ISSN 1211-8796

Acta Mus. Moraviae, Sci. geol.
LXXXVII (2002):75–85, 2002

MINERALOGIE POLYMETALICKÝCH RUDNÍCH VÝSKYTŮ U MARŠOVA A JAVŮRKU (SVRATECKÁ KLENBA MORAVIKA)

MINERALOGY OF POLYMETALLIC ORE OCCURRENCES NEAR MARŠOV AND JAVŮREK VILLAGES (SVRATKA DOME, MORAVICUM)

KAREL MALÝ & PETR DOBEŠ

Abstract

Malý K., Dobeš P., 2002: Mineralogie polymetalických rudních výskytů u Maršova a Javůrku (svratecká klenba moravika). Acta Mus. Moraviae, Sci geol., 87:75–85 (with English summary).

Mineralogy of polymetallic ore occurrences near Maršov and Javůrek villages (Svratka Dome, Moravicum)

The ore occurrences near the Maršov and Javůrek villages (central part of the Svratka Dome) are described. The veins contain galena, sphalerite (with about 0.2 wt. % Fe), chalcopyrite, tetrahedrite (with up to 8.22 wt. % Ag, up to 8.86 wt. % As), quartz, barite, fluorite and supergene minerals ("limonite-stilpnosiderite", malachite, azurite, chrysocolla, cerusite, hemimorphite, pyromorphite, aurichalcite, covellite). Sulfur isotopes of sulfides show large dispersion (–1.2 to –9.1 ° CDT) caused probably by Eh changes. Fluid inclusion data suggest that mineralization formed at temperature of up to 150 °C (Th ranges between 109 and 150 °C) from fluids with variable salinity (up to 22 wt. % NaCl equiv.).

Key words: polymetallic ore occurrence, Maršov, Javůrek, Svratka Dome, Czech Republic.

Karel Malý, Muzeum Vysočiny, Masarykovo nám. 55, 586 01 Jihlava, Czech Republic, muzeum@muzeum..ji.cz.

Petr Dobeš, Český geologický ústav, Geologická 6, 152 00 Praha 5, dobes@cgu.cz.

Úvod

Předložený text navazuje na dříve publikované články, které charakterizují mineralogii polymetalických rudních výskytů ve svratecké klenbě moravika (Malý 1999, Malý 2000a, Malý, Dobeš 2001) a částečně čerpá z nepublikované práce Malého (2000b).

Území s výskyty polymetalické mineralizace přibližně mezi obcemi Maršov a Javůrek je v literatuře označován nejčastěji jako Maršov nebo Šmelcovna, někdy i jako Bílý potok, Javůrek nebo Tavírna, objevují se i odkazy na některý z mlýnů v údolí Bílého potoka. V celém tomto prostoru nalézáme rozsáhlé indicie výskytů barytu, méně i sulfidů Pb, Zn a Cu. Území bylo v minulosti často předmětem prospekce a těžby, většina doložených prací pochází však až z 19. nebo 20. století. Důlní práce zřejmě nikdy nebyly většího rozsahu (viz i Malý 1998) a jejich pozůstatky jsou dosti skromné (vyjma zbytků po průzkumu na asbolánové Mn rudy, které nejsou předmětem této práce, stejně jako hojné pozůstatky po těžbě a průzkumu na magnetit a limonit).

Geologickými poměry a stručně i ložisky nerostných surovin této oblasti se zabýval Skácel (1953). Tentýž autor podává i podrobnější charakteristiku ložisek Fe-rud, Mn-Co rud a rud barevných kovů na hydrotermálních žilách (Skácel 1957). Popisuje zejména tehdejší stav důlních děl, charakterizuje úložné poměry a mineralogii rudních výskytů. Zejména nerudními surovinami v oblasti Lažánek se zabýval Lang (1967), okrajově se zmiňuje i o nerostech hydrotermálních. Mátl (1963) v závěrečné zprávě o geologickém

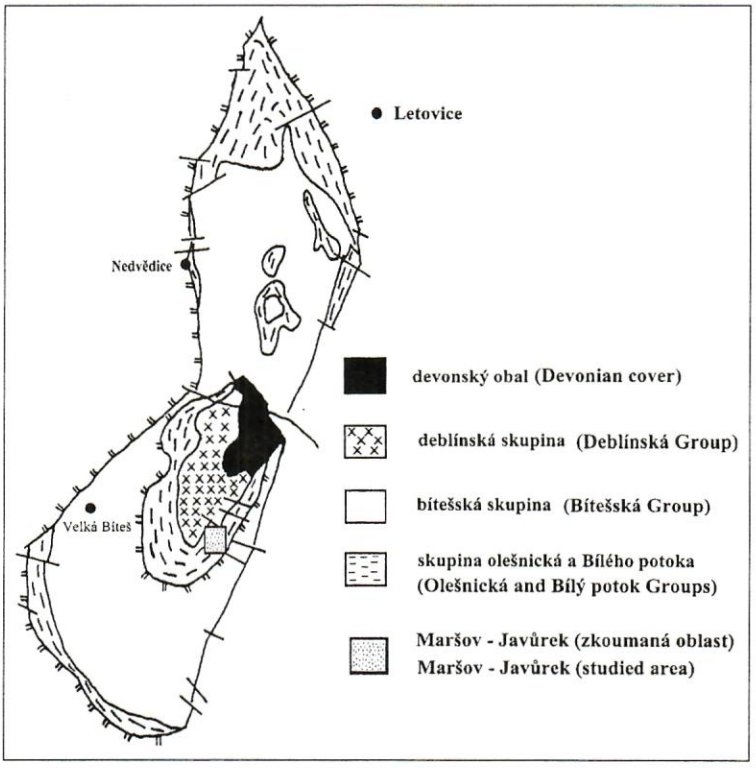
průzkumu konstatuje, že oblast není nadějná na výskyt větších rudních ložisek. O nových nálezech fluoritu informuje PATOČKA (1994). Sekundárními minerály lokality se zabýval MALÝ (1997).

Metodika

Chemické analýzy barytu provedli P. Kadlec a I. Zavadilová na katedře mineralogie, petrografie a geochemie PřF MU Brno. Jednotlivé složky byly stanoveny těmito metodami: FeO – titračně $K_2Cr_2O_7$, MnO – metodou AAS, CaO – titračně KIII, SrO – AAS, SO_3 – vážkově. Analýzy galenitu na minoritní prvky byly provedeny metodou ICP (analytik K. Novotný, katedra analytické chemie PřF MU Brno). Energiově disperzní analýzy (dále EDX analýzy) provedl na katedře mineralogie, petrografie a geochemie PřF MU V. Vávra na elektronovém mikroskopu CAMSCAN s připojeným EDX analyzátorem AN 10000. Nábrusy byly napařeny uhlíkem, použité urychlovací napětí 20 kV, doba načítání spektra 100 s. Spektra byla vyhodnocena pomocí programu ZAF. Není-li uvedeno jinak, jsou uváděné výsledky průměrem ze dvou měření na jednom zrnu.

Izotopové analýzy sulfidů a barytu provedla doc. RNDr. J. Hladíková, CSc., v ČGÚ v Praze na hmotnostním spektrometru Finnigan MAT 251. Vzorky byly připraveny zavedenou metodikou – sulfidy byly po navážení žíhány při teplotě kolem 800 °C ve vakuu a oxidovány CuO; baryt byl tepelně rozložen se směsí V_2O_5 a SiO_2.

Pro termometrický výzkum fluidních inkluzí byla použita termometrická komora Chaixmeca. Komora byla kalibrována pomocí chemických standardů Merck, podle tep-



Obr. 1. Schematická geologická mapa s vyznačením studovaneho území (Maršov-Javůrek).
Fig. 1. Geological situation of the Maršov-Javůrek area.

loty tání ledu destilované vody a podle fázových přechodů v inkluzích s čistým CO_2. Inkluze byly zkoumány v oboustranně leštěných preparátech. Výpočet charakteristik fluid z naměřených dat byl proveden pomocí programu FLINCOR – fluid inclusion application (BROWN 1989).

Geologická situace

Studované území leží v jv. části skupiny Bílého potoka (svratecká klenba moravika), petrograficky je značně pestré. Podle MÁTLA (1963) zde převažují šedozelené chloriticko – sericitické fylity (místy s čočkami křemene o mocnosti až 30 cm), v jejich nadloží vystupující „křemité fylity", často silně limonitizované. V celém prostoru jsou velmi rozšířeny kvarcity: jsou červené nebo hnědé (zbarvené hematitem nebo limonitem) a velmi jemnozrnné, někdy prostoupené zcela nepravidelnými žilkami barytu. MÁTL (1963) je pracovně rozlišil na ortokvarcity (vznikly podle něj v první fázi hydrotermálních pochodů) a metakvacity. V nadloží fylitů vystupují tzv. vápence hlavního pásma – jsou modrošedé, s vložkami tmavých vápnitých břidlic. Nepříliš rozšířené jsou metadiabasy (zelené břidlice) tvořící vložky ve fylitech (obsahují až 6 % magnetitu; limonit z něj vzniklý byl v minulosti na několika místech těžen). Tzv. herolticko-lažánecké vápence (devonský obal deblínské skupiny) tvoří v území nesouvislé kry zavrásněné do fylitů (např. výchozy Bílé skály). Vápence jsou světle šedé, většinou čisté, jen zřídka s polohami písčitých vápenců. Již mimo zkoumané území vystupují horniny deblínské skupiny (svratecká žula, místy velmi silně tektonicky postižená a zbřidličnatělá) a bítešské skupiny (bítešská ortorula).

Charakteristika zrudnění

V terénu byly zjištěny tyto lokality s výskyty hydrotermální mineralizace (in situ):

1) výchozy u lesní cesty asi 0,5 km s. od Šmelcovny – limonitizované a hematitizované kvarcity s četnými barytovými žilkami.
2) tzv. Stříbrná zmola (rokle sv. od Šmelcovny) – a) nedaleko ústí rokle je na levé straně údolí nepříliš výrazná halda, lze zde nalézt mj. chalkopyrit, baryt, malachit; b) v ohybu rokle se v limonitizovaném kvarcitu objevuje relativně často galenit; c) u mostku přes potok jsou v limonitizovaném kvarcitu nezrudnělé barytové žíly.
3) j. od Šmelcovny je v ohybu cesty (u pamětní desky) v limonitizovaném kvarcitu řada drobných barytových žilek s chalkopyritem, vzácným tetraedritem a malachitem.
4) za budovou staré vodárny ve spodní části hornicky upravených podzemních zkrasovatělých prostor (tzv. lažánecko-heroltické vápence) je několik nezrudnělých barytových žilek.
5) dobývka v šedozelených fylitech (o průměru 6 m a hloubce kolem 2 m) asi 80 m sz. od budovy staré vodárny. V haldovině se poměrně hojně objevuje baryt s galenitem.
6) asi 300 m j. od k. 388 (Bílá skála) je nově zjištěný, zářezem cesty špatně odkrytý a rozvětralý výchoz fluorit-barytové žíly. Podle získaného materiálu se max. mocnost žíly může pohybovat až kolem 30 cm.

Na dvou dalších lokalitách uváděných SKÁCELEM (1957), se indicie polymetalického zrudnění nepodařilo zjistit.

Ve výchozech bylo celkem nalezeno 19 měřitelných barytových žil: převládající směr je přibližně S–J s malým úklonem k východu, méně pak i SZ–JV s úklonem k JZ; mocnost se zpravidla pohybuje v cm, nejmocnější nalezená žíla má max. mocnost 25 cm. MÁTL (1974) uvádí pro žíly z této oblasti obdobný směr a mocnost od 0,1 do 1,0 m; velmi vzácně se podle něj objevují i metasomatická tělesa.

Textury rud jsou výhradně vtroušeninové, pouze galenit tvoří v barytu i drobné žilkovité agregáty do 3 cm dlouhé. Zřídka se objevují v barytu i dutinky s drúzovitými krystaly

křemene. Některé křemen-barytové žíly mají souměrnou stavbu; vzájemné postavení obou nerostů se však mění i na jednom vzorku. Rudní minerály nejsou běžné: makroskopicky byl zjištěn galenit, sfalerit, chalkopyrit a tetraedrit; mikroskopicky dále pyrit a covellín.

Charakteristika minerálů zrudnění

Galenit je nejběžněji se vyskytujícím sulfidem. Největší agregáty jsou až 2 cm velké, většinou však jen mm velikosti; všechny nalezené vzorky galenitu vrůstají do barytu. Zrna galenitu jsou vždy xenomorfní, srůsty byly zjištěny se sfaleritem a velmi vzácně i s chalkopyritem (ten tvoří v galenitu i drobné izometrické vrostlice). Často uzavírá křemen – běžně i jako hypautomorfní, někdy řetízkovitě uspořádané krystaly (pravděpodobně metakrystaly). Běžně je galenit přeměněn – zejm. podle ploch štěpnosti, okrajů zrn a vrůstajícího křemene (v některých případech pak tvoří galenit izolované pravoúhlé útvary v sekundárních minerálech). Podle optických vlastností v produktech přeměn převládá cerusit, spíše výjimečně je přítomen i anglesit. Hoffman, Trdlička (1971) stanovili pro galenit z Maršova obsahy Ag 0,029 a z Javůrku 0,075 hm. % (viz i tab. 1).

Tab. 1. Obsah minoritních prvků v galenitu (ppm).
Tab. 1. Content of trace elements in galena (ppm).

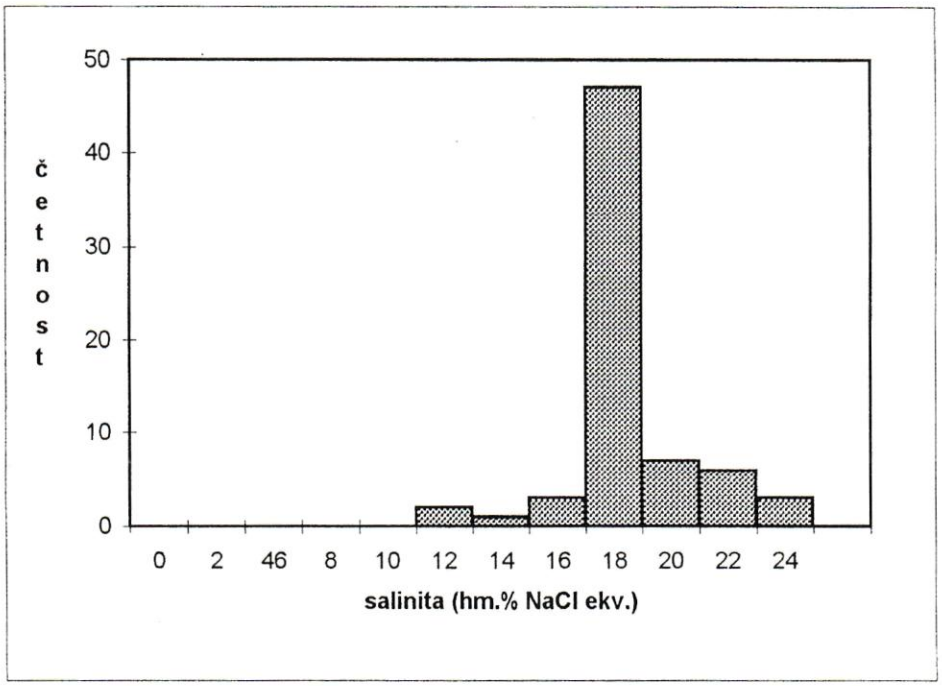
lokalita	Ag	Bi	Sb	Sn
2b	680	15	641	28
5	461	5	1027	17
5	180	4	220	8

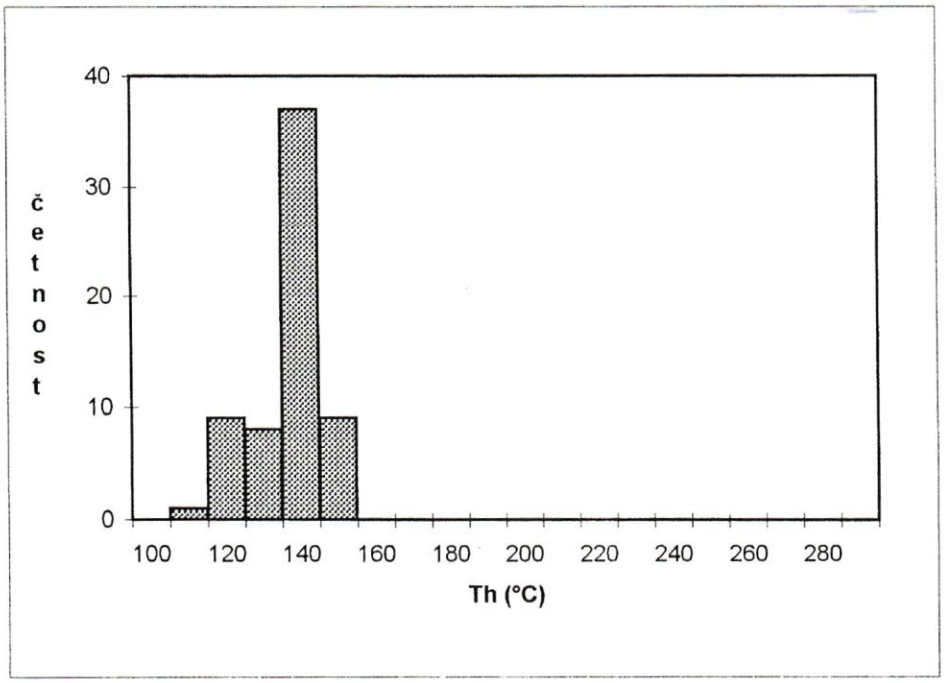
Sfalerit tvoří zrna max. 1 cm velká, makroskopicky byl v terénu zjištěn jen v jednom případě jako agregáty vtroušené do růžového barytu. Je světle hnědý, zrna jsou nepravidelného tvaru. Nepříliš často lze ve sfaleritu pozorovat tenké žilky chalkopyritu, zcela výjimečně tvoří chalkopyrit i izometrické inkluze (na hranici rozlišitelnosti v optickém mikroskopu). Jen výjimečně byly u tohoto vzorku sfaleritu zjištěny supergenní přeměny (na základě optických vlastností byl minerál určen jako smithsonit). Chemismus sfaleritu je obvyklý, pozoruhodné jsou nízké obsahy Fe při zvýšených obsazích Cd (viz tab. 2).

Tab. 2. EDX analýza sfaleritu (hm.%).
Tab. 2. EDX analyses of sphalerite (wt.%).

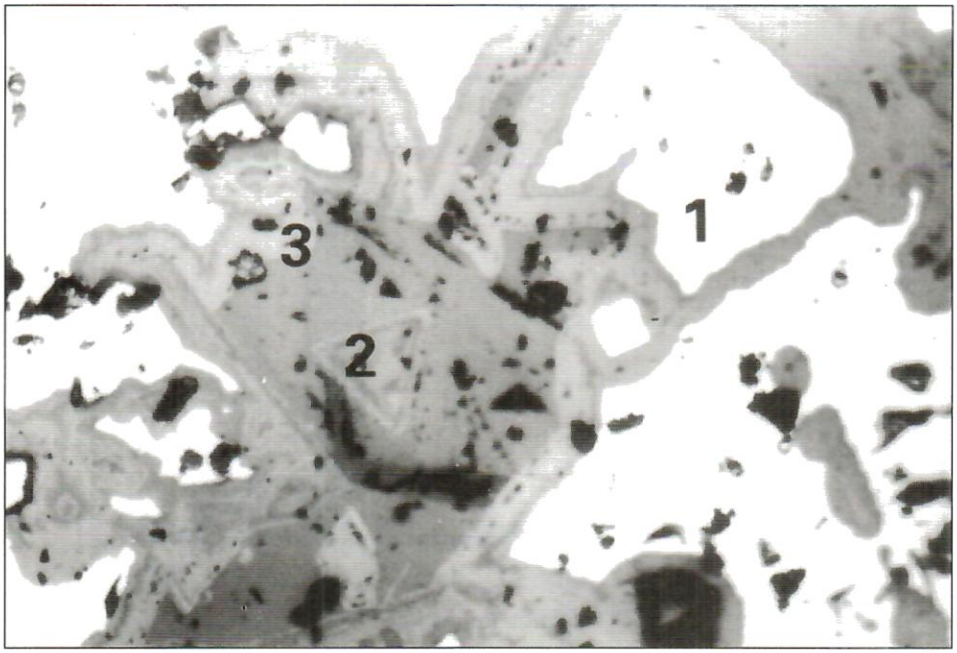
lokalita	2	2	2
Fe	0,18	0,23	0,00
Cd	0,47	0,51	0,50
Zn	67,59	66,85	67,54
S	31,13	30,71	31,25
suma	99,37	98,30	99,29
empirický vzorec			
Fe	0,003	0,004	
Cd	0,004	0,005	0,005
Zn	1,064	1,067	1,060
suma M^{2+}	1,072	1,077	1,065
S	1	1	1

Chalkopyrit byl jako zcela převládající sulfid zjištěn na lokalitě č. 3, makroskopicky pak již jen na lokalitě 2a. Na lokalitě č. 3 se vyskytuje jako xenomorfní až 1 cm velká zrna tvořící na barytových žilkách i větší, avšak nesouvislé polohy. Je intenzivně přeměněn, běžně se vyskytují již jen relikty chalkopyritu ve „stilpnosideritu". Do chalkopyritu vrůstají drobné automorfní krystaly pyritu (často již zcela limonitizované), výjimečně srůstá i s tetraedritem. Běžné jsou v něm automorfní vrostlice křemene.

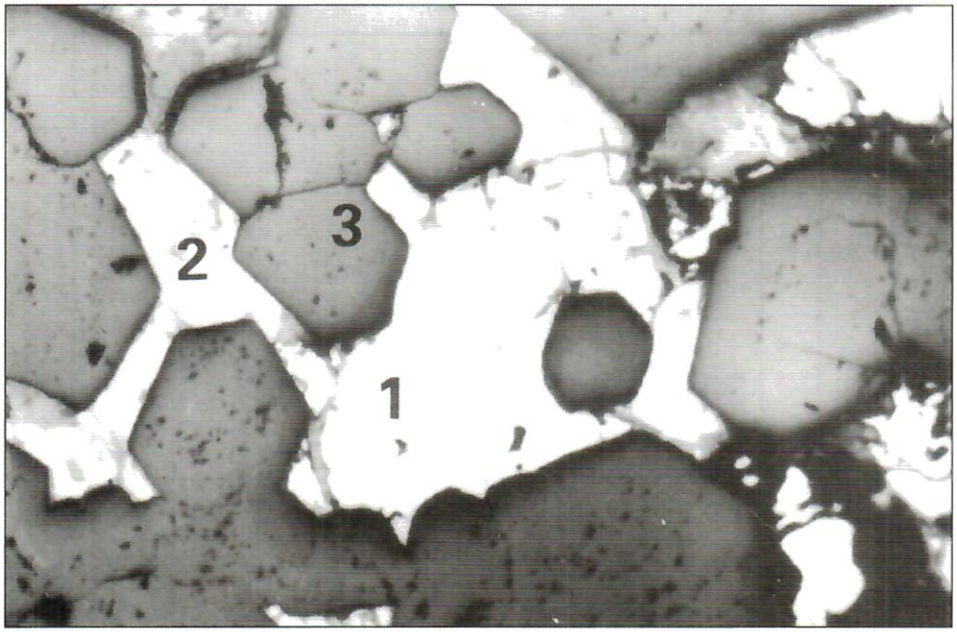




Obr. 2. Histogram teplot homogenizace a salinity fluidních inkluzí ve fluoritu.
Fig. 2. Homogenization temperature and salinity of fluid inclusions in fluorite.



Obr. 3. Chalkopyrit (1) s limonitizovaným krystalem pyritu (2), „stilpnosiderit" (3). Maršov, Stříbrná zmola (lokalita 2a – viz text) . Nábrus, zvětšeno 40×.
Fig. 3. Chalcopyrite (1), pyrite, „stilpnosiderite". Polished section, magnification 40×.



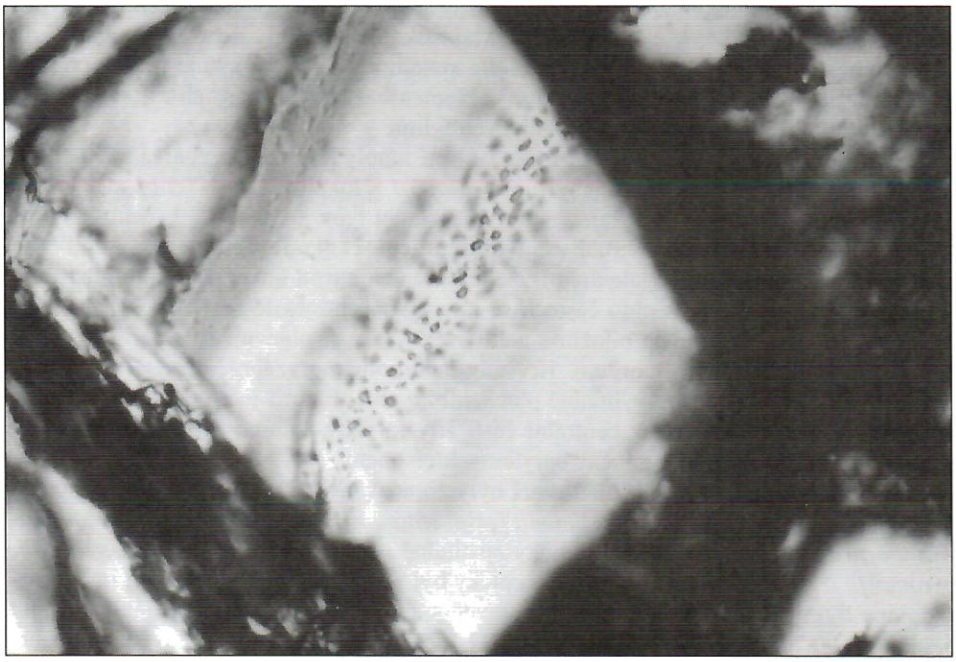
Obr. 4. Chalkopyrit (1) s žilkovitými agregáty tetraedritu (2), křemen (3). Maršov (lokalita 3 – viz text). Nábrus, zvětšeno 40×.
Fig. 4. Chalcopyrite (1), tetrahedrite (2), quartz (3). Polished section, magnification 40×.

Makroskopický *tetraedrit* byl zjištěn na lokalitě č. 3, kde je provázen chalkopyritem. Jeho zrna jsou max. 3 mm velká, s povlaky malachitu a azuritu. Mikroskopicky byl identifikován i jako hypautomorfní vrostlice ve sfaleritu. MÁTL (1963) ho dále uvádí jako mikroskopický ze Stříbrné zmoly. Podle EDX analýz (tab. 3) jde o tetraedrity s nízkými obsahy As a proměnlivými obsahy Ag.

Tab. 3. EDX anaýzy tetraedritů (hm. %).
Tab. 3. EDX analyses of tetrahedrites (wt.%).

lokalita	MAR 12-2	3	3	3
Cu	36,68	39,17	38,23	39,49
Fe	0,68	0,42	0,78	0,42
Zn	7,86	7,51	7,31	7,12
Sb	27,53	24,28	22,37	23,56
As	1,90	4,18	4,89	3,96
Ag	2,44	0,00	0,96	0,00
S	23,74	25,20	23,99	25,30
suma	100,83	100,76	98,53	99,85
empirický vzorec				
Cu	10,71	10,04	11,11	10,16
Fe	0,23	0,12	0,26	0,12
Zn	2,23	1,87	2,06	1,78
Sb	4,20	3,25	3,39	3,16
As	0,47	0,91	1,20	0,87
Ag	0,42		0,16	
S	13,74	12,80	13,81	12,90

přepočet na 29 atomů ve vzorcové jednotce
MAR 12-2 inkluze tetraedritu va sfaleritu, vzorek Moravského zemského muzea (lokalita Maršov)



Obr. 5. Dvoufázové, sekundární inkluze ve fluoritu. Maršov (lokalita 6 – viz text). Výbrus, zvětšeno 125×.
Fig. 5. Two-phase secondary inclusions in fluorite. Thin section, magnification 125×.

Pyrit je mimo výše uvedené mikroskopické výskyty popsán z barytu ve Stříbrné zmole (MÁTL 1963).

Hlušinové minerály jsou na lokalitách zastoupeny barytem, křemenem a fluoritem. Karbonáty jsou sice uváděny řadou autorů (např. MÁTL, 1963 zjistil jako vzácný *kalcit*), u námi zkoumaných vzorků karbonátů však není genetická souvislost se vznikem zrudnění prokazatelná.

Výrazně převládajícím hlušinovým minerálem je *baryt*. Nejčastěji je čistě bílý nebo světle našedlý, jen vzácně je i jinak zbarven (růžový až červený). Agregáty jsou poměrně jemnozrnné, běžně se ale nachází i materiál tvořený štěpnými tabulkami o velikosti až několik cm. Krystalograficky popsatelné krystaly barytu nebyly zjištěny, pouze ze Stříbrné zmoly pochází několik vzorků s nedokonalými tabulkovitými nebo lištovitými krystaly. Krystaly čirého barytu o velikosti 0,X cm tabulkovitého habitu byly nalezeny na limonitizovaném kvarcitu ve Stříbrné zmole. Ve výbrusech jsou zrna barytu vždy lištovitá, místy zdvojčatělá a undulózně zhášející. Podle EDX analýzy (lokalita č. 3) i podle chemických analýz obsahuje obvykle pouze 0,4 až 0,5 hm. % SrO.

Tab. 4. Parciální chemické analýzy barytu (hm. %).
Tab. 4. Partial chemical analyses of barite (wt.%).

lokalita	1	2c	5	3
SO_4	39,68	39,96	35,78	37,45
SrO	0,51	0,37	1,05	0,53
CaO	0,15	0,24	0,17	0,13
MnO	–	–	–	–
FeO	0,03	0,03	0,02	0,01

Křemen je alespoň v malém množství běžný na všech barytových žilách; jeho větší akumulace jsou provázeny chalkopyritem. Makroskopicky je bílý nebo bíložlutý, někdy i čirý; v barytu vždy jemnozrnný a zpravidla xenomorfní; jen vyskytuje-li se v podobě drobných žil, vytváří i nevelké krystaly. V křemen-barytových partiích žil se objevují uzavřené úlomky alterovaných muskovitických fylitů.

Fluorit je MÁTLEM (1963) popisován ze Stříbrné zmoly kde tvoří bezbarvá nebo žlutozelená zrna; veškerý námi zkoumaný fluorit pochází z lokality č. 6. Výchoz žíly je zde odkryt velmi nedokonale, lze však zjistit dva základní typy její stavby: 1) centrální část je tvořena prakticky výhradně hrubě zrnitým fluoritem, 2) okrajové partie obsahují běžně baryt (vzácně s vtroušeným galenitem), méně i křemen a jsou intenzivně limonitizovány (je pravděpodobné, že na těchto částech se intenzivněji projevilo tektonické postižení). Převládající barva fluoritu je bíložlutá nebo světle zelená, objevují se i partie s čirým nebo nevýrazně fialovým fluoritem. Krystaly jsou poměrně vzácné, největší mají velikost do 1 cm, omezeny jsou výhradně plochami krychle. Fluorit je na této žíle prokazatelně nejstarším minerálem, v centrální části žíly je vždy automorfní a prostory mezi jednotlivými krystaly jsou vyplněny barytem a křemenem.

Sekundární minerály z této lokality již byly zpracovány (MALÝ 1997), uvádíme proto pouze jejich výčet: nejběžnější je *limonit* (příp. *stilpnosiderit*); ojediněle vznikají *malachit* a *azurit*. Vzácné, ale makroskopicky zjistitelné jsou *chrysokol, cerusit, hemimorfit, pyromorfit a aurichalcit*; pouze mikroskopicky byl zjištěn *covellín* a *anglesit(?)*. Mikroskopicky byl nově zjištěn karbonát Zn, pravděpodobně *smithsonit* (EDX analýza: ZnO 53,86; CaO 0,23; MgO 4,64; MnO 0,75; FeO 1,91 hm.%). MÁTL (1963) uvádí ze Stříbrné zmoly dále práškovité povlaky *síry*, KRUŤA (1966) z této oblasti *greenockit* a *ryzí měď*.

Geochemie izotopů síry

Výsledky izotopových analýz síry sulfidů a barytu (tab. 5) svědčí o neustavení izotopové rovnováhy v hydrotermálním systému. Značný rozptyl hodnot $\delta^{34}S$ sulfidů je způsoben nejpravděpodobněji lokálními změnami Eh roztoku (resp. fugacity kyslíku). Zjištěné hodnoty $\delta^{34}S$ tak nelze použít pro termometrické účely.

Izotopové složení síry sulfanu hydrotermálního roztoku lze na základě hodnot $\delta^{34}S$ sulfidů odhadnout na cca –6 až –2 ‰ CDT, hodnota $\delta^{34}S$ sulfátu hydrotermálního roztoku je pravděpodobně blízká hodnotám $\delta^{34}S$ barytů (tj. cca 16 až 19 ‰ CDT). Hodnotu $\delta^{34}S$ celkové síry hydrotermálního roztoku nelze bez znalosti molárního poměru H_2S/SO_4^{2-} v tomto roztoku stanovit (Rye, Ohmoto 1974).

Tab. 5. Izotopové složení síry sulfidů a barytu.
Tab. 5. Sulfur isotopic composition of sulfides and barite.

nerost	$d^{34}S$ (CDT)
galenit	–9,1
galenit	–8,2
galenit	–4,3
galenit	–3,7
galenit	–5,0
sfalerit	–1,2
chalkopyrit	–6,0
baryt	16,5
baryt	19,2

Fluidní inkluze

Předběžné studium fluidních inkluzí bylo provedeno ve fluoritu z lokality č. 6 a v barytu z lokalit č. 5 a 6.

V barytu byly nalezeny primární inkluze H_2O typu nepravidelného tvaru s variabilním zaplněním, dvoufázové plynokapalné nebo jednofázové kapalné. Teploty tání ledu byly měřeny v rozmezí –0,4 až –13,3 °C, což odpovídá salinitě 0,7 až 17,2 hmot. % NaCl ekv. Teploty homogenizace nebyly vzhledem k variabilnímu zaplnění inkluzí měřeny.

Ve fluoritu byly nalezeny primárně-sekundární a sekundární inkluze H_2O typu oválného až nepravidelného tvaru, o velikosti do 100 μm. Na většině linií sekundárních inkluzí jsou inkluze dvoufázové, s pravidelným zaplněním, s 5 až 10 objemovými % plynné fáze, vyskytují se i linie s inkluzemi s variabilním zaplněním. Teploty homogenizace inkluzí s pravidelným zaplněním se pohybují od 109 do 150 °C (s průměrnou hodnotou 133±9 °C). Teploty tání ledu se pohybují od –7,9 do –19,7 °C, což odpovídá salinitě 11,6 až 22,2 hmot. % NaCl ekv. (průměrná hodnota je 17,7 ± 2,0 hmot. % NaCl ekv.). V menším počtu inkluzí bylo možné měřit teplotu tání hydrohalitu ($NaCl \cdot 2\ H_2O$): –20,8 až –24,78 °C a teplotu tání eutektické směsi: –50,0 až –55,5 °C. Tyto hodnoty indikují přítomnost NaCl a $CaCl_2$ (příp. KCl a $MgCl_2$) v roztoku. Poměr $NaCl:CaCl_2$ je ve většině případů 1 : 1 až 3 : 1.

Diskuse

Výskyty sporadického sulfidického zrudnění v prostoru mezi Maršovem a Javůrkem jsou vázány na křemen-barytové žíly (místy s fluoritem). Zrudnění je typické jednoduchou asociací primárních rudních minerálů: galenit, sfalerit (s nízkými obsahy Fe), chalkopyrit, tetraedrit (někdy s mírně zvýšenými obsahy As a Ag).

Na základě studia fluidních inkluzí lze rudní výskyty považovat za nízkoteplotní (s pravděpodobnou teplotou vzniku do 150 °C). Minerály krystalovaly z roztoků s širokým rozsahem salinity – je proto pravděpodobné, že se při jejich vzniku účastnily roztoky různého typu (resp. původu). Izotopové složení celkové síry hydrotermálního roztoku nemohlo být stanoveno; je však nepravděpodobné, že by tato síra svým izotopovým složením odpovídala síře „hlubinné".

Polymetalické rudní výskyty v širším okolí Maršova se liší od dosud podrobněji studovaných rudních výskytů ve svratecké klenbě (Rozseč nad Kunštátem, Štěchov – Lačnov, Jasenice, Štěpánov nad Svratkou – MALÝ 1999, MALÝ 2000, MALÝ a DOBEŠ 2001). Výrazné rozdíly lze najít v asociacích minerálů, jejich makro- i mikrochemismu i podmínkách vzniku zrudnění (teploty vzniku mineralizací, salinita hydrotermálních roztoků apod.). Teplotou vzniku studovaným rudním výskytům odpovídá pouze zrudnění Cu-Pb-Zn typu ve Štěpánově nad Svratkou (v Borovci).

Řadu shodných rysů lze naproti tomu najít u rudních výskytů v okolí Tišnova (DOLNÍČEK, BURIÁNEK 1997, DOLNÍČEK 1999): obě skupiny rudních výskytů mají obdobnou asociaci minerálů, podobný chemismus nerostů (nízké obsahy Fe ve sfaleritu, chemismus tetraedritu aj.), obdobné izotopové složení síry sulfidů a barytu, podobné charakteristiky fluidních inkluzí atd. Jediným výrazným rozdílem je častá přítomnost karbonátů (zejm. kalcitu) v rudních žilách na Tišnovsku. Kalcit se zde hojněji vyskytuje na těch rudních žilách, které jsou uloženy ve vápencích (např. na kótě Dřínová) a lze proto předpokládat, že vápence byly pro vznik kalcitu geneticky významné. Nepřítomnost většího množství karbonátových hornin v blízkosti rudních výskytů u Maršova tak je pravděpodobně příčinou (úplné?) nepřítomnosti karbonátů ve zdejších rudních žilách. Lze předpokládat, že polymetalické rudní výskyty u Tišnova a Maršova mají obdobnou genezi a vznikly i ve stejné době.

Geneze polymetalických rudních výskytů u Maršova není jednoznačná. DOLNÍČEK (1999) předpokládá vznik rudních mineralizací v okolí Tišnova ze solanek sedimentárního původu („sedimentary basins brines"). Tuto hypotézu lze přijmout i pro vznik rudních výskytů u Maršova. Nelze však vyloučit ani další možnosti: zejména metamorfogenní vznik hydrotermálních roztoků (s případným příspěvkem fluid jiných typů) – tento mechanismus předpokládají pro vznik rudních výskytů v okolí Štěpánova nad Svratkou (severní část svratecké klenby) MALÝ, DOBEŠ (2001).

Poděkování

Autoři děkují všem kolegům za provedení analýz a prof. RNDr. B. Fojtovi, CSc. a RNDr. J. Litochlebovi za připomínky a posouzení práce. Výzkum byl proveden jako součást grantu GA ČR 205/02/P104.

SUMMARY

Vein type polymetallic mineralization near the Maršov and Javůrek villages (SE part of central section of the Svratka Dome, Moravicum) was studied. The veins are composed of rare sulfides (galena, sphalerite, chalcopyrite, tetrahedrite, pyrite), quartz, barite and fluorite. $\delta^{34}S$ values of sulfides range between –9,1 and –1,2 ‰ CDT, $\delta^{34}S$ values of barite are about 16,5–19,2 ‰ CDT. Fluid inclusion data suggest that mineralization formed at temperature up to 150 °C from fluids with variable salinity (up to 22 wt.% NaCl equiv.).

LITERATURA

DOLNÍČEK, Z., 1999: Parageneze barytových výskytů v blízkém okolí Tišnova. – Diplomová práce, MS katedra mineralogie, petrografie a geochemie PřF MU. Brno.

DOLNÍČEK, Z., BURIÁNEK, D., 1997: Hydrotermální mineralizace v lomu Dřínová u Tišnova. – Acta Mus. Moraviae, Sci. geol., 82(1997), 33–43.

HOFFMAN, V., TRDLIČKA, Z., 1971: Geochemický výzkum fluoritu a barytu z Českého masívu. – Výzkumná zpráva, MS ÚNS. Kutná Hora.

KRUŤA, T., 1966: Moravské nerosty a jejich literatura, 1940–1965. – Nakl. Mor. muzea. Brno.

LANG, L., 1967: Geologické a ložiskové poměry v oblasti Lažánky u Veverské Bítýšky s ohledem na ložiska vápence a případně fluoritu. – Dipl. práce, MS katedra geol. a paleont. MU. Brno.

MALÝ, K., 1997: Sekundární minerály rudního výskytu z Javůrku u Velké Bíteše. – Acta Mus. Moraviae, Sci. geol., 82(1997), 45–49.

MALÝ, K., 1998: Současný stav lokalit dolování Pb-Zn-Cu(-Ag) rud ve svratecké klenbě (západní Morava). – In: Stříbrná Jihlava 1998, sborník příspěvků ze semináře. 63–71. Jihlava.

MALÝ, K., 1999: Mineralogie rudních výskytů u Rozseče nad Kunštátem a Štěchova-Lačnova (svratecká klenba moravika). – Acta Mus. Moraviae, Sci. geol., 84(1999), 61–70.

MALÝ, K., 2000a: Mineralogie rudního výskytu Jasenice u Velké Bíteše (svratecká klenba moravika). – Acta Mus. Moraviae, Sci. geol., 85(2000), 81–89.

MALÝ, K., 2000b: Mineralogie polymetalických rudních výskytů ve svratecké klenbě moravika. – Disertační práce, MS katedra mineralogie, petrografie a geochemie PřF MU. Brno.

MALÝ, K., DOBEŠ, P., 2001: Stable isotope and fluid inclusion study of epithermal polymetallic mineralization near Štěpánov nad Svratkou (Svratka Dome, Moravicum). – Věst. Čes. geol. Úst., 76, 1, 15–21.

MÁTL, V., 1963: Vyhledávací průzkum Pb-Zn-Cu rudy, Domašov–Javůrek–Maršov. – MS Geofond. Praha.

MÁTL, V., 1974: Metalogeneze Moravika. – Sbor. Geol. Průzk. Ostrava, 7, 12/1974, 41–51.

PATOČKA, M., 1994: Nový výskyt fluoritu v okolí Maršova u Veverské Bítýšky západně od Brna. – Minerál, 6/1994, 260–261.

RYE, R. O., OHMOTO, H., 1974: Sulfur and carbon isotopes and ore genesis. A review. – Econ. Geol., 69, 826–842.

SKÁCEL, J., 1953: Gelogické poměry v jižní části svratecké klenby. – Čas. Mor. Muz. zem., 38, vědy přírodní, 1953, 71–86.

SKÁCEL, J., 1957: Rudní ložiska ve vnitřních fylitech jižně od Tišnova. – MS Geofond. Praha.