z kalcitových žilek od Vlastějovic, kde jeho agregáty prorůstaly krystaly kalcitu (Pauliš 2002). RTG difrakcí byl potvrzen sepiolit také z mramorů u Nedvědic – uvádí ho Houzar et al. (2006) jako ojedinělý postmetamorfní minerál vytvářející povlaky o tloušťce do 1 mm na trhlinách mramorů.

Ve Studnicích byl sepiolit zjištěn jako zcela běžný nerost ve velkých agregátech (lze oprávněně předpokládat, že výplně puklin – žilky - tvořené sepiolitem dosahují rozměrů od desítek dm až do prvních metrů při mocnosti do 0,5 cm). Sepiolit vznikl před vznikem krasových prostor; v některých menších krasových dutinách se sepiolitové žilky zachovaly jako „záclony“ směřující příčně přes krasové dutiny. Je pravděpodobné, že dolomitické mramory byly zdrojem Mg pro vznik sepiolitu (Novák 1987 uvádí obsah MgO v dolomitickém mramoru ze Studnic mezi 13,31 až 18,19 hmot. %). Můžeme předpokládat, že sepiolit je v prostředí (dolomitických) mramorů obecně běžný, ale buď uniká pozornosti nebo je považován na základě makroskopického hodnocení za palygorskit, který se v podobných agregátech a paragenezi také vyskytuje.

LITERATURA

- HOUZAR S., NOVÁK M., DOLEŽALOVÁ H., HRAZDIL V., PFEIFEROVÁ A. (2006): Přehled mineralogie, petrografie a geologie nedvědických mramorů, svratecké krystalinikum. – *Acta Musei Moraviae, Sci. Geol.*, 91: 3–77.
- LAUGIER J., BOCHU B. (2011) LMGP-Suite of Programs for the Interpretation of X-ray Experiments. <http://www.ccp14.ac.uk/tutorial/lmgp>, přístup duben 2011
- NOVÁK M. (1987): Metamorfované karbonátové horniny při severovýchodním okraji moldanubika. – *Acta Musei Moraviae, Sci. Geol.*, 72: 5–28.
- Novák M. (2005): Granitické pegmatity Českého masivu (Česká republika); mineralogická, geochemická a regionální klasifikace a geologický význam. – *Acta Mus. Moraviae, Sci. Geol.*, 90: 3–74.
- PAULIŠ P. (2002): Sametka z Vlastějovic u Zruče nad Sázavou. – *Minerál*, 10, 2002/ 1: 7–8.
- SOBOTKA J. (1998): Podzemní těžba vápence ve Studnicích na Novoměstsku. – *Minerál*, 6, 1998/4: 304–305.
- SANCHEZ DEL RIO M., GARCIA-ROMERO E., SUAREZ M., DA SILVA I., FUENTES-MONTERO L., MARTINEZ-CRIADO G. (2011): Variability in sepiolite: diffraction studies. – *American Mineralogist*, 96: 1443–1454.
- TRDLIČKA Z., KVAČEK M. (1964): Mineralogický výzkum dolomitového lomu v Bohdanči u Ledče nad Sázavou. – *Práce Muz. (Kutná Hora), Geol. výzkumy Kutnohorska*, 4: 15–24.