

# MINERALOGIE HYDROTHERMÁLNÍCH ŽIL V LOMECH U HRABŮVKY A NEJDKU (MORAVSKOSLEZSKÝ KULM)

Mineralogy of hydrothermal veins in the quarries near Hrabůvka and Nejdek (in the Moravian-Silesian Culm)

Jiří Zimák

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

(25-12 Hranice)

**Key words:** Moravian-Silesian Culm, hydrothermal mineralization

## Abstract:

Hydrothermal veins composed mainly of carbonates of the dolomite-ankerite series (dolomite and Fe-dolomite), quartz and calcite are abundant in the quarries near Hrabůvka and Nejdek (near the town of Hranice) in the Moravian-Silesian Culm. Albite, chlorite (of the clinocllore-chamosite series) and sulphides (sphalerite, pyrite, chalcopyrite, galena, arsenopyrite) occur in veins at the locality Hrabůvka. Siderite (with 0.4-0.8 weight% ZnO) and exceptional barite were found in hydrothermal veins at Nejdek.

V této zprávě jsou shrnuty nové poznatky o mineralogii hydrotermálních žil v lomech na východním okraji Hrabůvky a na západním okraji Nejdku (vlevo od silnice z Nejdku do Jindřichova). Údaje o chemizmu jednotlivých minerálů jsou podloženy analýzami na přístroji CamScan s připojeným EDX analyzátozem Link AN 10 000 (urychlovací napětí 20kV, korekce programem ZAF-4, analytik V. Vávra, PřF MU Brno), v případě karbonátů byly provedeny i analýzy na mokré cestě (analytici P. Kadlec a I. Zavadilová, PřF MU Brno).

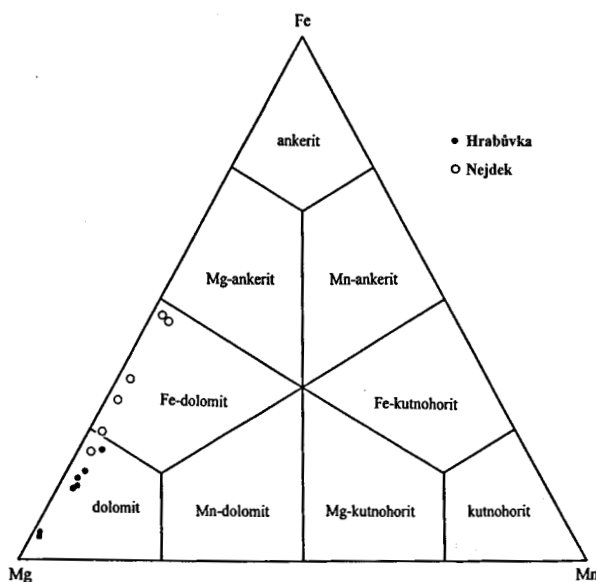
Podrobnou charakteristiku hydrotermální mineralizace v lomu u Hrabůvky obsahuje studie Loserta (1957), jejímž základem jsou detailní popisy textur a struktur rud a jejich genetická interpretace. Podle Loserta (1957) jsou minerály hypogenního stadia na hrabůveckých žilách zastoupeny ankeritem, křemenem, kalcitem, sfaleritem, pyritem, galenitem, chalkopyritem a arsenopyritem. Citovaný autor se zmiňuje o přítomnosti zelenavého křemene na hydrotermálních žilách v této oblasti a zdůrazňuje jeho sterilitu. V hrabůveckém lomu je křemen šedo-zeleně zbarvený červíkovitými inkluzemi chloritu běžnou součástí některých žil. Lokálně se zde vyskytují i šupinkovité agregáty světle zeleného chloritu, provázející nejčastěji narůžovělý dolomit, v němž jsou někdy vtroušeniny chalkopyritu, příp. i dalších sulfidů. V klasifikaci podle Melky (1965) chlority z Hrabůvky odpovídají chamositu až thuringitu (Zimák 1999a).

Chemizmus karbonátů dolomit-ankeritové řady, které jsou často dominantní složkou žil v lomu u Hrabůvky, byl sledován sedmi parciálními analýzami, jejichž výsledky odpovídají dolomitu (obr. 1) - obsahy FeO jsou jen 1,80-7,93 hmot.%, MnO 0,37-1,32 hmot.% (viz Zimák 1999b). Přítomnost ankeritu na této lokalitě nebyla prokázána ani EDX analýzami. V kalcitech z hrabůveckého lomu bylo zjištěno (v hmot.%) max. 0,74 MnO, 0,49 FeO, a 0,62 MgO.

V lomu u Hrabůvky se vyskytují až 25 cm mocné žíly s nepravidelně páskovanou texturou, jejichž součástí jsou až přes 10 cm mocné pásy šedé barvy, které makros-

kopicky připomínají jílovec. Ostře (tektonickými hranicemi) jsou odděleny od hruběji zrnitých pásků nažloutlého až medově zbarveného kalcitu s četnými drúzovými dutinami, v nichž na krystalovaný kalcit nasedají drobné krystalky pyritu. Popsaný zrnitý kalcit společně s pyritem často tvoří žilky, probíhající napříč pásy jílovcového vzhledu.

Z výbrusů je zřejmé, že pásy připomínající jílovec jsou ultramylonitem složeným hlavně ze zrnec kalcitu o rozměrech převážně pod 0,005 mm, relativně větších klastů křemene a drobných xenomorfních zrn pyritu. Převahu kalcitu dokládá i výsledek parciální chemické analýzy (v hmot.%): 47,43 CaO, 0,37 MnO, 0,60 FeO, 1,22 MgO



Obr. 1 - Pozice karbonátů dolomit-ankeritové řady ze studovaných žil v trojúhelníkovém klasifikačním diagramu  $\text{FeCO}_3\text{-MgCO}_3\text{-MnCO}_3$  podle Trdličky a Hoffmana (1976). Fig. 1 - The  $\text{FeCO}_3\text{-MgCO}_3\text{-MnCO}_3$  triangular classification diagram of Trdlička & Hoffman (1976) showing the compositions of carbonates of the dolomite-ankerite series from the studied veins.

anal.č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Zn	65,47	64,91	65,04	64,46	64,56	65,61	65,09	65,42	66,12	65,44	65,10	65,25
Fe	0,64	0,76	0,78	1,17	1,07	0,63	0,65	0,56	0,64	0,76	1,19	1,43
Cd	-	-	0,39	0,31	0,46	-	0,49	0,45	-	0,55	0,45	-
S	33,09	33,16	32,87	33,64	32,75	33,14	33,02	33,35	33,38	33,44	33,71	33,60
suma	99,20	98,83	99,08	99,58	98,84	99,39	99,25	99,78	100,14	100,19	100,45	100,28
Zn	0,970	0,960	0,970	0,940	0,967	0,971	0,967	0,962	0,971	0,960	0,947	0,952
Fe	0,011	0,013	0,014	0,020	0,019	0,011	0,011	0,010	0,011	0,013	0,020	0,024
Cd	-	-	0,003	0,003	0,004	-	0,004	0,004	-	0,005	0,004	-
suma kat.	0,981	0,973	0,987	0,963	0,990	0,982	0,982	0,976	0,982	0,978	0,971	0,976

Tab. 1 - Chemizmus sfaleritu z Hrabůvky (EDX). Počet kationů na bázi 1 S.

Tab. 1 - Chemistry of sphalerite from Hrabůvka (EDA). Numbers of cations on the basis of 1 S.

anal.č.	1	2	3	4	5
FeO	43,24	43,31	41,52	41,52	41,09
CaO	7,53	7,25	7,34	7,09	6,78
MgO	5,10	4,78	5,42	5,79	7,67
MnO	1,32	1,33	1,16	1,12	0,69
ZnO	0,65	0,78	0,36	0,76	0,44
Fe <sup>2+</sup>	0,677	0,686	0,669	0,661	0,636
Ca <sup>2+</sup>	0,151	0,147	0,151	0,145	0,135
Mg <sup>2+</sup>	0,142	0,135	0,156	0,165	0,212
Mn <sup>2+</sup>	0,021	0,021	0,019	0,018	0,011
Zn <sup>2+</sup>	0,009	0,011	0,005	0,011	0,006

Tab. 2 - Chemizmus sideritu z Nejdku (EDX). Počet kationů na bázi Fe<sup>2+</sup>+Ca<sup>2+</sup>+Mg<sup>2+</sup>+Mn<sup>2+</sup>+Zn<sup>2+</sup>=1.Tab. 2 - Chemistry of siderite from Nejdk (EDA). Numbers of cations on the basis of Fe<sup>2+</sup>+Ca<sup>2+</sup>+Mg<sup>2+</sup>+Mn<sup>2+</sup>+Zn<sup>2+</sup>=1.

a 9,33 nerozpustný podíl. Místy jsou v ultramylonitu uvedeného složení přítomny i větší fragmenty droby, jen velmi slabě postižené hydrotermální alterací. Mikroskopicky lze v popisovaných páscích při jejich kontaktu s hrubě zrnitým kalcitem rozlišit 5-10 mm mocnou zónu, která je tvořena paprscitě uspořádanými individui kalcitu, jež jsou zakalena blíže neurčeným pigmentem. Zóna s touto stavbou je zřejmě produktem rekrystalizace ultramylonitu. Ta byla vyvolána patrně hydrotermálními fluidy, z nichž se tvořil mladší kalcit provázený pyritem.

Ve většině výbrusů z okrajových partií žiloviny lze konstatovat přítomnost albitu (An00-02), jenž tvoří až 2 mm velká individua s hypidomorfním omezením, která narůstají přímo na stěny puklin v drobě a představují krystalizačně nejstarší složku hydrotermální mineralizace.

Sfalerit je nejhodnější rudním minerálem na hydrotermálních žilách v lomu u Hrabůvky. Má vždy žlutohnědou

barvu (v různých odstínech). Výsledky chemických analýz sfaleritu jsou uvedeny v tab. 1. Při okraji jedné ze studovaných sfaleritových žilek je hojně přítomen hypidomorfní až idiomorfni arzenopyrit (o velikosti obvykle do 0,05 mm, max. 0,1 mm), obklopaný sfaleritem. Dvě bodové analýzy arzenopyritu poskytly tyto výsledky (hmot.%): 33,60 a 33,75 Fe, 44,57 a 43,65 As, 0,35 a 0,55 Sb, 21,44 a 21,17 S.

Severně od Nejdku byl v údolí Hradečného potoka snad kdysi těžen stříbrnosný galenit. V historických zprávách uváděná kutiska a doly však nelze v současnosti lokalizovat (např. Skácel 1968, Novák 1978). V lomu u Nejdku se vyskytují (i když méně hojně než u Hrabůvky) křemenné nebo karbonátové žilky. V karbonátových partiích žilek je zde spíše výjimečně přítomen chalkopyrit, v literatuře (např. Kruťa 1966) je zmiňován i sfalerit.

Karbonátové žilky v lomu u Nejdku mají často páskovanou texturu. Střídají se v nich pásy různě zbarveného karbonátu dolomit-ankeritové řady (šedobílý, jemně narůžovělý a výrazně růžový), centrální část žilek je někdy tvořena hrubě zrnitým bílým kalcitem. Výsledky šesti EDX analýz karbonátů dolomit-ankeritové řady z Nejdku odpovídají Fe-dolomitu, příp. dolomitu (obr. 1) - obsahy FeO jsou 7,70-16,14 hmot.%, MnO 0,54-1,23 hmot.%. V kalcitu bylo stanoveno max. 0,48 hmot.% MnO, 1,19 hmot.% FeO, a 0,31 hmot.% MgO. Byla zde zjištěna i žilovina, na jejímž složení se podílí také siderit, jenž je zajímavý relativně vysokým obsahem zinku (tab. 2). Na studovaném vzorku je siderit patrně nejstarším hydrotermálním minerálem. Podél trhlinek sideritovým agregátem prostupují jemně žilečky Fe-dolomitu a také kalcitu (ten je nejmladším minerálem v této asociaci). V nepatrném množství se na složení žilky se sideritem podílí baryt (s 0,39 hmot.% SrO) a také albit (oba minerály byly zjištěny v podobě velmi drobných zrn až pomocí elektronového mikroskopu).

#### Literatura:

- Kruťa, T. (1966): Moravské nerosty a jejich literatura. - Moravské muzeum Brno.  
 Losert, J. (1957): Ložiska a výskyty olověno-zinkových rud v severomoravském kulmu. Oderské vrchy-okolí Hrabůvky. - Rozpr. ČSAV, Ř. MPV, 67, seš. 4, 1-61. Praha  
 Melka, K. (1965): Návrh na klasifikaci chloritových minerálů. - Věst. Ústř. Úst. geol., 40, 23-27. Praha.  
 Novák, J. (1978): Topografie dolování a výskyty rud v rudním revíru Fulnek-Odry. - Sbor. GPO, 17, 65-77. Ostrava.  
 Skácel, J. (1968): Oblastní surovinová studie Jeseníky. - MS. GP Ostrava.

- Trdlička, Z. - Hoffman, V. (1976): Untersuchungen der chemischen Zusammensetzung der Gangkarbonate von Kutná Hora (ČSSR). - Freib. Forschungshefte, C321, 29-81.
- Zimák, J. (1999a): Chemistry of chlorites from hydrothermal veins in the Variscan flysch sequences of the Nížký Jeseník Upland (Czech Massif). - Věst. ČGÚ, 74, 43-46. Praha.
- Zimák, J. (1999b): Chemistry of carbonates from hydrothermal veins in the Variscan flysch sequences of the Nížký Jeseník Upland (Bohemian Masif). - AUPO, Fac. R. Nat., Geologica 36, 75-79. Olomouc.

## MINERALOGIE ŽELEZNÝCH RUD TYPU LAHN-DILL NA LOKALITĚ "DRAKOV" U HEŘMANOVIC

Mineralogy of iron ores of the Lahn-Dill type at the locality "Drakov" 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, iron ores, mineralogy, petrography

*Abstract:*

*Iron ores of the Lahn-Dill type were mined at several localities near Heřmanovice in the northern part of the Vrbno Group. In the dump material at the locality "Drakov", the fragments of ores composed of chlorite of the clinocllore-chamosite series were found. Chlorite schists and chlorite-muscovite to muscovite-chlorite schists as well as marbles from the studied locality usually contain magnetite as an accessory mineral. Its content reaches nearly 5 vol.% in the magnetite-richest samples of those found in the dump material and therefore the mentioned rocks may not be used as iron ores.*

V severní části vrbenské skupiny je v prostoru jižně od zlatohorského revíru známo několik drobných akumulací železných rud typu Lahn-Dill, které byly v minulosti těženy. Skácel (1968) se zmiňuje o existenci starých kutisek na sz. svahu kopce Mlýnský vrch, situovaných asi 300 jv. od myslivny Drakov. Podle citovaného autora jsou tato kutiska umístěna na pruhu metabazitů, místy se zvýšeným obsahem magnetitu. Zmiňovaná lokalita je vyznačena na "Mapě ložisek nerostných surovin ČR 1:50000, list 15-13 Vrbno pod Pradědem" (vydal ČGÚ v r. 1993). Do prostoru lokality se dostaneme po asfaltové komunikaci, která asi 1,5 km jižně od Heřmanovic odbočuje ze silnice Heřmanovice - Vrbno pod Pradědem a vede do údolí Černé Opavy. Těsně před mostem přes Černou Opavu z této komunikace odbočíme vlevo na lesní cestu, která nás po zhruba 300 m dovede k dosud patrnému lesnímu průseku (po dalších asi 13 m se lesní cesta rozdvouje). Lesním průsekem ujdeme 40 m směrem k východu; 12 m vpravo od průseku je jáma o průměru 8 m, jejíž hloubka je asi 2,5 m. U zmíněné jámy a také v haldovém materiálu rozvlečeném v lesním průseku byly nalezeny ojedinělé fragmenty bazických rud tvořených chloritem a hojné horninové úlomky s variabilním zastoupením magnetitu. Vzorky získané na této lokalitě, která je dále označována jako "Drakov", byly podrobně

studovány a získané poznatky jsou obsahem této zprávy. Všechny níže uvedené výsledky chemických analýz byly získány na přístroji CamScan s připojeným EDX analyzátozem Link AN 10 000 (urychlovací napětí 20kV, korekce programem ZAF-4, analytik V. Vávra, PřF MU Brno).

V literatuře (např. Kruťa 1973) bývá z Mlýnského vrchu uváděn další výskyt Fe-rud, jenž leží od výše popsané lokality zhruba 800 m jižně - rozsah dobývek je výrazně větší a je zde dosud přístupná štola, již byly m.j. zastiženy nekarbonátovými příměsmi bohaté mramory a také karbonátické metatufy s magnetitem, tvořícím ve zmíněných horninách nesouvislé pásy.

Úlomky chloritové rudy z lokality Drakov mají šedočernou barvu. Jsou tvořeny zrny chloritu o velikosti do 0,3 mm, která jsou silně pleochroická (šedobílá - středně zelená) a vykazují anomální hnědé interferenční barvy. Výsledky chemických analýz ukazují, že jde o chlorit klinochlor-chamositové řady s jen malým podílem pennantitové složky (tab. 1, anal.č. 1-6). Podle klasifikace Melky (1965) jeho složení odpovídá thuringitu, příp. chloritu na rozhraní thuringitu a ripidolitu. V nepatrném množství jsou v chloritové rudě přítomna drobná zrníčka magnetitu. Z rozměrů úlomků je zřejmé, že tato ruda zde tvořila polohu o mocnosti minimálně 5-6 cm. Podél trhlinek jsou studované vzorky