

VÝSKYT MRAMORŮ NEDVĚDICKÉHO TYPU NA KLUCANINĚ U TIŠNOVA

Occurrence of the Nedvědice marbles in Klucanina Hill near Tišnov

Stanislav Houzar¹, Milan Novák²

¹ Mineralogicko-petrografické odd. Moravského zemského muzea, Zelný trh 6, 659 37 Brno;

e-mail: shouzar@mzm.cz

² Ústav geologických věd PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno;

e-mail: mnovak@sci.muni.cz

(24-32 Brno)

Key words: calcite marble, skarnoid, blue calcite-vesuvianite-grossular assemblage, fluid phase, Svratka Crystalline Complex

Abstract

Calcite marbles and garnet-pyroxene skarnoids build elongated bodies (up to about 2 m thick) in mica schists closely associated with tourmaline and two-mica orthogneisses on Klucanina Hill, east of Tišnov. Mineral assemblages of the marbles – blue Cal+Ves+Grs ±Di±Wo±Qtz formed during regional metamorphism at low $^3\text{CO}_2 \leq 0.2$. These assemblages are very similar to those from the Nedvědice marbles, Svratka Crystalline Unit. Wollastonite is almost entirely replaced by fibrous calcite. Also garnet-pyroxene skarnoids with the assemblage: Di+Grs+Ves+Czo and accessory zircon are very similar to those from Nedvědice. Occurrence of marbles and calc-silicate rocks is another evidence for classification of this rock complex on Klucanina Hill to the Svratka Crystalline Unit.

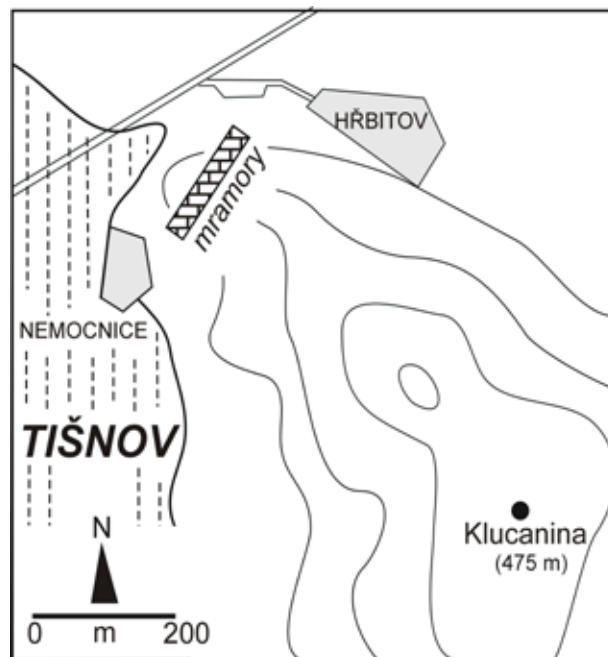
Úvod

Geologická stavba a zejména regionálně geologická pozice krystalinika na západním úpatí vrchu Klucanina (475 m), ležícího na v. okraji Tišnova, byla v minulosti diskutována s ohledem na příkrovovou koncepci stavby východního okraje krystalinika Českého masivu. Suessova (1912) hypotéza rozsáhlého přesunutí moldanubika přes moravikum, včetně existence „morávních oken“, se opírala mj. o výskyt horninových komplexů moldanubického typu na východ od moravika. Vedle krhovického krystalinika a miroslavské hrásti v dyjské klenbě mohly být ve svratecké klenbě takovým důkazem ortoruly a svory, vyskytující se na vrchu Klucanina u Tišnova. Zapletal (1932) popírá existenci dalekosáhlého moldanubického nasunutí a uvádí, že: „Svory u Železného a Klucaniny (na vých. kraji svratecké klenby) nesouvisí se svory na západě. Jako tektonická bradla pronikla moravikem v místech, kde je ve svratecké klenbě nejužší v axiální depresi mezi klenbou květnickou a lomnickou, jako konečná moréna v údolí mezi velehorami.“

V generální geologické mapě 1:200 000 (list Brno) je Klucanina geologicky přiřazena ke „svratecké antiklinále“ a v nových mapách 1:50 000, list 24-32 Brno (Novák et al. 1991), jsou zařazeny pod svratecké krystalinikum, ke „klucaninské skupině“. Rovněž Hanžl a Buriánková (2002) jednoznačně přiřazují dvojslídne svory na vrchu Klucanina, střídající se s dvojslídny až leukokrátinými ortorulami až migmatity, k horninám svrateckého krystalinika.

Tyto názory jsou podpořeny nálezem mramorů nedvědického typu, hornin specifických pro svratecké

krystalinikum, v sutích a vzácněji i ve výchozech na severozápadním úpatí Klucaniny, který jsme učinili v listopadu loňského roku (obr. 1). Nález podobných mramorů ve svorech S od Železného uvádí ve zprávě o geologickém mapování listu 24-321 Tišnov též Hanžl et al. (2001).



Obr. 1 – Topografická situace výskytu mramoru na Klucanině.

Fig. 1 – Topographical situation of marble occurrence at Klucanina.

Charakteristika mramorů

Mramory tvoří protaženou polohu ve svorech na SZ úbočí Klucaniny (obr. 1), jejíž mocnost lze ze současných výchozů odhadnout na asi 2 m. Jsou kalcitické (ověřeno barvením se síranem měďnatým), místy značně bohaté silikáty, a jsou doprovázeny granáticko-pyroxenickými skarnoidy. Vedle drobnozrnných a středně zrnitých bílých a světle šedých mramorů s plochami foliace pokrytými lupínky flogopitu až nazelenalých mramorů chudých silikáty jsou časté grossular-vesuvianové mramory. Mocnější horniny ortorulového typu, místy turmalinické, vystupují v nadloží mramorů na úbočí kopce. Směr foliace je SSV–JJZ, úklon 45° k VJV.

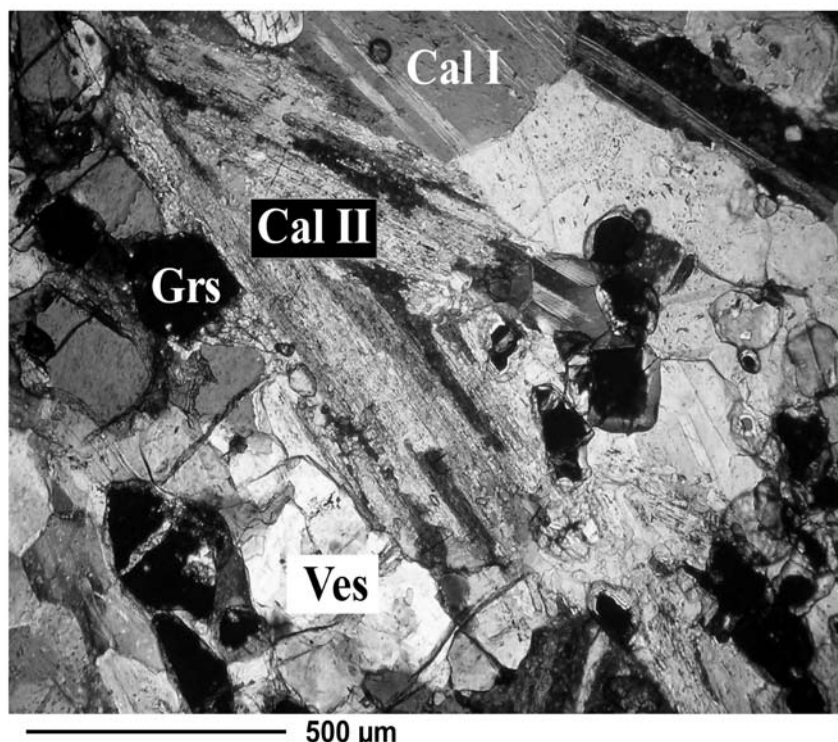
Mramorům nedvědicického typu se nejvíce podobá grossular-vesuvianový mramor, který má světle modrou až zelenavě modrou barvu. Je tvořen drobnozrnným kalcitem a obsahuje protáhlé, plasticky deformované agregáty nažloutlého vláknitého kalcitu se světle hnědými zrny grossularu a vesuvianu. Ve výbrusu se vyznačuje heteroblastickou granoblastickou strukturou. Převládají izometrická i silně protáhlá zrna dvojčatně lamelovaného kalcitu, uzavírající menší zrna diopsidu a granátu. Vedle tohoto kalcitu se vyskytuje jemnozrnný vláknitý kalcit (obr. 2), jenž je produktem přeměny wollastonitu, který je jen zcela výjimečně zachován v reliktech. Retrogradní kalcitizace wollastonitu, u nás detailně studovaná Žákem et al. (1997) v mramoru z Nezdic u Sušice, představuje ve skutečnosti vzácný složitý proces vyžadující speciální podmínky, zejména vysoký podíl CO₂ ve fluidech a mobilitu SiO₂. Z dalších silikátů je hojný hnědozelený vesuvian a také

grossular, v obou případech tvořící hypautomorfně a xenomorfně omezená zrna a porfyroblasty velikosti ≤ 2 mm. Bezbarvá zrna diopsidu a klnozoisitu jsou zřetelně menší a tvoří uzavřeniny v kalcitu a ve výše uvedených silikátech. Jinou varietou mramoru je středně zrnitý, bílý a nazelenalý mramor bohatý silikáty, bez vláknitého kalcitu. Obsahuje v podstatném množství jak izotropní grossular (Grs₈₄ Adr₈ Alm₆ Sps+Prp₂), tak zejména žlutozelený vesuvian, který je vůči grossularu zřetelně mladší a místy je zřetelně převládajícím silikátem. Vesuvian je nezonální, v jeho složení mírně převažuje Mg>Fe a vyznačuje se relativně vysokým obsahem F (tab. 1) Dále se v asociaci vyskytují izometrická zrna bezbarvého diopsidu (X_{Fe} 4–25), často s Fe bohatšími okraji, a také zrna klnozoisitu s přibližně 14 % pistacitové složky. Křemen je přítomen jednak v drobných undulózně zhášejších zrnech, tvoří však také mladší agregáty a žilky v mramoru.

Dalšími typickými horninami jsou pyroxen-granátické skarnoidy, téměř bezživcové horniny obsahující také klnozoisit a vesuvian. Jde o jemnozrnné, mineralogicky heterogenní horniny až rohovcovitého vzhledu, jen místy s náznaky páskované textury, skládající se z hnědočerveného granátu a zeleného klinopyroxenu. Ve výbrusu dominují xenomorfně omezená bezbarvá zrna granátu, srůstající s drobnějšími zrny nazelenalého klnozoisitu, vůči němuž jsou místy zřetelně mladší. K mladším minerálům patří rovněž xenomorfně až hypautomorfně omezená zrna vesuvianu. Vzácný je reliktní plagioklas a draselný živec, ojediněle je apatit. Vzácnější akcesorií je zirkon, ojediněle se vyskytující ve světle hnědých prizmatických krystalech, asi 0,5 mm velkých, nápadných oranžovou luminiscencí v krátkovlnném UV-záření (srovnej lokalita Nedvědice, Houzar et al., v tisku).

Závěr

Popisované mramory, zejména typ s namodralým kalcitem, pseudomorfózami kalcitu po wollastonitu s grossularem a vesuvianem, se značně podobají mramorům nedvědicického typu. Na obou lokalitách jde o poměrně specifické horniny, metamorfované v podmínkách regionální metamorfózy za rozsáhlé infiltrace H₂O bohatých fluid (X_{CO₂} ≤ 0,2) za relativně nízké T (≤ 550 °C). Přesnější charakteristiku PTX podmínek bude možné provést až po detailním studiu chemického složení minerálů. V Českém masivu jsou mramory s podobnou asociací dosud známé pouze ze svrateckého krystalinika mezi Černvírem a Kozlovem u Štěpánova nad Svratkou (Houzar et al., v tisku). Jediným rozdílem proti typickým skarnizovaným namodralým nedvědicickým mramorům



Obr. 2 – Pseudomorfózy vláknitého kalcitu po wollastonitu.

Cal I – kalcit; Cal II – kalcit po wollastonitu; Grs – grossular; Ves – vesuvian.

Fig. 2 – Pseudomorph of fibrous calcite after wollastonite.

Cal I – calcite; Cal II – calcite after wollastonite; Grs – grossular; Ves – vesuvianite.

je vyšší obsah grossularu a částečně i stabilita asociace Qtz+Cal v mramorech na Klucanině, odpovídající pravděpodobně poněkud nižší T nebo naopak vyššímu ^xCO₂ ve fluidní fázi. Zajímavé je i zjištění zirkonu ve skarnoidu, rovněž typické pro skarnoidy u Nedvědice. Nález mramorů nedvědickeho typu na Klucanině u Tišnova je dalším důležitým dokladem pro zařazení zdejší horninové sekvence k horninám svrateckého krystalinika.

idu, rovněž typické pro skarnoidy u Nedvědice. Nález mramorů nedvědickeho typu na Klucanině u Tišnova je dalším důležitým dokladem pro zařazení zdejší horninové sekvence k horninám svrateckého krystalinika.

	grossular	klinozoisit	vesuvian 1c	vesuvian 1r	vesuvian 1c	vesuvian 1r	diopsid 1c	diopsid 1r	diopsid	diopsid
SiO ₂	39,17	38,99	36,71	36,65	36,26	36,65	54,27	53,22	54,94	52,85
TiO ₂	0,17	b.d.	1,02	0,66	1,27	1,19	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
Al ₂ O ₃	19,53	27,79	16,62	16,03	16	16,58	0,1	0,78	0,11	0,56
Fe ₂ O ₃ *	2,84	6,91	-	-	-	-	-	-	-	-
FeO	2,98	0,59	3,39	3,89	3,62	3,3	1,44	6,46	1,63	8
MnO	0,49	b.d.	0,14	0,12	0,11	0,14	0,1	0,18	b.d.	0,23
MgO	0,19	0,08	2,22	2,62	2,34	2,06	17,67	13,95	17,9	13,13
CaO	34,88	23,8	35,97	36,01	35,75	36,09	26,32	25,12	26,17	24,98
Na ₂ O	b.d.	b.d.	0,16	b.d.	0,12	0,11	b.d.	0,31	b.d.	0,23
H ₂ O*	-	1,87	2,11	2,09	2,13	2,1	-	-	-	-
F	0,4	0,12	2,01	2,04	1,9	2,01	-	-	-	-
O=F	-0,17	-0,05	-0,85	-0,86	-0,8	-0,85	-	-	-	-
Celkem	100,49	100,1	99,5	99,25	98,7	99,39	99,91	100,01	100,75	99,97
	12O	13O	50 kat	50 kat	50 kat	50 kat	6O	6O	6O	6O
Si ⁴⁺	2,984	3,027	17,964	17,987	17,912	17,981	1,979	1,979	1,984	1,98
Ti ⁴⁺	0,01	-	0,375	0,244	0,472	0,439	0	0,001	0,002	0,003
Al ³⁺	1,753	2,543	9,585	9,272	9,315	9,587	0,004	0,034	0,005	0,025
Fe ³⁺	0,163	0,403	-	-	-	-	-	-	-	-
Fe ²⁺	0,19	0,038	1,387	1,597	1,495	1,354	0,044	0,201	0,049	0,251
Mn ²⁺	0,032	-	0,058	0,05	0,046	0,058	0,003	0,006	0	0,007
Mg ²⁺	0,022	0,009	1,619	1,917	1,723	1,507	0,96	0,773	0,964	0,733
Ca ²⁺	2,847	1,98	18,859	18,935	18,921	18,97	1,028	1,001	1,013	1,003
Na ⁺	0	0	0,152	0	0,115	0,105	0	0,022	0	0,016
OH ⁻	-	12,971	6,889	6,834	7,032	6,881	-	-	-	-
F ⁻	0,096	0,029	3,111	3,166	2,968	3,119	-	-	-	-
Σ kat.	8	8	50	50	50	50	4,020	4,015	4,014	4,016

Tab. 1 – Chemické složení granátu, klinozoisitu, vesuvianu a diopsidu.

* vypočteno ze stechiometrie; b.d. – pod mezí detekce; c – střed, r – okraj.

Tab. 1 – Chemical composition of garnet, clinozoisite, vesuvianite and diopside.

* calculated by stoichiometry; b.d. – below detection limit; c = core, r – rim.

Poděkování

Práce byla finančně podpořena výzkumným záměrem MK00009486201. Děkujeme dr. P. Sulovskému za provedení analýz silikátů a dr. P. Hanžlovi a dr. D. Buriánkovi za doplňující připomínky k rukopisu.

Literatura

- Hanžl, P. (red.), et al. (2001): Vysvětlivky k základní geologické mapě ČR 1:25 000, 24-321 Tišnov. – MS, ČGS. Brno.
- Hanžl, P. – Buriánková, K. (2002): Výsledky mapování krystalinika na listu 24-321 Tišnov. – Abstrakta konf. Moravskoslezské paleozoikum 2002, 15.
- Houzar, S. – Novák, M. – Doležalová, H. – Hrazdil, V. – Pfeiferová, A. (2006): Přehled mineralogie, petrografie a geologie nedvědickeho mramorů, svratecké krystalinikum. – Acta Musei Morav., Sci. geol., 91, (v tisku).
- Novák, Z. et al. (1991): Geologická mapa ČR 24-32 Brno. – Ústř. Úst. Geol., Praha.
- Suess, F. E. (1912): Die moravischen Fenster und ihre Beziehung zum Grundgebirge des Hohen Gesenkes. – Österr. Akad. Wiss. math.-naturw. Kl., Denkschr., Wien, 88, 541-631.
- Zapletal, K. (1932): Geologie a petrografie země moravskoslezské. – Vlastiv. publ. Moravskoslezské, 1, Brno, 280 pp.
- Žák, K. – Dobeš, P. – Vrána, S. (1997): Formation conditions of various calcite types and unusual alteration products of wollastonite in calcite marble near Nezdice (Varied Group of Moldanubicum), Czech Republic. – J. Czech Geol. Soc., 42, 1-2, 17-25.