

# HYDROTHERMÁLNÍ KŘEMEN-KALCIT-TURMALÍNOVÉ ŽÍLY NA LOŽISKÁCH ŽELEZNÝCH RUD TYPU LAHN-DILL NA KONICKU

Hydrothermal quartz-calcite-tourmaline veins from the Lahn-Dill type iron-ore deposits  
in the Konice area

Jiří Zimák

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

(24-21 Jevíčko)

**Key words:** Konice-Mladeč belt, iron-ores, hydrothermal mineralization, tourmaline

## Abstract

Hydrothermal veins composed mainly of quartz, calcite and black tourmaline of the schorl-dravite solid solution series were found in the iron-ore deposits of the Lahn-Dill type near Džbel, Jesenec and Ponikev in the Konice-Mladeč belt. The genesis of the veins seems to be connected with hydrothermal processes that are believed to be responsible for both hydrothermal alterations of basic volcanites and the formation of iron-ore accumulations.

V jižní části konicko-mladečského devonu vystupuje vulkanický komplex, jenž je tvořen hlavně mandlovcovými spility, jejich aglomerátovými nebo lapilovými tufy až tufity a také tzv. spilitokarbonátovými horninami (Barth 1964, Přichystal 1993). Součástí tohoto vulkanického komplexu jsou akumulace železných rud typu Lahn-Dill. Jde převážně o hematit-magnetitové rudy, jen lokálně byly zjištěny rudy chlorit-magnetitové (Chlupáč – Svoboda 1961, Panovský 1962, Barth 1964).

V této zprávě jsou obsaženy nové informace o výskytu křemen-kalcit-turmalínových žil na území o ploše zhruba 0,5 km<sup>2</sup> se středem cca 1,5 km severně od obce Džbel (jde o katastrální území Džbel, Jesenec a Ponikev), v oblasti někdejší těžby železných rud. Připojeny jsou i poznámky ke složení zdejších rud. K mineralogickému studiu byly využity vzorky odebrané jak z haldového materiálu, tak i z eluvia (v řadě případů však může jít o materiál z aplanovaných hald). Údaje o chemismu jednotlivých minerálů jsou založeny na výsledcích vlnově disperzních analýz (WDX) na elektronové mikrosondě Cameca SX1000 (analytici Dr. P. Sulovský a Mgr. R. Čopjaková, PřF MU Brno).

Všechny na sledovaném území nalezené rudní vzorky patří mezi tzv. „kyselé rudy“, zde zastoupené velmi bohatými magnetit-hematitovými rudami a relativně chudými křemen-hematitovými (jaspilitovými) rudami s magnetitem (rudy druhého typu v haldovém materiálu i v eluviu výrazně převažují). Výsledky chemických analýz obou zmíněných rudních typů jsou obsaženy v tab. 1 (převaha hematitu nad magnetitem je zřejmá). Panovským (1962) uváděnou asociaci primárních minerálů zdejších Ferud (magnetit, hematit, pyrit, chlorit, křemen, kalcit, siderit) je nutno rozšířit o apatit (zcela ojedinělá drobná zrna) a relativně hojný muskovit. Jako akcesorie byl muskovit v podobě drobných šupinek i nedokonale vyvinutých tabulek zjištěn ve všech výbrusech z obou výše uvedených rudních typů. Údaje o chemismu muskovitu jsou uvedeny

v tab. 2, anal. č. 6 a 7 (zajímavý je relativně vysoký obsah Fe). Chlorit, jenž je ve studovaných rudních vzorcích rovněž akcesorií, tvoří drobné šupinky s výrazným pleochroismem (jemně nažloutlá x středně zelená) a anomálními hnědými interferenčními barvami. Jde o chlorit klinochlor-chamositové řady. V analyzovaném chloritu (v jaspilitové rudě s magnetit-hematitovými šmouhami) byla zjištěna mírná převaha chamositové složky nad klinochlorovou (tab. 2, anal. č. 1 až 3). V úlomcích rud se běžně vyskytují drobné křemenné nebo křemen-kalcitové žilky s chloritem, jenž tvoří červíkovité inkluze v křemeni, které způsobují šedo zelené zbarvení hostitelského minerálu, nebo i tmavě zelené agregáty, složené z drobných šupinek. Optické vlastnosti

vzorek	Jes-5/1	Pon-2/1
SiO <sub>2</sub>	0,96	61,18
TiO <sub>2</sub>	0,30	0,12
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,10	0,49
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	83,37	35,88
FeO	13,34	2,05
MnO	0,01	0,01
MgO	0,06	0,04
CaO	1,08	0,18
Na <sub>2</sub> O	0,04	0,04
K <sub>2</sub> O	0,03	0,03
S	0	0
CO <sub>2</sub>	0,26	0,31
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,77	0,20
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,09	0,10
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	0,07	0
suma	100,48	100,63

Lokalizace vzorků:  
Jes-5/1 = Jesenec, 300 m  
SSV od k. 577 („Vršky“);  
Pon-2/1 = Ponikev, 800 m  
JZ od k. 589 („Rudka“),  
350 m JV od k. 572.

Tab. 1 – Chemismus železných rud: bohatá magnetit-hematitová ruda z Jesence (vzorek Jes-5/1), křemen-hematitová (jaspilitová) ruda z Ponikve (vzorek Pon-2/1); hmot.%. Analyzoval P. Kadlec (PřF MU Brno).

Tab. 1 – Chemistry of iron-ores: high-grade magnetite-hematite ore from Jesenec (Sample Jes-5/1), quartz-hematite (jaspilite) ore from Ponikev (Sample Pon-2/1); wt.%. Analyst P. Kadlec (PřF MU Brno).

vzorek	chlorit					muskovit			
	Jes-5/9	Jes-5/9	Jes-5/9	Pon2/10	Pon2/10	Jes-5/3	Jes-5/9	Pon-3/5	Pon-3/5
anal. č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SiO <sub>2</sub>	26,39	26,38	26,44	25,92	26,26	50,00	50,23	49,97	50,22
TiO <sub>2</sub>	-	-	0,01	-	0,01	-	0,02	0,07	0,23
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19,58	18,86	19,68	19,79	19,00	29,59	25,90	32,62	32,64
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,02	-	0,03	0,03	-	0,07	-	-	0,02
FeO	27,00	28,23	28,21	31,66	31,42	6,22	6,38	3,14	3,55
MgO	14,39	13,43	13,62	11,27	10,17	0,79	3,16	1,10	1,34
MnO	0,29	0,35	0,36	0,18	0,16	-	0,04	-	0,05
CaO	0,04	0,01	-	0,05	0,12	-	0,03	0,07	0,04
K <sub>2</sub> O	-	0,02	0,01	0,02	0,13	8,37	10,62	10,72	8,88
Na <sub>2</sub> O	0,04	0,02	0,01	0,13	0,14	0,18	0,06	0,32	0,16
suma	87,75	87,30	88,37	89,05	87,41	95,22	96,44	98,01	97,13
počet kationů na bázi 14 atomů kyslíku (chlorit) a 11 atomů kyslíku (muskovit):									
Si	2,804	2,839	2,806	2,781	2,871	3,348	3,385	3,249	3,261
Ti	-	-	0,001	-	0,001	-	0,001	0,003	0,011
Al	2,452	2,392	2,461	2,502	2,448	2,335	2,057	2,499	2,498
Cr	0,002	-	0,003	0,003	-	0,004	-	-	0,001
Fe	2,399	2,541	2,503	2,841	2,873	0,348	0,360	0,171	0,193
Mg	2,279	2,155	2,154	1,803	1,658	0,079	0,317	0,107	0,130
Mn	0,026	0,032	0,032	0,016	0,015	-	0,002	-	0,003
Ca	0,005	0,001	-	0,006	0,014	-	0,002	0,005	0,003
K	-	0,003	0,001	0,003	0,018	0,715	0,913	0,889	0,736
Na	0,008	0,004	0,002	0,027	0,030	0,023	0,008	0,040	0,020

Lokalizace vzorků: Jes-5/3 a 5/9 = Jesenec, 300 m SSV od k. 577 („Vršky“); Pon-2/10 = Ponikev, 800 m JZ od k. 589 („Rudka“), 350 m JV od k. 572; Pon-3/5 = Ponikev, 950 m JZ od k. 589 („Rudka“), 280 m J od k. 572.

Tab. 2 – Reprezentativní WDX analýzy chloritu a muskovitu (obsahy oxidů uvedeny v hmot.%, celk. Fe jako FeO).  
Tab. 2 – Representative WDX analyses of chlorite and muscovite (contents of oxides in wt.%, total Fe as FeO).

tohoto chloritu jsou obdobné jako v Fe-rudě; převaha chamositové složky nad klinochlorovou je výrazná (tab. 2, anal. č. 4 a 5).

Na několika lokalitách ve sledovaném území byly nalezeny fragmenty křemen-kalcitových žil s turmalínem (poloha tří nejbohatších nalezišť tohoto typu mineralizace

je zřejmá z poznámky pod tab. 3). Z velikosti úlomků lze usuzovat, že mocnost těchto žil musela být alespoň v některých případech větší než 20 cm. Okolní hornina není na nalezených úlomcích žil přítomna, patrně však šlo o paleobazalt. Dominantní složkou žil je šedobílý křemen. V některých žilách jsou velké dutiny, které vznikly zřejmě

vzorek	turmalín							
	Jes-5/4	Jes-5/4	Jes-5/4	Jes-5/4	Jes-5/4	Pon-3/5	Dzb4/5	Dzb4/5
anal. č.	10	11	12	13	14	15	16	17
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10,99	10,87	10,87	10,91	10,98	10,75	10,59	10,58
SiO <sub>2</sub>	38,04	37,87	37,72	37,60	37,93	37,69	36,91	36,98
TiO <sub>2</sub>	0,15	0,08	0,11	0,16	0,21	0,12	0,33	0,27
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	34,63	33,29	33,41	33,55	34,11	32,44	30,70	30,64
FeO	6,36	8,29	8,27	8,73	6,99	9,37	11,54	12,25
MgO	6,15	5,73	5,91	5,93	6,38	5,36	5,34	5,04
MnO	-	0,04	0,02	0,05	-	-	0,05	-
CaO	0,11	0,17	0,14	0,12	0,11	0,20	0,31	0,19
Na <sub>2</sub> O	2,83	2,88	2,71	2,81	2,90	2,62	2,82	2,67
K <sub>2</sub> O	0,02	0,02	0,03	0,00	0,03	0,05	0,03	0,01
suma	99,28	99,24	99,19	99,86	99,62	98,59	98,60	98,60
počet kationů na bázi 29 atomů kyslíku:								
B	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Si	6,018	6,056	6,033	5,990	6,004	6,094	6,056	6,078
Ti	0,018	0,009	0,013	0,019	0,025	0,014	0,040	0,033
Al	6,455	6,274	6,296	6,299	6,364	6,183	5,937	5,935
Fe <sup>2+</sup>	0,842	1,109	1,106	1,163	0,925	1,266	1,583	1,684
Mg	1,450	1,367	1,408	1,409	1,505	1,292	1,306	1,234
Mn	-	0,005	0,003	0,006	-	-	0,007	-
Ca	0,018	0,029	0,025	0,020	0,018	0,034	0,054	0,034
Na	0,868	0,894	0,841	0,869	0,889	0,823	0,896	0,850
K	0,004	0,004	0,006	-	0,006	0,011	0,006	0,001

Lokalizace vzorků: Jes-5/4 = Jesenec, 300 m SSV od k. 577 („Vršky“); Pon-3/5 = Ponikev, 950 m JZ od k. 589 („Rudka“), 280 m J od k. 572; Dzb-4/5 = Dzbel, 850 m V od k. 604 („Vichoňova hora“).

Tab. 3 – Reprezentativní WDX analýzy turmalínu (obsahy oxidů uvedeny v hmot.%, celk. Fe jako FeO, obsah B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dopočten podle stechiometrie).

Tab. 3 – Representative WDX analyses of tourmaline (contents of oxides in wt.%, total Fe as FeO, content of B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> calculated from stoichiometry).

rozpuštěním karbonátu; pouze místy lze zjistit reliktu kalcitu. Turmalín má šedočernou až černou barvu, jeho agregáty (o velikosti až několik cm) jsou obvykle hedvábně lesklé. Jsou složeny z drobných jehliček nebo sloupečků o délce max. 0,3 mm. Turmalín je výrazně pleochroický (bezbarvá x modravě zelená). Z výsledků WDX analýz je zřejmé, že jde o turmalín skoryl-dravitové řady (někde s převahou skorylové, jinde dravitové složky – viz údaje v tab. 3). Výrazná optická nebo chemická zonálnost turmalínu nebyla zaznamenána (analýzy č. 11 až 14 v tab. 3 byly provedeny na příčném průřezu krystalem turmalínu ve směru od středu k jeho okraji).

Poměrně častou součástí turmalínových agregátů je jemně šupinkovitý muskovit. Na některých žilách šupinky

muskovitu tvoří tenký nesouvislý lem kolem shluků turmalínových jehliček. Silně deformované šupiny muskovitu jsou místy přítomny v intergranulárách mezi až 3 mm velkými zrny undulózního křemene. Výsledky reprezentativních WDX analýz muskovitu z jedné ze žil s turmalínem jsou uvedeny v tab. 2, anal. č. 8 a 9.

Vznik křemen-kalcit-turmalínových žil v prostoru železorudných ložisek na Konicku patrně souvisí s konvekčně cirkulačními hydrotermálními systémy ve vulkanických a vulkanosedimentárních horninách pod mořských dnem. S existencí těchto hydrotermálních systémů je zřejmě spjata jak hydrotermální alterace uvedených hornin, tak i geneze železorudných akumulací lahn-dillského typu.

#### Literatura:

- Barth, V. (1964): Faciální vývoj vulkanického komplexu v jižní části konicko-mladečského devonu na Dražanské vrchovině. – Acta Univ. Palacki. Olomuc., Fac. Rer. Nat., Tom. 17, Geogr.-geol., VI, 6, 13–56. Praha.
- Chlupáč, I. – Svoboda, J. (1961): Geologické poměry konicko-mladečského devonu na Dražanské vrchovině. – Sbor. Ústř. Úst. geol., Odd. geol., 28: 347–386. Praha.
- Panovský, K. (1962): Projevy rudní mineralizace v severní části Dražanské vysočiny. MS. Dipl.práce. PřF UJEP Brno. 54 s.
- Přichystal, A. (1993): Vulkanismus v geologické historii Moravy a Slezska. – In: Přichystal, A. – Obstová, V. – Suk, M. (eds.): Geologie Moravy a Slezska, 59–70. Moravské muzeum Brno a PřF MU Brno.