ISSN 1211-8796

Acta Mus. Moraviae, Sci. geol.
XCVII (2012): 2, 3–45, 2012

TOPOGRAFIE HISTORICKÉHO DOLOVÁNÍ A RUDNÍ MINERALIZACE V OBLASTI BÍLÉHO POTOKA, ZÁPADNÍ MORAVA

TOPOGRAPHY OF HISTORICAL MINES AND ORE MINERALIZATIONS IN AREA OF THE BÍLÝ POTOK, WESTERN MORAVIA

STANISLAV HOUZAR, EVA KOCOURKOVÁ, VLADIMÍR HRAZDIL, JIŘÍ TOMAN & JAN CEMPÍREK

Abstract

Houzar, S., Kocourková, E., Hrazdil, V., Toman, J., Cempírek, J. (2012): Topografie historického dolování a rudní mineralizace v oblasti Bílého potoka, západní Morava. – Acta Mus. Moraviae, Sci. geol., 97, 2, 3–45.

Topography of historical mines and ore mineralizations in area of the Bílý potok, Western Moravia

Remnants of historical mines for iron- and base-metal ores were re-investigated among villages Javůrek, Maršov, Svatoslav, Přibyslavice and Lesní Hluboké, in area 20 km NW from Brno (Czech Republic). The mines are situated at the contact of two geological complexes of Precambrian age, between Moravicum (Bílý potok unit) and Brunovistulicum in the Svratka Dome; minor tectonic slices of sedimentary Devonian rocks occur in the area. The first base-metal exploitation in the Javůrek ore district took probably place in the 13th to 16th century; however, mining was not greater importance and only sporadic prospecting works for Ag-Pb ores were conducted during the second half of the 18th century. Mining of the iron ores for local iron mills developed significantly during the 17th century. The iron deposits are represented mainly by limonite-rich weathering products of various iron-bearing rocks (limestones, magnetite-chlorite rocks) which were originally commonly penetrated by hydrothermal iron-rich carbonates of the dolomite group. Ore from those small local deposits supplied mainly two blast furnaces situated in the Bílý potok valley (Šmelcovna, N from Javůrek) and in Zastávka u Brna. New research of all deposits confirmed nine separate ore mineralization types of different age and genesis: (1) metamorphic magnetite accumulations in chlorite-rich rocks; (2) siderite-magnetite-grunerite (± pyrite) and pyrite-siderite ores; (3) hydrothermal chalcopyrite-tetrahedrite quartz veins with barite; (4) hydrothermal galena-barite veins (± chalcopyrite, pyrite, sphalerite, quartz); (5) alpine-veins resembling sphalerite-galenite-dolomite mineralization on fissures of phyllites; (6) hydrothermal fluorite-barite (± quartz) veins; (7) barite-bearing silicified limonite-hematite ores; (8) goethite-rich residual iron ore and (9) manganese residual ore (psilomelane). Brief information about ores mineralogy is presented.

Key words: base-metal ore veins, barite, iron ore deposits, manganese, supergene zone, historical mines, Bílý potok unit, Moravicum, Brunovistulicum, Bohemian Massif.

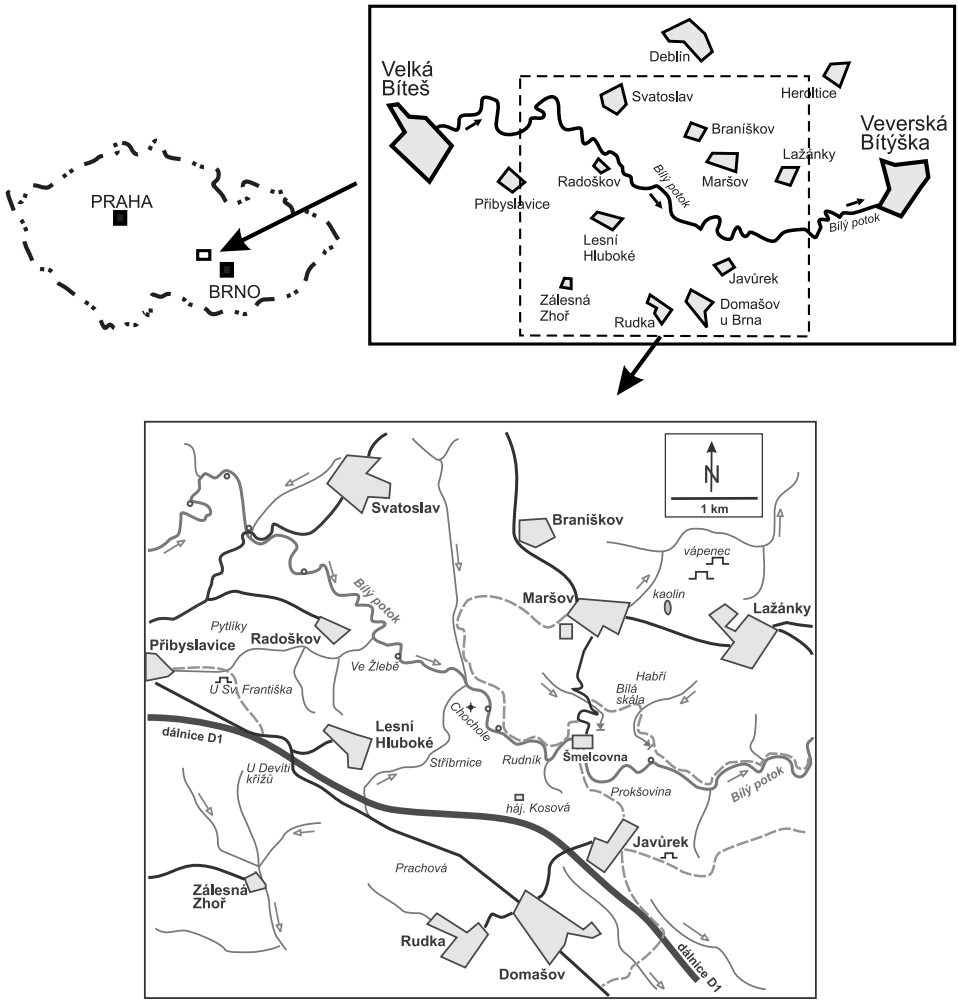
Stanislav Houzar*, Eva Kocourková, Vladimír Hrazdil, Jiří Toman, Jan Cempírek – Department of Mineralogy and Petrography, Moravian Museum, Zelný trh 6, 659 37 Brno, Czech Republic. *shouzar@mzm.cz

1. ÚVOD

Na území situovaném přibližně mezi Velkou Bíteší a Veverskou Bítýškou, podél toku Bílého potoka (Bítýšky), leží oblast historického dolování, kde se pravděpodobně již od 13. století až do 20. století dobývaly rudy. Zájmová oblast této studie zahrnuje převážně katastry obcí Maršov, Javůrek, Lesní Hluboké a Radoškov, o ostatních (Domašov, Lažánky,

Přibyslavice, Rudka, Svatoslav a Zálesná Zhoř), kde stopy po dolování v současnosti prakticky zanikly, se pouze stručně zmiňujeme v historické části práce (obr. 1). Podle sporých písemných pramenů se tu mělo původně ve středověku a raném novověku dolovat stříbro. Daleko více informací se však od 18. století týká kutacích prací a těžby železných rud, příp. barytu, ojediněle i rud manganu a kobaltu. Hlavně po druhé světové válce byly geologickým průzkumem vyhledávány manganové a kobaltové rudy a rovněž posouzeny výskyty barytu a Pb-Zn-Cu rud (SKÁCEL 1951, 1953, JANEČKA 1956, MÁTL 1962, 1974).

Je však zjevné, že pro málokterou oblast se starým dolováním u nás se nachází v odborné (i vlastivědné) literatuře takové množství nepřesných a mnohdy navzájem si odporujících místopisných údajů i údajů o těžených surovinách, jako pro zdejší území. Rovněž informace o mineralogicko-geologických poměrech zdejších rudních mineralizací vykazují mnohé nepřesnosti. Předkládaná studie, založená na revizi starší literatury a terénním výzkumu, je pokusem alespoň částečně se s touto problematikou vyrovnat.



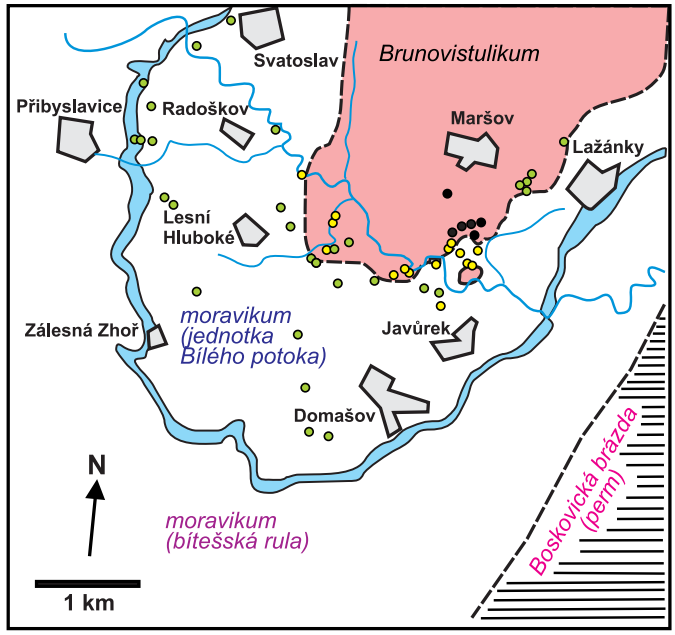
Obr. 1. Topografická situace studované oblasti.
Fig. 1. The topographical situation of the studied area.

2. PŘEHLED GEOLOGICKÝCH POMĚRŮ

Širší oblast studovaných rudních výskytů (svratecká klenba) je tvořena horninami různého stáří a původu (obr. 2). Předmesozoické horniny náleží převážně moraviku, které je nasunuto na paraautochton, původně označovaný jako tišnovské Brunidy nebo Brunie, nověji brunovistulikum. V současnosti je za brunovistulikum považováno prekambrické krystalinikum včetně jeho devonského a spodnokarbonského pokryvu (srov. MÍSAŘ a DUDEK 1993). Je třeba zmínit i odlišný názor (CHÁB *et al.* 2008) podle něhož by termín brunovistulikum měl označovat v souladu s původním vymezením pouze prekambrický basement a termín Brunie navíc zahrnout i jeho devonský a spodnokarbonský pokryv.

Brunovistulikum je ve studované oblasti zastoupeno nejzápadnější, varisky přepracovanou částí, přes kterou byl v době 320–310 Ma v podmínkách LT-LP metamorfózy přesmyknut komplex moravika (SCHULLMANN *et al.* 1991, DALLMEYER *et al.* 1995). Na detailní geologický vývoj jsou však názory často rozdílné (srov. např. BATÍK 2004). Mnohé problémy, např. litostratigrafie jednotek a jejich metamorfní vývoj ve studované oblasti nejsou dosud dostatečně objasněny.

Brunovistulikum zastupují převážně zešupinatělé, tektonicky deformované ruly a granitoidy prekambrické deblínské jednotky s jejich devonským obalem v závisťském (převážně klastickém) a květnickém (převážně karbonátovém) vývoji (JAROŠ a MÍSAŘ 1976, KACHLÍK 1989, JAROŠ 1991).



Obr. 2. Geologická situace studované oblasti.
Modře = mramory jednotky Bílého potoka (moravikum); žluté body = hydrotermální Pb-Cu-Zn-Sb mineralizace v žilách barytu a v křemeni; zelené body = Fe-mineralizace různé geneze; černé body = supergenní Mn±Co mineralizace.

Fig. 2. Geological situation of area studied.
Blue = marble of Bílý Potok unit; yellow dots = hydrothermal Pb-Cu-Zn-Sb mineralization in barite veins and quartz; green dots = iron mineralization of various origin; black dots = supergene Mn±Co mineralization.

Charakteristickými horninami paleozoického pokryvu, které byly částečně tektonicky vmístěny do bazální sekvence fylitů moravika, jsou zejména devonské vápence herolticko-lažáneckého pruhu (např. Bílá skála, „Nad Hálovou studánkou“, Stříbrná zmola). Jsou převážně kalcitické, méně i dolomitické, masivní i laminované. Obsahují častý křemen a akcesorický pyrit. Součástí paleozoického pokryvu brunovistulika je též nově vymezená želetická jednotka, která byla původně rozpoznána v dyjské klenbě jako tzv. porfyroidová skupina. Tvoří ji metadroby (vzácně s valounky herolticko-lažáneckých vápenců), břidlice, metatufity a sericit-chloritické metakarbonáty (LEICHMANN *et al.* 2006).

Příkrov moravika je reprezentován tzv. „vnitřními fylity“ (SUESS 1903, 1912, ZAPLETAL 1926) v litotektonickém smyslu jednotkou Bílého potoka, která je analogická jednotce Pernegg v Rakousku („svrchní oddíl vnitřních fylitů“). Otázkou zůstává, jaký je na studovaném území podíl jednotky Therasburg („spodní část vnitřních fylitů“) známé z dyjské klenby; tato jednotka někdy bývá ve svratecké klenbě paralelizována s deblínskou jednotkou (MÍSAŘ in DALLMEYER *et al.* 1995).

Spodní část jednotky Bílého potoka tvoří muskovitické, chloriticko-muskovitické a muskovit-biotitické fylity s vložkami kvarcitů a zelených břidlic. Svrchní část jednotky obsahuje tmavé grafitické fylity, zřetelně méně je kvarcitů (ZAPLETAL 1926). Při nadloží, převážně přímo na kontaktu s bítešskou rulou vystupují muskoviticko-biotitické mramory (tzv. *vápence hlavního pásma ve starší literatuře*), lokálně bohaté silikáty a přecházející v nadloží do vápenatosilikátových hornin bohatých klinozoisitem a tremolitem. Tyto mramory se vyznačují asociací kalcit + křemen + muskovit + albit ± biotit, akcesorický je pyrit a zvláště typický rutil. Železnatý dolomit se vzácným fialově modrým fluoritem tvořící tenké žilky orientované napříč foliací představuje nejmladší hydrotermálně-metasomatickou asociaci, která je pro tyto mramory charakteristická (SKÁCEL 1953, HOUZAR 2004).

Metamorfózou náleží jednotka Bílého potoka k facii zelených břidlic (křemen + muskovit + albit ± biotit); na její bázi byly popsány i retrográdní granátické svory (JAROŠ a MÍSAŘ 1976, JAROŠ 1991, SCHULLMANN *et al.* 1991, HÖCK in DALLMEYER *et al.* 1995, WEBER 1996, LEICHMANN *et al.* 2006, CHÁB *et al.* 2008).

Polymetalická i železnorudná mineralizace je až na malé výjimky vyvinuta převážně v prostoru tektonického kontaktu jednotky Bílého potoka s brunovistulikem (obr. 2). Hydrotermální křemenné, barytové až fluorit-křemen-barytové žíly s akcesorickými Pb-Cu-Zn-Sb sulfidy pronikají převážně tektonicky deformovanými rulami a granitoidy deblínské jednotky, prokřemenělými herolticko-lažáneckými vápenci i fylity moravika. Z typických bezrudních asociací této oblasti stojí za zmínku barytové žíly (± fluorit ± křemen, též jako krystalovaný křišťál, záhněda a citrín, ojediněle světlý ametyst) a zmíněné tenké dolomit-kalcitové žilky s fluoritem pronikající napříč foliací mramorů (SKÁCEL 1953). Za zmínku v této souvislosti stojí i metamorfovaná barytová mineralizace s amfibolem (cummingtonit nebo antofylit), Ba-slídami a pyritem, uzavřená v metagranitech deblínské jednotky u nedalekých Dolních Louček, která představuje mj. nový typ barytové mineralizace v moraviku (DOLNÍČEK *et al.* 2003); srov. z tohoto pohledu též lokalitu Rad-2 (tato práce).

Jen velmi vzácně byly zaznamenány ojedinělé vtroušeniny sulfidů v mramorech moravika: běžnější pyrit a pyrhotin na více místech, pyrhotin a sfalerit v opuštěných lomech mezi Přibyslavicemi a Lesním Hlubokým (BURKART 1953) a zcela výjimečně galenit s chalkopyritem ve výchozech šedých mramorů na levém břehu Bílého potoka jz. od Lažánek (PATOČKA 1999).

Železné rudy (hematit, limonit[1]) jsou prostorově vázány zvláště na karbonátové horniny různého stáří a geologické pozice, které jsou žilkovitě pronikané a místy metasomaticky zatlačované Fe-dolomitem až ankeritem, příp. též sideritem, a na magnetitem bohaté chloritické horniny. Těžená ložiska jsou situována do míst, kde se zachovala mocnější rezi-

1 *Jako limonit označujeme v této práci hnědě a žlutohnědě zbarvenou blíže neidentifikovanou směs oxidů a hydroxidů Fe okrového, pórovitého i masivního vzhledu, jejíž hlavní součástí je goethit.*

dua bohatá limonitem, goethitem a hematitem – produkty zvětrávání chemicky vhodných hornin od křídy do konce terciéru (srov. KOUTEK 1946, PATOČKA 1999).

Horniny krystalinika, zčásti i vlivem předchozí rozsáhlé tektonické deformace, mají znaky silné alterace, zejména silicifikace. Stáří této víceetapové silicifikace, spojené zejména s redistribucí železa a manganu („vybělení fylitů", vznik „železitých křemenců" a „manganových konkrecí") a případně i s hydrotermálním přínosem Ba, není prokázáno. Část přeměn souvisela však nepochybně se zvětráváním v (sub)tropickém klimatu převážně ve starším terciéru (SKÁCEL 1953, PATOČKA 1999). Podobné názory panují také ohledně značně rozšířené kaolinizace – např. kaolínové ložisko Maršov-Lažánky, kde byly zastiženy i sladkovodní jíly se slojkou hnědého uhlí (SMETANA 1924). Kvartérního stáří jsou pravděpodobně některé krasové jevy a zejména sprašový pokryv místy až 8 m mocný (SKÁCEL 1953).

3. HISTORICKÝ PŘEHLED

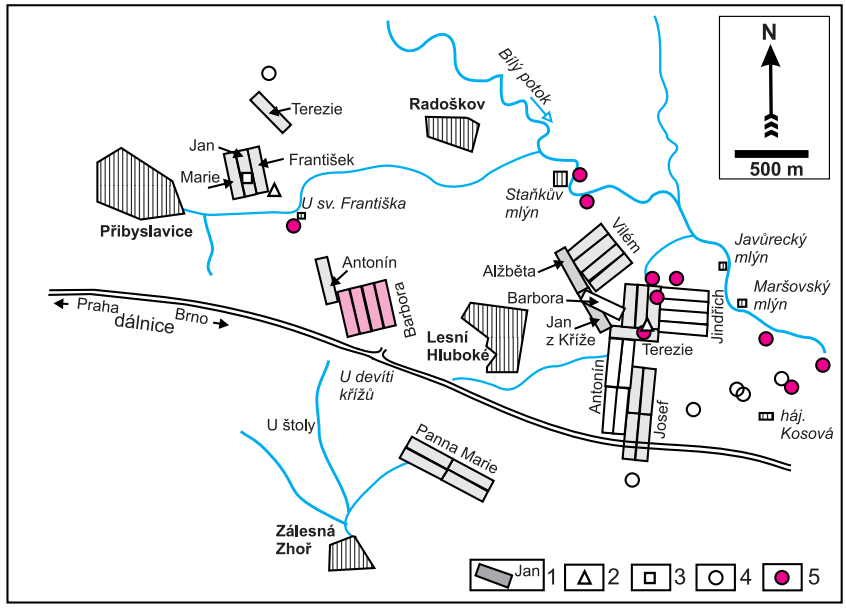
Zájmová oblast je ve vlastivědné literatuře zmiňována především jako území, kde byly v minulosti dobývány stříbrné (polymetalické) rudy. Z literárních pramenů však jednoznačně vyplývá, že větší praktický význam měla vždy pouze těžba železných rud.

Počátky dolování stříbrných rud by mohly spadat už do 13. století, avšak konfirmace staré listiny Václava II z r. 1297 (vydal LADISLAV POHROBEK 16. 11. 1457) o dolování v šestimílovém pásmu v okolí Brna zmiňuje pouze Želešice a Oslavany. Přijmeme-li obecný názor, že se studované oblasti mohou týkat topograficky nejasné údaje o *„dolech u Deblína"*, stojí za zmínku zpráva, že v r. 1510 dostalo několik brněnských měšťanů od krále Vladislava Jagelonského hornické výsady na staré deblínské doly (PEITHNER z Lichtenfelsu 1790). Později, v r. 1531 (D'ELVERT 1866, VERMOUZEK 1969), následovalo udělení hornických svobod městu Brnu králem Ferdinandem na obnovený důl u Deblína, označený jako Danielsberg (Danielova hora). Text této listiny je však jasně orientovaný směrem do budoucnosti: *„pokud se z Boží milosti vyzdvihnou doly vhodné k provozu a práci"*; nikterak tedy nedokazuje bohatství tamních dolů, spíše naopak. Podle některých názorů by se v tomto případě mohlo jednat o dolování u nedalekých Heroltic (již mimo zájmovou oblast), kde se měl těžit galenit a snad i železné rudy v r. 1584 (OREL in MALÝ 2004).

První souborná práce věnovaná mimo jiné dolování drahých kovů na západní Moravě zmiňuje zdejší oblast pouze okrajově (PEITHNER z Lichtenfelsu 1790). Z ní vyplývá, že zde v 18. století nebyly prováděny žádné významnější kutací práce (na rozdíl od průzkumných prací ve štěpánovském revíru, příp. na Jihlavsku, v Jezdovicích a na jiných místech Moravy a Slezska). Přehled o dolování v zájmové oblasti přináší dále D'ELVERT (1866), který kromě T. Peithnera zčásti přebírá také informace od svých vlastivědných předchůdců J. P. CERRONIHO, F. E. SCHWOYE a G. WOLNEHO (srov. citace in D'ELVERT 1866, KUČERA 1980). D'ELVERT (1866) řadí zdejší těžbu stříbrných rud do II periody dolování (tedy do období mezi husitskými válkami a válkou třicetiletou). Konkrétních údajů není mnoho, jen u Javůrku (uvádí též dvůr Starý Javůrek = *Šmelcovna ?, pozn. autorů*) zmiňuje štolu na stříbro a olovo a poznamenává, že *„v roce 1790 začala vrchnost u Javůrku dolovat na stříbro, důležitější ale byla bohatá olověná ruda"* (srov. KREJČÍŘ a ŠTREJN 1962). V historických mapách z počátku 19. století se udává v údolí mezi Lesním Hlubokým a Javůrkem místo s názvem Silberofen (Silberschaft), kde byly skutečně zjištěny nepatrné základy tavící pece (MERTA 1984). Na ověření přírodnosti stříbrných a polymetalických rud byl také zaměřen po roce 1950 novější geologický průzkum (MÁTL 1962, ČEŠKOVÁ a OREL 1971).

Tyto (výše uvedené) značně neurčité údaje však nebránily některým autorům obšírně spekulovat o zásadním významu studované oblasti jako zdroje drahých kovů pro podnikání brněnských měšťanů, aniž by svoje údaje podložili znalostí mineralogicko-geologických poměrů ložisek nebo alespoň modernější topograficko-mineralogické a ložiskové literatury. Jedinou lokalitou v širším okolí Deblína, kde moderní geologický průzkum prokázal skutečné historické dolování Pb-Zn rudy jsou Heroltice (srov. VERMOUZEK 1969).

O těžbě železných rud ve zdejší oblasti, ač byla pravděpodobně prováděna už ve středověku, se dovídáme až v 17. století z písemných zpráv, které se týkají jejich zpracování. První zprávy se týkají hamru pod Lesním Hlubokým a u Veverské Bítýšky. Později byla nejvýznamnější tzv. Veverská huť na Šmelcovně, která byla v provozu v letech 1724–1873. Koncem 18. století byly v provozu železnorudné doly v Lažánkách a v Maršově (r. 1770), v Rudce (r. 1796) a v Lesním Hlubokém (r. 1780). V r. 1815 byly opět zmíněny doly v Lažánkách a dále v Domašově. Podrobnější údaje o produkci železných rud a jejich zpracování pocházejí až z prací, prováděných v 19. století (D'ELVERT 1866, KUČERA 1980).



Obr. 3. Důlní míry železnorudných dolů v západní části studované oblasti (upraveno podle KUČERY 1980). 1 – důlní míra, 2 – štola, 3 – šachta, 4 – výskyt Fe-rudy, 5 – výskyt polymetalické rudy.

Fig. 3. Iron ore allotments in the western part of the study area (adapted from KUČERA 1980). 1 – allotment, 2 – gallery, 3 – schaft, 4 – iron ore occurrence, 5 – base-metal ore occurrence.

Tabulka 1. Přehled nejstarších údajů o těžbě železných rud ve studované oblasti (WOLF 1869).

Table 1. Review of the oldest data about iron ore exploitation in the studied area (WOLF 1869).

katastr	historický název lokality	ruda	mocnost ložiska (cm*)	šachty		štoly	
				počet	hloubka (m)**	počet	celk. délka (m)**
Domašov	Prachowaberg	limonit	132	3	23–31	2	307
Zálesná Zhoř	Jungfrau Marienzeche	hematit	132–231	3	10–23	7	154
Lesní Hluboké	Barbarazeche bei den 9 kreuzen	limonit	132	2	zatopeno	2	zatopeno
Lesní Hluboké	Czerweny Sát, Heinrichzeche	limonit	198–231	2		1	173
Lesní Hluboké	Silberofen, Theresienzeche	siderit, limonit	99–330	2		0	
Lesní Hluboké	Borkowetzfeld, Theresienzeche		99–132	2	8–10		
Lesní Hluboké	Lichywald, Wilhemzeche	siderit?, limonit	198–264	4	8–33	4	230
Svatoslav		siderit?, limonit	198	2	10–21	3	106

* přepočteno z vídeňské stopy (cca 33 cm), zaokrouhleno

** přepočteno z vídeňského sáhu (cca 1,92 m), zaokrouhleno

? – údaje v originální práci nejsou jednoznačné, srov. též Kučera (1980)

První geologické údaje o ložiscích v zájmové oblasti poskytl až WOLF (1869), jenž revidoval malá ložiska železných rud na západní Moravě (celkem 32 lokalit) pro potřebu Rosických železáren v Zastávce u Brna. Vysoká pec tu byla v provozu v letech 1862–1873. Ze zájmové oblasti získávala rudu z 18 dolů (tzv. severní revír), další vlastnila na Ivančicku a Tišnovsku. WOLF (1869) uvádí lokality v okolí Domašova, Lesního Hlubokého a Svatoslavi včetně základních informací o těžené rudě, mocnosti, směru a sklonu ložiska, počtu, hloubce a celkové délce šachet a štol, zásobách rudy a některé ekonomické ukazatele (tab. 1). Zřetelně sporné údaje nacházíme pouze u lokality Terezie-Stříbrnice, viz J-12), kde se dodnes zachovaly relativně velké dobývky a 4 štoly, zatímco poloha jím zmíněných šachet je nejistá (srov. KUČERA 1980).

První údaje týkající se mineralogie oblasti uvádí KOLENATI (1854) a zčásti později doplňuje KLVAŇA (1882). Lokalitu Javůrek (***Jaworek, Schmelzhütten-Thal***) Kolenati chybně situuje k Jimramovu; popisuje odtud azurit, baryt, cerusit, galenit, chalkopyrit, chalkozín, chrysokol, limonit, malachit, měď (*„prý dříve nalézána“*), pyrargyrit (?) a tetraedrit. Pro lokalitu ***Jawurek, s. od Ivančic,*** pak uvádí manganit, psilomelan, tetraedrit (*„u hutí“*) a stříbro v železitém okru. KOLENATI (1854) zmiňuje také lokalitu Domašov (*ve skutečnosti jde převážně o popis celého širšího sz. okolí obce směrem k Bílému potoku, s nejasnou topografií, pozn. autorů*). Výčet tamních minerálů zahrnuje bournonit, baryt, dolomit, galenit (štola sv. Anny a v lese Kouty), chalkopyrit, „krokydolit“, manganit, pyrit, sfalerit a vivianit (štola Anna). U Radoškova je uveden limonit, u Přibyslavic grafit, limonit v geodách, manganit, pyroluzit, stilpnosiderit a „turgit“ (*důl se nachází na katastru Radoškova, pozn. autorů*), u Svatoslavi je uváděn limonit a siderit.

RZEHAK (1910, 1911) studoval z mineralogického i ložiskového hlediska výskyty barytu na Tišnovsku, kam zahrnul i zájmovou oblast. Za zmínku stojí popis staršího vzorku barytu s galenitem, sfaleritem a sádrovcem údajně pocházejícího ze železnorudného dolu ve Svatoslavi, ale tento výskyt se autorovi ani jeho následovníkům již nepodařilo v terénu ověřit.

Přehled zdejších minerálů bez podstatnějších doplňků uvádí topografická mineralogie KUČERY (1923), který vysloveně upozorňuje na chaotické uvádění jednotlivých lokalit v prostoru Bílého potoka.

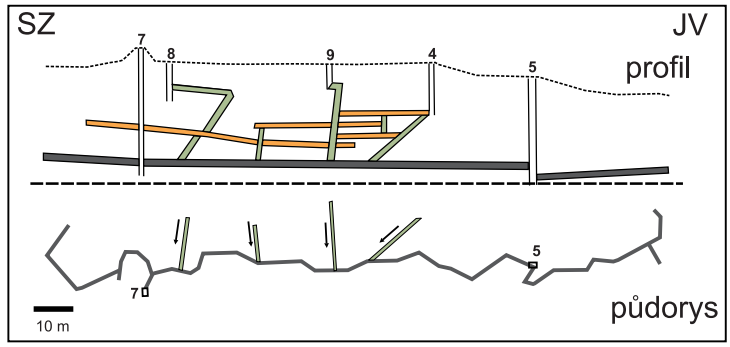
Pozdější Burkartova publikace, založená převážně na údajích z doby před II. svět. válkou a doplněná v poválečných letech dr. T. Kruťou (BURKART 1953), popisuje minerály na jednotlivých lokalitách a snaží se revidovat a opravit starší údaje (např. zmíněného Kolenatiho); i tento jinak precizní autor však na snahu starší nálezy přesněji lokalizovat víceméně rezignoval. Ke stejné době (třicátá až padesátá léta) se vážou podrobné, avšak neúplné písemné záznamy a soupis vzorků od P. Chlupáčka (níže v textu citováno jako „P. Chlupáček, nepublikováno“) uložené na mineralogicko-petrografickém odd. Moravského zemského muzea (dále MZM), v jehož sbírkách se nachází i řada jeho dokladových vzorků. Tento brněnský sběratel minerálů oblast po topografické stránce znal dosti podrobně; větší část jeho minerálů ve sbírkách různých muzeí však vyžaduje z hlediska jejich nálezových okolností velmi detailní revizi!

První přesnější topografické údaje o výskytech Ag-Pb-Cu-Zn a železných rud poskytuje až nepublikovaná práce SKÁCELA (1951). Na ni navazuje jedna menší publikace (SKÁCEL 1953), která dodnes představuje *jedinou (!)* komplexnější práci o rudní mineralizaci zájmové oblasti. Kromě charakteristiky litostratigrafie jednotky Bílého potoka (tehdy tzv. „vnitřních fylitů“) se detailně věnuje rudní mineralizaci. V barytových žilách směru přibližně Z-V se vyskytuje hlavně chalkopyrit (± sekundární malachit a azurit), galenit, méně tetraedrit; sfalerit se koncentruje v křemenných brekciích, málo je pyritu. Na některých místech bohatších křemenem se vyskytuje i krystalovaný křemen, vzácně ametyst, ojediněle žlutozelený fluorit. Nejmladší baryt tvoří čiré tabulkovité krystaly až 1 cm velké. V dutinách je zelenavě bílý chalcedon, narůstající na drobný křišťál. Mnohé dutiny jsou vyplněny „wadem“. Hojné jsou barytové brekcie, kde jsou úlomky lištovitého barytu tmeleny limonitickým kře-

menem, vyskytuje se tu i psilomelan. Zmiňuje i výskyty metabazitů („zelenokameny") s drobnými hojnými krystaly magnetitu regionálně metamorfního původu, který vyvolává geofyzikální anomálie. Podrobně popisuje i limonitické křemence vyvinuté na *„hranici svratecké ruly a vnitřních fylitů JZ od Lažánek"*, Mezi nimi, hlavně však v jejich podloží, uvádí výskyt limonitických a manganových rud (s kobaltem), které pokládá společně s kaolinizací (u Lažánek) za produkty zvětrávání převážně terciérního stáří (SKÁCEL 1953).

Průzkumné práce na kobalt-manganové (*asbolanové*) rudy byly situovány do lesa Habří, od míst ležících na SV od Bílé skály až po bývalý hostinec „Na salaši", ležící vlevo od cesty z Maršova ke Šmelcovně; dnes jsou často zasypány (obr. 18). Průzkumné šachtice, příp. štoly byly raženy zpočátku v sprašových hlínách, dále v rezavých hlínách s hojnými Fe-oxidy, místy s kaolínem. Ve spraších a hlínách se vyskytovaly nesouvislé polohy Mn-oxidů s podílem Co. Podloží tvořil kaolinizovaný granit. Ložiskové informace jsou shrnuty v obsáhlém posudku uloženém v Geofondu (JANEČKA 1956, MÁTL 1962).

Z archivních pramenů vznikl nepublikovaný soupis dolů na železné rudy (ŠTREJN 1962), určený pro tehdejší Geologický průzkum n. p. Brno. Obsahuje řadu podnětných informací, jež jsou však místy v rozporu s novějším přehledem KUČERY (1980). Několik dolů na železnou rudu uvádí ŠTREJN (1962) zejména v katastru ***Lesního Hlubokého***. Zmíněn je tu mimo jiné důl hraběte Mitrovského jménem *Antonín* (trať Višovský) se šachtou hlubokou 11,5 m, který byl v provozu po r. 1839; ještě v r. 1872 se v něm vytěžilo 76 tun limonitu. V letech 1852–1879 byl činný důl *Barbora* s jednou důlní mírou v trati Čápková a čtyřmi dalšími mírami v trati Míchovec u Devíti křížů (též název Barbora, srov. KUČERA 1980). Těžen byl limonit v chloritické břidlici. Dále ležel u Lesního Hlubokého důl *Vilém* v místě zvaném „Bezkoutí". Ložisko okrového limonitu tam bylo nafáráno šachticí v hloubce 25 m. Mělo směr SZ-JV se sklonem 25° k JZ a mocnost 1,9–3,8 m. Zmiňuje ještě důl *Jindřich*, se šachticemi a štolou dlouhou 180 m, který situuje do místa s nepřesným názvem „Na červeném sadě" (leží převážně za hranicí katastru Lesního Hlubokého, srov. KUČERA 1980). Další důl jménem *Terezie*, těžící na ložisku 1–3 m mocném údajně sideritovou rudu s průměrným obsahem 45 % Fe leží na katastrálním území Javůrku v trati Stříbrnice[2] pod Lesním Hlubokým. Doly *Antonín*, *Jindřich* a *Terezie* (viz výše) jsou ŠTREJNEM (1962) opětně popsány v katastru ***Javůrku***. V lese „Kosová" je tu ještě zmíněn důl *Julius* (majitel T. Svo-



Obr. 4. Bývalý důl Vilém u Lesního Hlubokého. Šipky označují úklonné šachtice (upraveno podle KUČERY 1980).
Fig. 4. Former Vilém mine near Lesní Hluboké. Arrows show inclined shafts (adapted from KUČERA 1980).

2 *Pomístní název Stříbrnice (též U Stříbrnice), vztahující se k místu bývalé stříbrné hutě, se v literatuře běžně používá i jako označení dolu Terezie (viz. J-12), příp. celého údolí potoka tekoucího od Lesního Hlubokého k Javůreckému mlýnu. Ojediněle se objevuje i na jiných místech ve studované oblasti, uváděn je např. „nad Staňkovým mlýnem" (= Ve Žlebě"); srov. BURKART (1953).*

boda). Popsány jsou i doly u ***Přibyslavic*** (náleží většinou do katastru Radoškova). V r. 1837 tu byla propůjčena důlní míra *František*, v r. 1838 *Jana* a v r. 1845 *Marie* (katastr Přibyslavic) a zřízena odvodňovací štola (trať Pytlíky). Těžil se limonit třemi šachticemi, jejichž hloubka dosáhla 21 m. K blízkému ***Radoškovu*** náležel důl *Terezie* (trať „Na ouvaru" ZSZ od obce) pracující v letech 1849–1860. Tamní limonit tvořil polohu o mocnosti 60 cm mezi chloritickou břidlicí a vápencem (= *mramorem*) a s obsahem 28–30 % Fe. K roku 1858 se váže zmínka o tzv. Pomocné štole (= *je v trati Pytlíky, pozn. autorů*). Několik dolů se nacházelo rovněž u ***Svatoslavi***. V místech zvaných „Brünnel" nebo na „Beluvce" ležel důl *Jan Fridrich*. Hematitová ruda v nadloží chloritické břidlice měla 20–22 % Fe. Roku 1858 tam byl otevřen důl *Theodor* a *Antonie* a po r. 1864 i *Augustýn*.

Těsně za hranicemi studované oblasti popisuje Štrejn (1962) doly na hematit a limonit na mnoha místech, většinou však šlo jen o pokusné kutání; např. Wolf (1869) uvádí v celé oblasti 800 prospekčních sond. Do předkládané práce nebyly zahrnuty neboť jsou aplanovány a neposkytují materiál vhodný k dalšímu studiu. Nejrozsáhlejší a nejvýznamnější z nich byla těžba Fe-rud u ***Lažánek***, zmiňovaná poprvé v Bočkově falsu již k roku 1236 (d'Elvert 1866). Rozsáhlá těžba probíhala hlavně v 19. století při hranici katastru s Maršovem s doly *Vilém*, *Marie Pomocná*, *Josef*, *Václav*, *Petr*, *Pavel* a *Trojice* (srov. Kučera 1980) přičemž nejhlubší šachta (důl Josef) dosáhla až 110 m a nejbohatší limonitové rudy měly až 55,4 % Fe. Za zmínku stojí i doly u ***Domašova***. V lese zvaném „Leska" se nacházel důl *Josef*, při státní silnici v lese „Prachová" bylo 15 důlních měr, na níž byly vyhloubeny 3 šachtice do hloubky 24–32 m a zmíněny jsou i dvě štoly o celkové délce 320 m. Uváděny jsou tu doly *Ambrosius*, *Jan* (v trati Rongla) a *Antonín*. Ložisko limonitu mělo směr SSZ, úklon k JZ, mocnost do 125 cm, obsah Fe byl 35 %. U blízké ***Rudky*** byly v provozu dva doly, *Julius* a *Antonín*, stopy po nich však prakticky zmizely. Velký praktický význam byl přičítán těžbě hematitu a limonitu u ***Zálesné Zhoře***. Známější je ložisko „U Panny" (důl *Marie*) s propůjčkou z r. 1858, kde šachtice dosáhla hloubky 10 m. V r. 1849 je uváděn důl *Ludovika* v trati „U štoly", kde ložisko hematitu o mocnosti skoro 2 m mělo směr S-J a sklon k Z. V témže roce bylo otevřeno v místě zvaném „Za Rasovnou" delší štolou jiné ložisko limonitu, zastižené ve vzdálenosti 27 m od jejího ústí. Po druhém a třetím díle jsme však v publikované literatuře ani v terénu nenalezli žádné stopy.

Krejčíř a Štrejn (1962) poprvé zveřejnili topograficko-montanistické poznatky z rukopisu J. P. Cerroniho „Nachrichten über den alten und neuen Bergbau in Mähren und den kaiserischen Antheil Schlesiens" uloženého ve Státním archivu v Brně (Sbírka Cerroniho G 12, I, 82). O Javůrku rukopis uvádí, *„že tam byla v letech 1789–1796 těžena olověná a stříbrná ruda pod vedením vrchnostenského úředníka. Výtěžky však byly špatné, rudy byly chudé a náklady na dolování velké. Jen vzácně se nacházely kousky „stříbra a olova", více bylo blejna zinkového"*. O těžbě železné rudy uvádí, že od r. 1724 pracovala tzv. veverská huť (označovaná jako Šmelcovna nebo také Tavírna), železné rudy byly těženy u Lažánek, Maršova a Rudky. Vrchnost zde těžila do r. 1749.

Nepublikovaný posudek Mátla (1962) uvádí kromě revize starých důlních děl na železné a polymetalické rudy také stručnou informaci o místech kutacích prací na manganové rudy; v doprovodné mapce jsou však téměř všechny lokality vyznačeny nepřesně.

Topograficko-mineralogická publikace Kruti (1966) přinesla kromě nepodstatných doplňků k mineralogii místy další (převážně převzaté) omyly a nepřesnosti v topografii dolů (např. chybně zařazuje „Stříbrnou zmolu" na katastr Javůrku, Staňkův mlýn chybně označuje jako Javůrecký a naopak, apod.) a z geologického hlediska zcela nesprávně situuje některé železnorudné výskyty do tzv. „vnějších fylitů" (= olešnická jednotka) moravika.

Vermouzek (1969) popsal v zájmové oblasti několik lokalit, kde se nacházejí kutací práce. Hodnotnější údaje z jeho práce se týkají prostoru Bílého potoka, kde na základě ústní tradice pokládá většinu těchto prací za historické stříbrné doly. Jde o štoly u Lesního Hlubokého („Stříbrnice"), štolky pod Rudníkem západně od Šmelcovny, lokality ve Stříbr-

né zmole a doly záp. od Hálova mlýna (u vodojemu). Za pozornost stojí zmínka o několika zachovaných štolách v mělkém kamenitém úvalu ve stráni, kterou probíhá cesta od Šmelcovny k Javůrku (= Prokšoviny). Jeho údaje o dalších dolech v širším okolí Deblína (s výjimkou prokázaných Heroltic) by bylo nutno prověřit zejména z mineralogického hlediska. Z hlediska známých údajů o mineralogii ložisek stříbrných rud na Českomoravské vrchovině jsou však jeho úvahy o významu zdejší oblasti pro dolování stříbra zcela nepodložené a nesprávné.

Podrobné zhodnocení těžby železných rud, topografie důlních měr, doby těžby na jednotlivých dolech a zmínky o současném stavu pozůstatků po dolování v oblasti mezi Veverskou Bítýškou a Velkou Bíteší přináší publikace Kučery (1980) založená na studiu archivních pramenů i na terénních výzkumech. Autor uvádí, že zatímco o těžbě stříbrných rud v této oblasti není nic konkrétního známo, k těžbě Fe-rud existují různé historické prameny sahající až do 18. století. Celkem bylo v celé oblasti provozováno 52 dolů o 133 dolových mírách, přičemž rozměr jedné důlní míry (propůjčený prostor s právem těžby) byl 415×105 m. Autor odkazuje na topografickou mapu s lokalizací všech těchto dolů, která má být uložena v Technickém muzeu v Brně, nepodařilo se ji však dosud nalézt. Železné rudy zde těžilo několik společností a to hlavně Rosická báňská společnost (huť v Zastávce u Brna), dále Ústav šlechtičen (huť ve Vříšti na Novoměstsku), Štěpánovské železárny (dříve hrabě Mitrovský), Tomáš Svoboda (tzv. Veverská huť na Šmelcovně) a různí příležitostní těžaři. Rudy v oblasti nebyly příliš kvalitní, obsahovaly většinou mezi 30–33 % Fe a podle odhadu z dochovaných výkazů jich bylo v letech 1806 až 1873 vytěženo asi 500 000 tun. Doly občas měnily majitele. Jako příklad může sloužit důl Antonín v lesní trati Míchovec nedaleko „Devíti křížů“, kde se dodnes zachovalo několik výrazných obvalů vpravo od lesní silničky ke „Sv. Františku“. Těžba zde byla zahájena v r. 1839 a probíhala do r. 1873 (majitel Ústav šlechtičen v Brně), poté přešla na Štěpánovské železárny (hr. Mitrovský), které držely důlní míru do r. 1936. Celkem tu bylo vytěženo asi 7 000 tun rudy.

V plánku Kučera (1980) pravděpodobně chybně situuje ústí železnorudného dolu Anna se dvěma světlíky proti Staňkovu mlýnu (dnes zvaný Ve Žlebě, katastr Svatoslav) a mylná je také citace Skácela (1953) ohledně soustředění Fe-zrudnění na vápence na kontaktu s bítešskou rulou (tento autor nic takového neuvádí).

Mineralogií polymetalického zrudnění v oblasti a chemickému složení rudních i nerudních minerálů včetně řešení vzniku tamní mineralizace se zabýval také Malý (1997, Malý a Dobeš 2002), který jim rovněž věnoval i část disertační práce (Malý 2000). V okolí Šmelcovny zjistil 19 barytových žil směru S-J a méně SZ-JV s úklonem k V, resp. JV, o mocnosti od několika cm do 25 cm. Studovaná sulfidická mineralizace Ag-Pb-Cu-Zn je vázána na křemenné a barytové žíly pronikající převážně kvarcity a metapelity; částečně i na žíly s karbonáty a metasomatická tělesa ve vápencích. Galenit má značně variabilní obsah Ag (180–750 ppm). Výrazně kolísá také obsah stříbra v tetraedritu (0–8,2 hm. % Ag). Z dalších sulfidů je uváděn pyrit (často v barytu), chalkopyrit a sfalerit. Baryt má jednoduché složení (0,37–1,05 hm. % SrO). Ze sekundárních minerálů podrobně popsal hemimorfit a potvrdil výskyt malachitu, azuritu, cerusitu, covelínu, chryzokolu (Stříbrná zmola), jejich bližší lokalizaci však neuvádí. Pokládá za pravděpodobný výskyt pyromorfitu, aurichalcitu a možná i některého z Cu-arzeničnanů, pochybuje však o výskytu krokoitu[3]. V porovnání se zrudněním při vnějším okraji moravika (štěpánovský rudní revír, Jasenice, Rozseč nad Kunštátem) je zdejší chudá rudní mineralizace parageneticky jednodušší. Z hlediska vzniku má galenit z Maršova–Stříbrné zmoly (stejně i Heroltice) izotopicky lehčí síru $\delta^{34}S < 0$. Přítomnost barytu dokládá spíše převažující oxidační podmínky ve fluidech proti redukčnímu prostředí při vzniku sulfidů. Plynokapalné inkluze ve fluoritu odpovída-

3 Přibližně v té době se mezi sběrateli minerálů objevily vzorky barevných chromanů olova, údajně pocházejících ze Stříbrné zmoly (Maršov), např. phoenicochroit a krokoit. Při revizi lokality ani sbírkového materiálu v MZM nebylo jejich určení potvrzeno (šlo vesměs o žlutý limonit a hematit), částečně šlo nepochybně o umělé produkty.

jí fluidům s relativně vyšší salinitou (19 hm. % $NaCl_{ekv.}$). Th = 120–150 °C, průměr 133 °C, NaCl : $CaCl_2$ = 3:1 až 1:1. V případě limonitových železných rud, někdy v asociaci s polymetalickým zrudněním, se často uvažuje o jejich původu ze sideritu, příp. jiného Fe-karbonátu, tvořícím žíly a metasomaticky zatlačujícího vápence či mramory; siderit nebyl na žádné lokalitě ve skutečnosti ověřen (srov. též ČEŠKOVÁ 1978).

Další informace, týkající se převážně geneze silicifikovaných zvětralin (křemenců) u Maršova a v okolí Šmelcovny uvádí v nepublikované diplomové práci PATOČKA (1999). Předpokládá, že tu jde o produkty lateritického zvětrávání v humidním klimatu v období od mesozoika do mladšího terciéru.

Oblastí se zabývají některé výzkumné kolektivy i v současnosti. Jejich práce je však přes některá pozitivní zjištění nezřídka negativně zatížena neznalostí některých důležitých údajů geologicko-mineralogické povahy a nesprávnými interpretacemi chemických a RTG analýz minerálů a hornin. Tito badatelé nijak nevyužili klasickou topografickou mineralogii BURKARTOVU (1953), popisující mineralogické poměry zájmových lokalit a zaměnili např. Hluboké u Náměště nad Oslavou za Lesní Hluboké, (srovnej STRÁNSKÝ *et al.* 2002, MERTA *et al.* 2007).

4. METODIKA

Předložená práce je založena převážně na terénním výzkumu vymezené oblasti a porovnáním výsledků s údaji v publikované a zejména nepublikované literatuře včetně údajů na webových aplikacích Geofondu (http://www.geofond.cz /webové aplikace, Báňské mapy; Geologický mapový server – vlivy důlní činnosti, oznámená důlní díla, HRANÁČ a VESELÝ 2001). Byly prohlédnuty i výbrusy vztahující se k originální práci SKÁCELA (1953), uložené v Moravském zemském muzeu. Pouze v menší míře bylo studováno chemické složení minerálů a minerálních fází, zejména s ohledem na jejich obsah Ag, příp. dalších kovů.

Chemické složení minerálů bylo zjišťováno na elektronové mikrosondě Cameca SX-100 ve vlnově disperzním módu v Laboratoři elektronové mikroskopie a mikroanalýzy, společném pracovišti Masarykovy univerzity a České geologické služby, Brno (operátor R. Škoda). Silikáty a oxidy byly analyzovány při urychlovacím napětí 15 kV, celkově při proudu svazku 20 nA, velikosti svazku < 1–6 μm, za použití následujících standardů: Al – sanidin, Ba – baryt, Ca – grossular, wollastonit, Cr – chromit, F – topaz, Fe – almandin, hematit (u karbonátů), K – sanidin, Mg – Mg_2SiO_4, Mg, Al u spinelidů Mg-spinel, Na – albit, Ni – Ni_2SiO_4, P – fluorapatit, Rb – Rb-leucit, Si, Al, Mn – spessartin, Sr – $SrSO_4$, Ti – titanit, V – $ScVO_4$, Y – YPO_4, Zn – gahnit. Sulfidy byly analyzovány 25 kV, při proudu svazku 20 nA, velikosti svazku 1 μm s použitím následujících standardů: Ag –Ag, Fe a S – FeS_2, Pb a Se – PbSe, Bi – Bi, Cd – CdTe, Cl – $PbCl_2$, Hg – HgTe, Cu – modifikovaná Cu, Ni a As – pararammelsbergit, Co – Co a Sb – Sb.

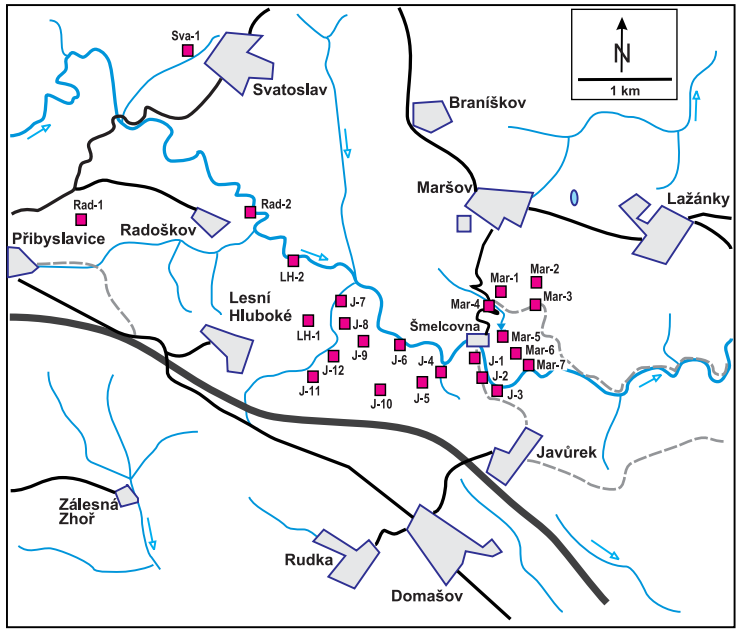
Při studiu některých minerálních fází byl využit také skenovací elektronový mikroskop (SEM) JEOL 6490 LV s ED spektrometrem LN2-free (ÚGV Masarykova univerzita, operátor P. Gadas). Některé fáze byly identifikovány i rentgenometricky (práškový difraktometr Bruker D8 Advance s detektorem LynxEye, CuKα záření, Národní muzeum).

5. PŘEHLED STUDOVANÝCH LOKALIT

Terénní revize údajů z literatury potvrdila velký rozsah historického dolování ve studované oblasti a byla zjištěna i některá důlní díla v literatuře neuvedená, naopak některé starší informace nebyly potvrzeny (obr. 5). Stupeň zachování důlních prací je u jednotlivých lokalit značně rozdílný. Po prospekci Ag-Pb rud a barytu se dochovaly rozsahem nevelké odvaly, výjimečně i krátké štoly. Aplanována je větší část rozsáhlých historických povrchových dobývek na železné rudy, přičemž nejmenší stopy po dolování byly nalezeny

paradoxně u nejvýznamnějších dolů, jako byl např. důl Vilém v Lesním Hlubokém nebo důl Marie („U panny“) v Zálesné Zhoři. Beze stopy zanikly pozůstatky po nejvýznamnějších železnorudných dolech na polích mezi Lažánkami a Maršovem. Na JZ od nich se v relativně plochém terénu nad údolím Bílého potoka v lese j. od Maršova nacházejí pozůstatky po prospekci manganových rud, která probíhala koncem II. světové války a v padesátých letech minulého století (SKÁCEL 1951, MÁTL 1962), a kterou byly lokálně zastiženy i relikty barytových žil. Pěkně zachovaný je naopak důl Terezie ve Stříbrnici, který je v současnosti předmětem ochrany z důvodu výskytu chráněných živočichů.

Jednotlivé lokality dosud poskytující materiál použitelný k mineralogickým výzkumům zrudnění v této oblasti, uvádíme v níže uvedeném přehledu, seřazeném abecedně.

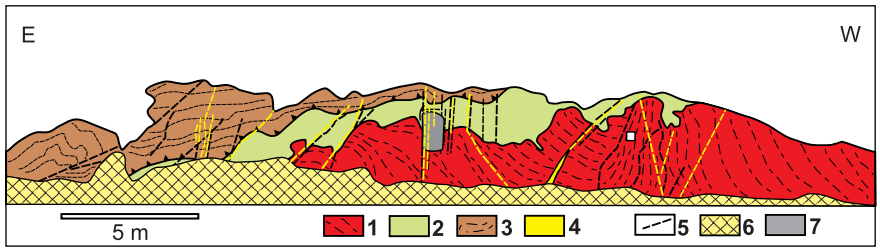


Obr. 5. Mapa studovaných lokalit (zkratky odpovídají popisům v textu).
Fig. 5. Map showing the position of the studied localities (abbreviations correspond to the descriptions in the text).

JAVŮREK

J-1 (Šmelcovna, Bezručova skála)

Na jižním okraji osady Šmelcovna (Tavírna), nad bývalou hutí u cesty do Javůrku vystupuje ve skalní stěně několik žil barytu o mocnosti do 25 cm. Některé z nich byly sledovány krátkou štolkou vyraženou nedaleko pamětní desky básníka P. Bezruče. Ač jde o jeden z geologicky nejvýznamnějších odkryvů v krystaliniku záp. Moravy, není o lokalitě v literatuře s výjimkou nákresu profilu (JAROŠ a MÍSAŘ 1976) a krátkého popisu JAROŠE (1991) téměř žádná další zmínka (obr. 6 a 7). Podle MALÉHO (2000) se tu vyskytuje v alterovaných rulách deblínské jednotky hrubozrnný nažloutlý baryt bez sulfidických minerálů, jen ojediněle s chalkopyritem a malachitem, v žilách směru cca S-J s převažujícím úklonem k východu.



Obr. 6. Geologický profil „Bezručovou skálou“, Šmelcovna (upraveno podle Jaroše 1991).
1 – granitoidy a ruly brunovistulika; 2 – prokřemenělé klastické sedimenty devonu; 3 – fylity jednotky Bílého potoka (moravikum); 4 – barytové žíly; 5 – zlomy, křemenné žíly s Cu-Sb mineralizací; 6 – suť; 7 – krátká štola.

Fig. 6. Geological profile of “Bezručova skála” at Šmelcovna (modified after Jaroš 1991).
1 – granitoids and gneisses of Brunovistulicum, 2 – siliceous Devonian clastic sediments, 3 – Bílý potok phyllite unit (Moravicum) 4 – barite veins, 5 – faults, quartz veins with Cu-Sb mineralization; 6 – debris, 7 – short gallery.

Podle našich zjištění tu žlutavý hrubozrnný baryt tvoří samostatné žíly o maximální mocnosti 20 cm, většinou však žilníky složené z žil maximálně centimetrové mocnosti. Většina vystupuje východně od Bezručovy pamětní desky a má směr SSV-JJZ, úklon 70–80° k VJV, další mají směr S-J a jsou svislé. Odvalový materiál zde chybí, protože byl vylámán na stavbu hutního zařízení ve Šmelcovně. Baryt se dá sledovat na kamenech podezdívek ze kterých je vybudována pražírna železné rudy. Můžeme se tedy domnívat, že štolka původně ústila ve svahu, který byl lomem odtěžen a štolka přeražena. Původní stáří štolky není jasné (ústní sdělení K. Šmehila).

Západně od štoly v drúzovitých křemenných žilách, obsahujících lokálně i růžový baryt bylo zjištěno sulfidické zrudnění tvořené tetraedritem a chalkopyritemu, s azuritem a malachitem (obr. 27, tab. 2). Maximum těchto zrudněných žilek je soustředěno do rezavě zbarvených limonitizovaných křemenců (devonských pískovců podle Jaroše 1991), místy brekciovitých a kavernózních, se zemitými agregáty limonitu. Tyto hydrotermální žilky zasahují i do nadložních fylitů. Dále k západu bylo ve výchozu zastiženo jen několik malých barytových žil v rulách, ojediněle i ve směru SSZ-JJV s úklonem 75° k ZJZ.

Obr. 7. „Bezručova skála“ na Šmelcovně – tektonický kontakt brunovistulika (dole) a moravika (nahoře). Foto J. Cempírek.

Fig. 7. The “Bezručova skála” at Šmelcovna – tectonic contact between Brunovistulicum (lover part) and Moravicum (upper part). Photo J. Cempírek.

J-2 (Prokšoviny, opuštěný důl na magnetit)

V trati označované Prokšoviny (též Ve Žlebě nebo Prokšovina), asi 400 m JJV od předchozí lokality, se asi 50 m pod cestou do Javůrku (červená turistická značka) nachází osamělá jáma o průměru 8 m a hloubce 3 m s mohutným odvalem, kde byly podle SKÁCELA (1951) a MÁTLA (1962) těženy tmavozelené bazické horniny (*„zelenokamy“*) hojně zrudněné magnetitem (obr. 8).

Podle materiálu na mohutném odvalu jsou však nositelem magnetitového zrudnění chlorit-křemenné horniny, mikroskopicky odpovídající muskovit-chloritickým fylitům. Hojná zrna a oktaedrické krystaly magnetitu o velikosti < 1 mm jsou lokálně nahloučena do neostře omezených poloh, kde jejich množství ojediněle dosahuje až několika procent (viz. kap. 6-1).

Obr. 8. Opuštěná šachta po těžbě magnetitu z chloritických fylitů. Foto V. Hrazdil.
Fig. 8. Abandoned pit after mining of magnetite in chlorite phyllites. Photo V. Hrazdil.

J-3 (Prokšoviny, doly na olověnou a stříbrnou rudu)

Jihovýchodně od Šmelcovny v příkré stráni nad pravým břehem Bílého potoka se v několika zmolách v trati Prokšoviny (též Ve Žlebě) nacházejí poměrně málo známé pozůstatky po historickém dolování železných a polymetalických rud. Do této oblasti lze pravděpodobně situovat část historických údajů o dolování stříbra u Javůrku (D'ELVERT 1866, VERMOUZEK 1969).

Nejzajímavější jsou v tomto prostoru stopy po dolování polymetalických rud. Nejpodrobnější údaje k lokalitě poskytují poznámky Chlupáčka z třicátých let minulého století (P. Chlupáček, nepublikováno):

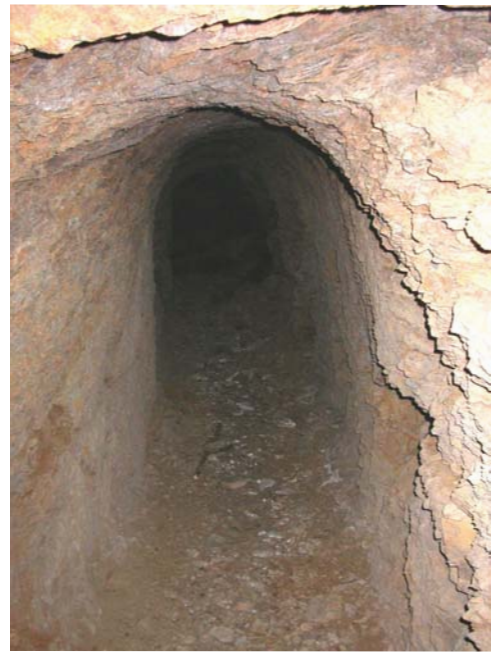
„ve zmole táhnoucí se od osamělých stavení (nejvýchodnější okraj osady Šmelcovna) nad pravým břehem Bílého potoka (ve druhé zmole ve směru po cestě od Šmelcovny do Javůrku; též „Ve Žlebě“) ***se nacházela stará štola****. U ní byl nalezen v barytové žilovině hrubozrnný galenit, na něm šedý cerusit, dále kalcit, malachit, chalkopyrit, limonit, azurit a tetraedrit v barytu.“* Později (16. 4. 1939) si stejný autor poznamenává: *„patrná je dosud* ***zasypaná štola*** *ve zmole, táhnoucí se od posledních chalup Tavírny (směrem k Vev. Bítýšce), ve stráni nad pravým břehem Bílého potoka. Nejsvrchnější chalupa (i jiné) mají velmi starý ráz, snad to byla obydlí horníků olověnou rudu zde těžících, V r. 1938 byla upravována nová cesta k Hálovu mlýnu,*

přecházela zmolu, prý tam byly nalezeny kusy galenitu jako hlava velké. Nad cestou je samý nasypaný materiál, patrně zbytky hald. Získal jsem tam galenit velikosti 8×5,5×7 cm v barytu."

Lokalitu poté revidoval SKÁCEL (1951), který popisuje štolu raženou ve směru SZ-JV, která *„**již není v celém průběhu přístupná** a přišlo se jí na křemen-barytovou žílu málo zrudněnou Pb a Cu sulfidy, s azuritem a malachitem. V okolí vystupují chloritické břidlice, fylity a diabasy (= metabazity)"*. Ve zrudnění převládá chalkopyrit nad galenitem.

O něco později uvádí A. Chodura (in MÁTL 1962): *„ve Žlebu asi 25 m od cesty je štola směru 80°* (správně 260°*, pozn. autorů) a délky 13 m. Ražena je v limonitizovaných a zvětralých fyllitech. Rovnoběžně s foliací směru 320/230/30° jsou nezrudněné křemenné čočky. Ústí je částečně zavaleno se zbytky výdřevy; celá **štola je přístupná**. Křemen-barytová žíla se zrudněním, popsaná SKÁCELEM (1951), nebyla nalezena"*. SKÁCEL i CHODURA (lit. cit.) rovněž zmiňují 2 odvaly v severnější rokli pod horní cestou s materiálem fylitů, metabazitů a aplitických granitů avšak bez rud, příp. jen s ojedinělými kusy nezrudněného barytu, a pod spodní cestou rýhu připomínající ústí zavalené štoly (SKÁCEL 1951, MÁTL 1962).

Dnešní situace je sice zkomplikovaná výstavbou chat v uplynulých desetiletích, které pozměnily zejména spodní část lokality, avšak výše uvedené poznatky se podařilo zčásti naším revizním výzkumem potvrdit. Popisované lokality se nacházejí mezi dvěma cestami – spodní vede těsně nad zmíněnými chatami, horní (turisticky značená) od Šmelcovny do Javůrku. Ve výše uvedené topografické situaci (srov. CHODURA in MÁTL 1962) asi 40 m od spodní cesty byla zjištěna dobře přístupná štola s ústím o rozměru cca 1×1,5 m a délkou výše zmíněných 13 m (obr. 9). Je celá ražena směrem ZJZ v relativně pevných, mírně limonitizovaných fylitech, které jsou i na čelbě. Má charakter překopu, neboť nesleduje ani tektonickou poruchu, vložku odlišné horniny ani žádný žilný systém. Přímo před štolou na dně strže se nachází odval tvořený prakticky pouze fylity s ojedinělými čočkami silně limonitizovaného křemene (původně křemen-Fe-karbonát nebo křemen-pyrit?) kubaturou odpovídající současné délce štoly.



Obr. 9. Prospekční štola ve fylitech v trati „Prokšoviny" (lokalita J-3). Foto V. Hrazdil.
Fig. 9. Prospection gallery in phyllites at Prokšoviny site (locality J-3). Photo V. Hrazdil.

Zaniklá štola zmíněná P. Chlupáčkem a popsaná SKÁCELEM (1951) se nacházela pravděpodobně o něco výše od zmíněné štoly (překopu), v místě ležícím asi 10 m západním směrem. Její zavalené ústí asi vyznačuje malá prohlubenina a zejména mohutný odval před ní, který tvoří prakticky celý západní svah rokle a zasahující ke spodní cestě (srovnej P. CHLUPÁČEK, nepublikováno). V materiálu odvalu převládají fylity a silně grafitické fylity, místy limonitizované a prostoupené velmi vzácně tenkými žilkami křemene. V těchto žilkách se vyskytuje vtroušený galenit v kalcitu narůstajícím na křemen. Ojedinělé jsou úlomky barytové žiloviny zrudněné galenitem přeměněným v cerusit, tetraedritem a chalkopyritem, rozloženým v malachit a „stilpnosiderit". Vzácnost nálezů zrudněné žiloviny by mohla odpovídat starší etapě dolování, kdy byla ruda důkladně ručně tříděna a dále zpracovávána mimo místo těžby.

V severnější zmole (asi 150 m severně od této lokality) nacházíme těsně pod spodní cestou zřetelný zářez – zaniklé ústí štoly – směru JJV a před ním méně výrazný plochý odval, kubaturou odpovídající délce štoly cca 15–20 m. V jeho materiálu se vyskytují pouze fylity a „metabazity", baryt ani rudní minerály nebyly zjištěny. Ve stejné rokli, bezprostředně pod horní cestou byl zjištěn nápadný odval, v jehož blízkém okolí se nachází hrubozrnný nezrudněný baryt; štola směřovala patrně pod vozovou cestu k SZ a mohla mít délku max. několik prvních desítek metrů.

J-4 (Šmelcovna, Dolní rudník)

Do západního okraje osady Šmelcovna je situován ***důl Julius*** (tři důlní míry), kde byla mezi lety 1853–1871 těžena železná ruda (KUČERA 1980). Po tomto dole není dnes ani stopy, jáma měla být u Bílého potoka, štola se měla nacházet nedaleko náhonu (KUČERA 1980). Nedaleko odtud, asi 150 m z. od hráze bývalého rybníka, leželo ***ústí štoly dolu Jiří***, zaznamenané na mapě z r. 1830 (obr. 11). Některé údaje (MÁTL 1962) ji situují poněkud západněji, kde se nachází plochý odval se studánkou, na němž byl nalezen narůžovělý granit s limonitizovaným křemenem a růžovými žilkami barytu; tam jde však spíše o malý kamenolom.

O něco dále, nedaleko ústí příkré zmoly protékané potůčkem, se nacházejí dvě přístupné štoly (místo se někdy označuje jako Dolní rudník).

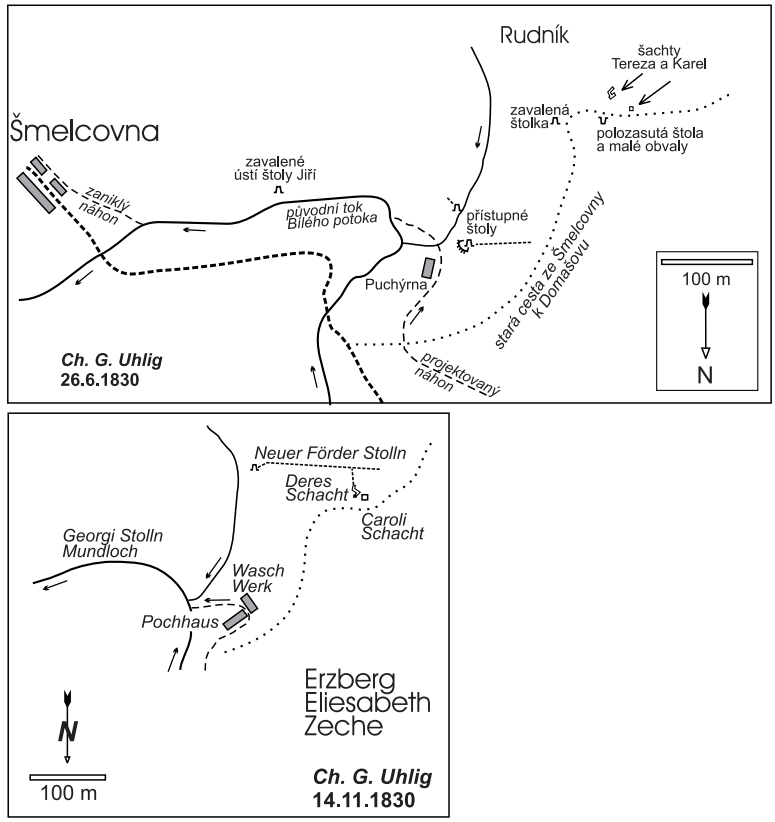
Obr. 10. Ústí štoly v „Dolním rudníku" západně od Šmelcovny. Foto V. Hrazdil, stav v r. 2011.
Fig. 10. Mouth of the gallery in the "Dolní rudník" west of Šmelcovna (photo V. Hrazdil in 2011).

Na pravém (východním) břehu potůčku byla asi 10 m nade dnem údolíčka ve vápencích směru 66/155/45 ražena krátká štolka délky asi 5 m ve směru 155°, původně projektovaná až ke štole sv. Jiří (viz výše). Byla jí sledována 5 cm mocná křemen-barytová žíla, která směrem k čelbě pozbývá mocnosti a rozmršťuje se. Obsahuje vzácně galenit a pyrit, ojediněle sfalerit a dolomit-ankerit (MÁTL 1962, P. CHLUPÁČEK, nepublikováno).

Na západní straně strže je dnes zamřížovaná štola 43 m dlouhá, projektovaná směrem pod díla v „Horním rudníku" (viz níže) ve směru 225° (obr. 10). Ražena je zpočátku v tektonicky porušených rulách, poté v černošedých vápencích s četnými zvodnělými poruchami. Stěny jsou někdy potažené vápencovým sintrem, na dně se vzácně vyskytovaly jeskynní perly. S výjimkou sporadického pyritu ve vápencích je bez zrudnění. (MÁTL 1962, ústní sdělení P. ŠKRDLA). Štola byla ražena trhací prací s úzkými vývrty (ústní sdělení K. ŠMEHIL).

J-5 (Horní rudník)

Asi 200 m SSZ od místa, kde se cesta vedoucí ze Šmelcovny k hájence Kosová dotýká jižního okraje lesa (U Kubova mostu), se nacházejí pozůstatky po prospekci, příp. po dolování železných a polymetalických rud. Dnes jsou prakticky neznámy, i když jsou zakresleny na dvou plánech z r. 1830 a přiřazena k důlnímu poli ***Eliesabeth*** (Alžběta). V těchto místech jsou 2 menší důlní díla, východnější a rozsáhlejší Tereza (*Deres*) a 30 m z. od ní ležící Karel (*Caroli*), situované do blízkosti výrazné úvozové cesty původně vedoucí ze Šmelcovny do Domašova (obr. 11).



Obr. 11. Důlní díla v prostoru Dolního a Horního rudníku (archiv MZM, upraveno podle Ch. G. UHLIGA).
Fig. 11. Mines in the areas of Dolní rudník and Horní rudník (MZM archive, modified after C. G. UHLIG).

Na odvalu díla Tereza se v současnosti nachází převážně kavernózní až zemitý okrový limonit. Dále se objevují prokřemenělé kvarcity s drúzovitým vývojem drobně krystalovaného křemene a křišťálu, které jsou vzácně povlečeny drobně ledvinitým chalcedonem (obr. 12). V dutinách je hojný drobně tabulkovitý narůžovělý baryt, lokálně vzácnější chalkopyrit a galenit, ze supergenních minerálů častý malachit a vzácný azurit. V rukopisu P. CHLUPÁČKA je odtud zmíněn navíc ještě pyrit a drobný tetraedrit. V hluboké úvozové cestě, asi 20 m od Terezie, vedoucí k Bílému potoku se tu nachází také polozavalené ústí malé štolky a nad ní dva malé obvaly. V příkré, na východ orientované stráni pod místem, kde se úvoz zřetelně stáčí k severu nacházíme 3 místa s výtokem spodní vody, z nichž jedno může představovat zasuté ústí štoly, která měla podle plánu z r. 1830 směřovat pod popisovaná díla v důlním poli Alžběta (obr. 11).

Obr. 12. Kavernózní křemenná brekcie s vylouženými klasty hornin, šířka vzorku 10 cm. „Horní rudník“, J-5, foto V. Hrazdil.

Fig. 12. Cavernous quartz breccia with leached clasts of rocks, sample width is 10 cm. “Horní rudník”, J-5, photo V. Hrazdil.

J-6 (Javůrek, „Chomoutův mlýn“)

Menší štolky se měly nacházet na pravém břehu Bílého potoka v trati „U Vysekávky“ směrem od Chomoutova mlýna (= Maršovský mlýn) ke Šmelcovně. Lokalitu zmiňuje pouze P. CHLUPÁČEK (nepublikováno). Podle tohoto autora z nich pocházejí žilky dolomitu-ankeritu, zrudněné chalkopyritem, galenitem a pyritem. Byl tu zjištěn i kalcit a pyrhotin, jež tvořily drobná zrnka ve vápenci (P. CHLUPÁČEK, nepublikováno).

V těchto místech, v příkré stráni pravého břehu Bílého potoka mezi chatami u „Dolního rudníku“ (lok. J-4) a Maršovským mlýnem zmíněné štolky nebyly potvrzeny, byly nalezeny jen úlomky hrubozrnného barytu bez zrudnění. Nečetné mělké jámy zde mohou sice představovat zbytky po mělkých sondách, avšak stejně tak může jít i o vývraty.

J-7 (obvaly v údolí potoka pod Chocholí)

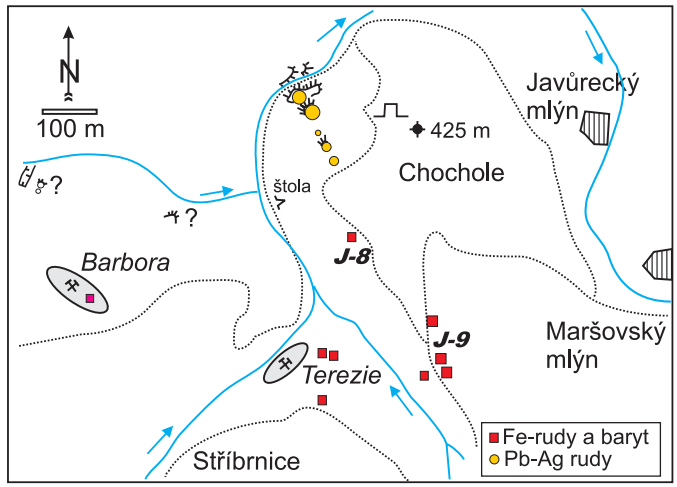
Ve spodní části údolí potoka tekoucího od Stříbrnice k Javůreckému mlýnu (dříve Kuchyňkův či Pipalův mlýn), zejména na jeho pravém břehu, se nachází pravděpodobně jedno z nejvýznamnějších důlních děl v celé studované oblasti.

Asi 500 m na Z od mlýna, 280 m od soutoku tohoto potoka s Bílým potokem na pravém břehu potoka na úpatí návrší Chochole (též „Na Chocholí“) jsou přímo u cesty dva mohutné obvaly, dolní o průměru 12 m a hloubkou 5 m a hořejší s průměrem 10 m a hloubkou 4 m (SKÁCEL 1951, CHODURA in MÁTL 1962, MERTA *et al.* 2007). Na severním a západním okraji těchto obvalů se nacházejí mohutné odvaly s relativně čerstvým materiálem (obr. 13, 14). Ve směru do svahu asi 40 m dále k JV existuje náznak malého mělkého obvalu a nad ním dva další výrazné obvaly o průměru 2–3 m s hloubkou přes 1,5 m. Nad nejvyšším obvalem je několik mělkých nepravidelných jam a rýh, které by mohly představovat drobné prospekční práce. Tento obvalový tah délkou asi 200 m, rozsahem a hloubkou jam představuje nejvýraznější pozůstatek po prospekci a těžbě rud ve studované oblasti. Na odvalech jsme nalezli většinou jen navětralé, lokálně limonitizované fylity, příp. ruly, dále drobnozrnný tmavošedý křemen s dutinami někdy vyplněnými drúzami křišťálu, ojedinělý je bílý hrubozrnný baryt.

Materiál na odvalech nasvědčuje nejspíše těžbě barytu nebo větší prospekci na olovnaté nebo stříbrné rudy. Svědčí proto i starší vzácné nálezy na SZ okraji nejnižšího odvalu. Podle údajů Chlupáčka (P. CHLUPÁČEK, nepublikováno) tam byl v odvalu protnutém cestou zjištěn bílý baryt a šedý křemen se zrny galenitu a světle hnědým sfaleritem, pyritem a tetraedritem. Dále je tímto autorem uváděn baryt se zrnitým pyritem a ojedinělými nepatrnými povlaky zeleného pyromorfitu. Na levém břehu potoka naproti obvalovému tahu snad bylo ústí menší štolky a o něco níže po potoku byl nalezen výrazný odval a s ním několik nezřetelných jam.

Obr. 13. Mohutné obvaly na pravém břehu potoka pod Chocholí (J-7). Foto V. Hrazdil.
Fig. 13. Massive dumps on the right bank of the creek under the “Chochole hill” (J-7). Photo V. Hrazdil.

V prostoru celého, k západu orientovaného svahu návrší Chochole se nacházejí malé pokusné odkryvy, často s nálezy nezrudněného bílého barytu, výjimečně s akcesorickým tetraedritem, chalkopyritem a kupritem (?). Např. na pravém břehu potoka, 2 m nad cestou asi 200 m jižně od popsané lokality, se nachází otevřené polozasuté ústí malé štoly s nepatrným odvalem. V tomto případě baryt schází a není vyloučeno, že jde o ústí nedohotovené (?) pokusné štoly v důlním poli Jindřich. Podle Štrejna (in MÁTL 1962) měla existovat v tomto prostoru štola o délce 185 m, avšak po takovém díle zde nebyly nalezeny žádné stopy.



Obr. 14. Pozůstatky po historickém dolování polymetalických a železných rud, příp. barytu, v okolí vrchu Chochole (SZ od Javůrku).

Fig. 14. Remains of historical mining works for base-metals, iron ore or barite near the top of Chochole hill (NW from Javůrek).

J-8 (prospekční rýha na baryt)

Přibližně 300 m jihovýchodně od výše uvedeného místa je asi 30 m pod cestou, vedoucí od rulového lomku na hřebeni nad Javůreckým mlýnem (kóta 425 m) směrem k JV, odkryta příkře uložená barytová žíla v rule asi 50 cm mocná (obr. 14). Baryt z této žíly analyzoval SMETANA (1923); kromě 10,75 hm. % SiO_2 (znečištění křemenem) obsahuje 0,86 hm. % SrO a 0,49 hm. % CaO.

Odkryv (rýha) je 1–2 m široký, 3 m dlouhý a 1 m hluboký a souvisí patrně s kutacími pracemi Tomáše Svobody z Říčan (P. CHLUPÁČEK, nepublikováno). Má směr SSZ-JJV a v podobě ojedinělých balvanů ji lze sledovat na vzdálenost asi 100 m v obou směrech od výchozu. Baryt je bílý, jemnozrnný i hrubozrnný, srůstající se světle šedým křemenem, se stopami chalkopyritu, tetraedritu a pyritu. Povlaky tvoří drobně ledvinitý psilomelan. Také okolní rula je prostoupena drobnými žilkami křemene a barytu.

J-9 (osamělé obvaly v jižní části Chochole)

Na hřebeni 400 m JJV od lokality J-8 v místech blízko výrazné úvozové cesty (hloubka až 3 m), resp. při jejím křížení s výše zmíněnou cestou, nacházíme několik drobných pozůstatků po prospekčních pracích. Jde o 3 výraznější jámy o průměru až 4×4 m, cca 1,5 m hluboké, s odvaly. Jedna z nich nejníže položená je mírně protáhlá ve směru S-J. Tato drobná díla se nacházejí v prostoru 4 jednoduchých důlních měr Jindřich, zmiňovaných např. v r. 1869 (KUČERA 1980) a mělo by se jednat o dolování železných rud. Na odvalech převládají úlomky navětralých fylitů, ale v jednom z nich je velmi hojný bílý hrubozrnný nezrudněný baryt. V jejich bezprostředním okolí se hojně vyskytují žlutavé až červenohnědé železité křemence často prostoupené zrnitým průsvitným barytem, které připomínají výskyty u Maršova (Mar-1). Byl zjištěn i limonit rezavé barvy v samostatných hroznovitých agregátech až 30 cm velkých.

J-10 (obvalová pole u hájovny Kosová)

V lese, asi 300 m SZ od hájovny Kosová, se vyskytují přibližně na ploše 100×100 m pozůstatky po dolování železných rud, zaznamenaných pouze v registru Geofondu (webové aplikace, vlivy důlní činnosti). Většinou jde o mělké jámy (hloubka < 2 m) lemované

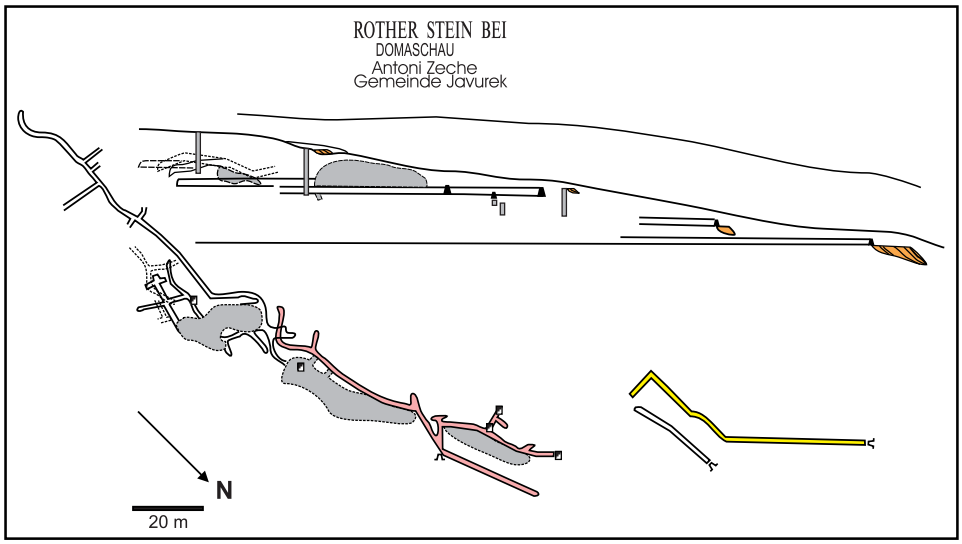
menšími odvaly vytěženého materiálu. V jednom místě je i hlubší šachtice. Podle materiálu na odvalech byl těžen prokřemenělý až okrový limonit.

Rovněž cca 500 m Z od hájovny asi 100 m od okraje lesa se na dvou blízkých místech nacházejí pozůstatky po šachtách, jimiž byl získáván žlutý okrový a masivní limonit. Místo leží mimo důlní míru Josef, resp. Antonín (srov. KUČERA 1980). SKÁCEL (1951) zmiňuje v těchto místech magnetickou anomálii a předpokládá těžbu železem bohatých zvětralin metabazitů (diabasů či zelených břidlic) – spíše však půjde o zvětrávání chloritických fylitů s magnetitem (tato práce).

J-11 (důl Antonín, Stříbrnice)

V místě rokle, protékané pravostranným přítokem potoka tekoucího od Lesního Hlubokého, a nad ní, v místech zvaných Stříbrnice, přibližně proti pozůstatkům tzv.„Stříbrné huti“ (v originálu Silberofen), se nacházejí pozůstatky po několika hornických dílech v rámci 4 důlních měr Antonín, na něž navazují na JV 4 důlní míry Josef (obr. 3). K těmto dílům existuje i důlní mapa, označená jako Antonín-Červený kámen (obr. 15). Název vykládá KUČERA (1980) jako Červený sád(ovec), tedy hraniční kámen, avšak klade ho (patrně nesprávně) o asi 1 km východněji k důlní míře Jindřich.

Z rudního materiálu v odvalech kromě okrového limonitu byly zjištěny i geody s lesklým černým vláknitým goethitem. Na dně rokle se nachází hlavní hloubení zalité jezírkem, v jehož okolí byly v odvalu zjištěny balvany vápence, údajně se sideritem (SKÁCEL 1951). Výše, směrem k Domašovu, byly Fe-bohaté zvětraliny těženy mělkými pracemi, po kterých zbyly jen malé dolíky (SKÁCEL 1951). Po 3 štolách a 4 šachticích se tu dnes nacházejí v severozápadně orientovaném svahu jen malé obvaly a dvě zřetelná, ale zavalená ústí štol ražených ve směru k jihu a jihovýchodu.



Obr. 15. Topografická situace dolu Antonín v údolí potoka Stříbrnice, jv. od Lesního Hlubokého (upraveno podle webové aplikace Geofondu, Báňské mapy, MZA/0328).

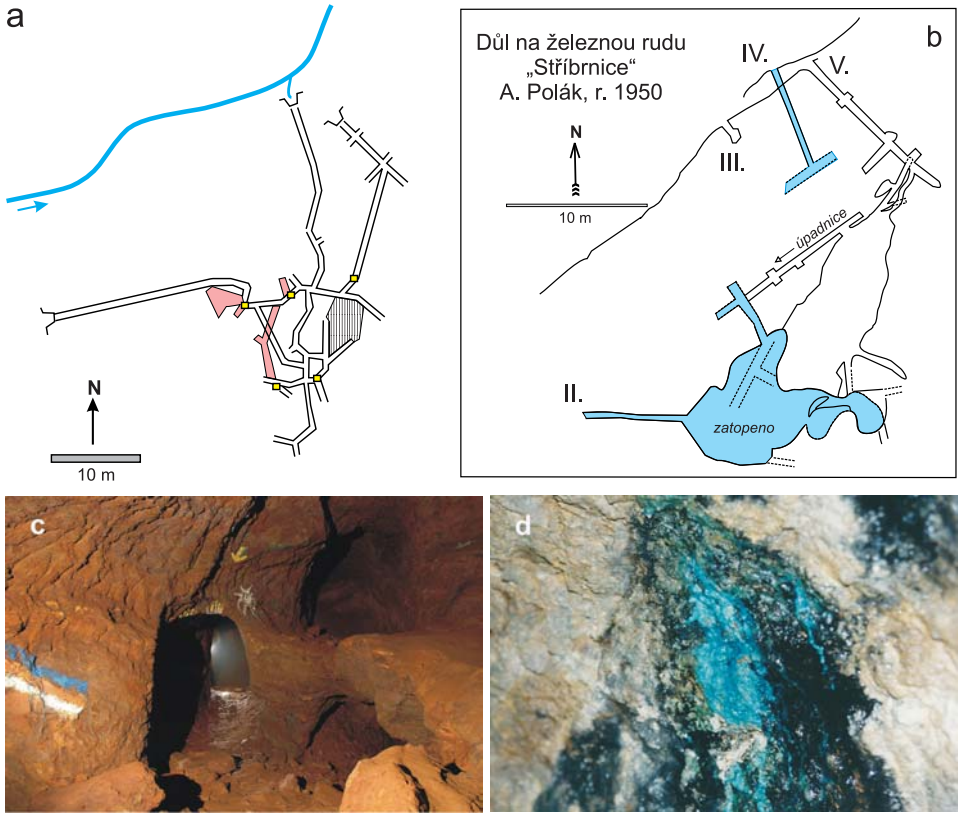
Fig. 15. Topographic situation of Antonín mine in the valley of Stříbrnice stream, SE from Lesní Hluboké (modified after Web applications of Geofond, mining maps, MZA/0328).

J-12 (důl Terezie, Stříbrnice)

Asi 200–150 m na SV od předchozí lokality, po proudu bezejmenného potoka, bylo zjištěno nejlépe dochované důlní dílo v této oblasti (obr. 16). Tradičně je kladeno do ka-

tastru obce Lesní Hluboké, leží však na pravém břehu potoka v katastru Javůrku. Z rešerše literatury vyplývá původní existence až pěti samostatných důlních děl; při naší rekognoskaci byly nalezeny pouze čtyři (obr. 16a, b). Přístupné štoly jsou zajištěny mřížemi před vstupem nepovolaných osob z důvodu ochrany zimujících netopýrů.

O ***prvním*** díle, které mělo ležet nejzápadněji, nejblíže bývalé „stříbrné huti“ (viz lokalitu J-11), existuje pouze jediná zpráva, a to v citovaném rukopisu P. Chlupáčka. Podle tohoto autora tu byla štola, která už v třicátých letech minulého století byla propadlá a její ústí zasuto. Poblíže ní byla nalezena *skládka rudy* s pěknými velkými drobně až středně zrnitými kusy béžově zbarveného sideritu (*pozn. autorů: mohlo jít i o jiný Fe-karbonát*) se zrny a krystaly pyritu a krystalky arzenopyritu pod 1 mm velkými. Ve světle šedém kvarcitu jsou na křemenných žilkách zrnka tetraedritu (do 5 mm), stopy galenitu a chalkopyritu. Chalkopyrit tvořil zrna maximální velikosti do 1 cm a vyskytoval se s malachitem a stopami azuritu. Vzácně byl přítomen i narůžovělý baryt. V dutinách šedého křemene se vyskytovaly kůry chalcedonu, až 3 mm velké jehlice aragonitu a kuličky dolomitu (3 mm). Otevřenou otázkou zůstává, zda tu ve skutečnosti nešlo pouze o skládku rudy dováženou z některého neznámého místa v okolí a připravené k hutnění.



Obr. 16. Důl Terezie – Stříbrnice; a – situace důlních děl (v době těžby), Geofond archiv MZA/0329; b – důl Terezie na železnou rudu (stav po ukončení těžby, podle A. Poláka); c – štoly (foto K. Šmehil); d – povlak Cu-alofánu, šířka snímku 20 cm (foto H. Houzarová).

Fig. 16. Terezie mine – Stříbrnice; a – sketch of the mine at the time of operation, Geofond archive MZA/0329, b – Terezie mine after operation (after A. Polák 1950), c - galleries (photo K. Šmehil), d – copper-bearing allophane coating a mine wall, image width is 20 cm (photo H. Houzarová).

Revizní výzkum v těchto místech prokázal pouze plochý odval s kusy pórovitého limonitu velikosti až několika dm, v jejichž jádře se nacházejí šedě zbarvené relikty původní horniny, vápence nebo vápnitého křemence, hydrotermálně-metasomaticky zatlačovaného již neurčitelnými Fe-karbonáty a posléze místy též silicifikovaného. Na jeho trhlinách jsou ojedinělé jehlice bílého aragonitu. Pravděpodobně z tohoto místa pochází nález ryzí síry (P. CHLUPÁČEK, nepublikováno), který popisuje SEKANINA (1935). Vzorek je tvořen limonitizovaným hrubozrnným ankeritem, prostoupeným pyritem, s ojedinělými krystaly křišťálu v dutinách. Tenký povlak síry na limonitu, ankeritu i pyritu je celistvý až drobně krystalický. Jde patrně o recentní produkt vzniklý redukcí síranů po zvětrávání pyritu za účasti organických látek (SEKANINA 1935).

Druhá štola (obr. 16a, b, č. II) má dosud otevřené ústí a je spojena s většími vyrubanými prostorami. Je ražena ve fylitu přibližně východním směrem do ložiska železné rudy a její konec je zatopen. Asi po 7 m dosáhla polohy „hlinitého limonitu“, resp. limonitizovaných křemenců.

Třetí štolka je krátká, dlouhá maximálně několik metrů a je ražena v hlinitém limonitu. Její ústí leží asi 2 m nad pravým břehem potoka. Je zaznamenána pouze na plánku A. Poláka (obr. 16b, č. III.).

Čtvrtá štola je ražena jako odvodňovací; leží nejníže až na úrovni potoka a vytéká z ní voda. Je od druhé štoly asi 60 metrů vzdálená, probíhá jjv. směrem a z velké části zatopena vodou (obr. 16a, č. IV.). V plánku A. Poláka (obr. 16b) je zakreslena částečně chybně, ve skutečnosti je spojena s dobývkami.

Pátá štola leží výše ve stráni nad čtvrtou, asi 7 m nad ní. Je ražena v zemitém limonitu a v limonitizovaných fylitech. Odbočuje z ní několik překopů, z nichž jeden vpravo odbočuje do veliké vyrubané prostory až 4 m vysoké (obr 16b, c, č. V.).

Ložisko železné rudy (limonitu) je rozfáráno mnoha nepravidelnými chodbami (zčásti úpadními) a šachticemi. Spodní patra jsou zatopená. Oba uvedené nákresy (obr. 16a, b) jsou poněkud neúplné, dobývky se táhnou ještě dále k JV. Jedna z nich končí komínem vysokým asi 5 m vedoucím do vyššího patra. Ve všech těchto dílech jsou patrné stopy po práci s vrtáky (kruhové otvory) a dláty (rýhy). Průřezy chodeb naznačují práci ve dvou etapách: méně zachované starší (vzácnější lichoběžníkové průřezy) a mladší (většina chodeb s větším průřezem). Nad těmito štolami jsou ve stráni JV odtud další mělké jámy (část náleží pravděpodobně k důlním mírám dolu Jindřich, obr. 3).

Geologické ani mineralogické poměry lokality nejsou blíže známy. Nepochybná je těžba limonitové Fe-rudy z železného klobouku (srov. subkapitolu 6. 2., též WOLF 1869), vzniklého zvětráváním různých hornin a snad i sideritu. Ložisko je vyvinuto částečně ve fylitech, které jsou zvětráváním lokálně vybělené (SKÁCEL 1953), částečně v tektonické kře metasomaticky silicifikovaných a železnatými karbonáty zatlačených vápenců. Převládá limonit s pórovitou až masivní texturou, jen ojedinělé se v drobných dutinách vyskytují drúzy silně lesklých krystalů hematitu velikosti < 0,5 mm. V jedné z polozatopených chodeb se vyskytují vzácné blankytně modré povlaky Si-Al minerálu s kolomorfní texturou, patrně alofánu (obr. 16d), který se kromě kolísavého obsahu fosforu (3,3–12,9 hm. % P) vyznačuje zvýšeným podílem Cu (8,4–15,4 hm. %) a Pb (3,9 - 9,1 hm. %) a nepatrným obsahem As (<0.5 hm. %) a Zn (<0.2 hm. %).

S výjimkou zmíněných sulfidických rudních minerálů a produktů jejich supergenní přeměny nalezených P. Chlupáčkem „u první štoly“ nebyly na ložisku kromě ojedinělých povlaků „Cu-Pb alofánu“ zjištěny žádné indicie polymetalické mineralizace. Z tohoto hlediska je nutno konstatovat, že ani přes podrobný výzkum STRÁNSKÉHO *et al.* (2002) a MERTY *et al.* (2007) není jasný tradiční pomístní název „Stříbrnice“, resp. funkce pece, jejíž základy byly odkryty na levém břehu potoka asi 200 m proti proudu od nejzápadnější štoly. Mapa z doby II. vojenského mapování (1836–1852) udává v těchto místech označení Silberschacht, jiné mapy z téže doby také název Silberofen (srov. KUČERA 1980). Chemické analýzy strusek ani další informace v uvedených pracích prozatím jasně ne-

prokazují ani zpracování olovnato-stříbrných rud, ani zařazení činnosti pece do 13. století.

LESNÍ HLUBOKÉ

LH-1 (důl Barbora)

Důlní míra Barbora[4], ležící asi 300 m na V od Lesního Hlubokého (v trati Borkovcovo pole, kde byl v r. 1900 zjištěn propad jámy; též pomístní název Čápková), byla vymezena přibližně podél lesa ve směru SZ-JV. Na jihozápadě, společně s důlní mírou Jan z Kříže (jižnější) a mírou Alžběta (severnější), omezovala významný důl Vilém rozkládající se na 4 mírách (obr. 3, 4). Na SV okraji míry Barbora při kraji lesa se mělo nacházet ústí dědičné štoly (KUČERA 1980). Na rozdíl od těchto míst, kde v půdním skeletu ani na zbytku odvalů v lese nenacházíme žádné zbytky železných rud, vyskytuje se v místě bývalé nálezné šachty v poli Barbora, asi 50 m s. od polní cesty před lesem dostatek úlomků železných rud vhodných k výzkumu.

Rudou byl hnědý drobnozrnný limonit, který kromě běžného masivního typu je na této lokalitě charakteristicky vyvinutý v podobě konkrecí, nezřídka s větší dutinou v centru. V jádře těchto konkrecí se někdy nachází žlutavě bílý kaolinizovaný fylit. Ojedinělé jsou žilky ledvinitého lesklého goethitu. Jde o typický limonit supergenní zóny, znečištěný křemenem a muskovitem, vzniklý v důsledku zvětrávání železem bohatých hornin (chloritické břidlice?) spojeným s migrací Fe a tvorbou konkrecí obohacených Fe.

V místě předpokládaného ústí dědičné štoly existuje zřetelný mělký obval o průměru 2 m, asi 1 m hluboký, a pod ním nad pravým břehem potůčku jsou dva hluboké terénní zářezy. Nelze vyloučit, že zářezy jsou přírodního původu (zmoly) neboť chybějí výraznější odvaly. Výrazný odval se nachází u staré cesty nedaleko pravého břehu potoka asi 150 m dále k VSV, jeho vrchol je však zarovnaný, bez patrného ústí štoly, příp. typického propadu nad ním.

LH-2 (Ve Žlebě, Staňkův mlýn)

Lokalita v trati Bezkouty („Ve Žlebě“, dříve Absolinův, Staňkův nebo Hlubocký mlýn), je v literatuře zcela neznámá. Asi 200 m od mlýna po proudu Bílého potoka jsou v zákrutu na pravém břehu potoka raženy 3 malé štoly (obr. 17)

První, spodnější, byla dříve téměř zcela zavalená. Její ústí je 1,4 m široké a 1,7 m vysoké, (vzadu 0,8×1 m) a je asi 10 m dlouhá. Je ražena zhruba jižním směrem ve zvětralých silně rozpadavých fylitech, tektonicky oddělených grafitizovanou zónou od světlé sericitické břidlice s tenkými žilkami limonitizovaného dolomitu. Tvar dobývky je značně nepravidelný, za vchodem rozšířený, vzadu zúžený, s nestabilním stropem s četnými opady hornin. Není vyloučeno, že jde o starší dílo, pozměněné zčásti závaly. Na trhlinách orientovaných napříč foliací této horniny se vyskytuje samostatně nebo v žilkách drúzovitého karbonátu (Fe-dolomit nebo ankerit) hnědě až žlutohnědě zbarvený sfalerit a s ním vzácněji i zrnitý galenit. V křemeni ve fylitu je obsažen pyrit a zvětralý limonitizovaný karbonát (*pozn. autorů: také naproti štole jsme na levém břehu potoka ve zbytku rozplaveného odvalu zjistili limonitizovaný materiál zrudněný sfaleritem a galenitem*).

Druhá štolka leží 2 m vlevo poněkud výše a má nenápadné polozavalené ústí velikosti 0,6×1,3 m. Je asi 4 m dlouhá, ražená v limonitizovaných fylitech na vzdálenost asi 4 m ve směru ZSZ-VJV.

Třetí štolka leží poněkud výše asi 4 m napravo od nejdelší štoly. Je ražena přibližně jižním směrem v grafitických fylitech prostoupených rezavě zbarveným zvětralým dolomitem a délkou nepřesahuje 3 m. Nad touto štolkou jsou dva malé prospekční zářezy.

---

4 *Lokalita není totožná s dolem Barbora „U Devíti křížů“, kde se těžilo osmi menšími šachticemi, KUČERA (1980).*

Obr. 17. Ústí štol po prospekci polymetalických rud jv. od mlýna „Ve Žlebě“, Lesní Hluboké. A – dvě spodní štoly, B – horní štola. Foto V. Hrazdil.

Fig. 17. Mouths of prospecting galleries for base-metal ores southeast of mill “Ve Žlebě”, Lesní Hluboké. A – two lower galleries, B – upper gallery. Photo V. Hrazdil.

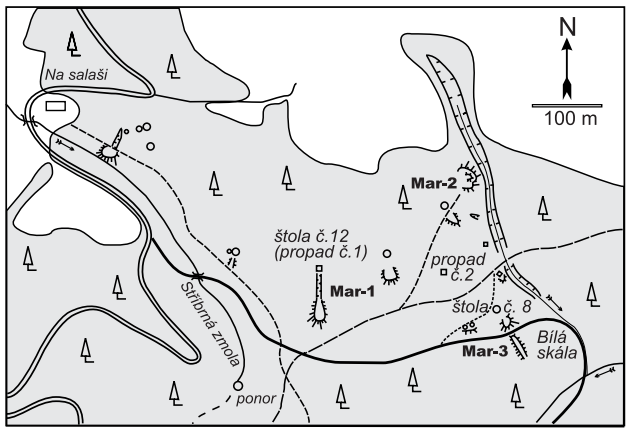
MARŠOV

Mar-1 (prospekce Co-Mn rud v lese Habří)

V celé oblasti, vyznačené na obr. 6, proběhl v poválečných letech geologický průzkum na manganové rudy s příměsí kobaltu (Janečka 1956). Vedle zčásti aplanovaných obvalů, které se v současnosti někdy projevují aktivními propady, je mineralogicky nejzajímavější nápadný odval štoly č. 12, nacházející se na jižním konci dlouhé nápadné rýhy (obr. 18). Podle ústní informace K. Šmehila představuje tato rýha zřícené důlní dílo ražené ve spraších, štola pak po 40 metrech končila mohutným závalem.

Na s. konci rýhy je ve zmíněných webových aplikacích mapách Geofondu (oznámená důlní díla) vyznačen „propad č. 1., patrný ještě v r. 2011. Fotografie tam uvedená ukazuje novodobou štolu o velkém profilu, její mapa (J. Janečka, S24-01/056) pak poměrně rozsáhlé rozvětvené dílo, ražené v nezpevněných reziduálních horninách bohatých Fe.

Studovaný odval se nachází 200 m v. od křižovatky lesních cest Maršov-Šmelcovna-Hálův mlýn, severně od silničky k Bílé skále (obr. 18). Vyskytují se na něm hnědé limonitické křemence s žilkami hrubozrnného žilného barytu. Charakteristické jsou dutiny s hojnými krystaly křišťálu velikosti < 1 mm, vzácněji s krystaly barytu. Křemence jsou povlečeny tenkými ledvinitými až dendritickými agregáty oxidů manganu. Stejný materiál se vyskytl i na dnes zcela aplanovaném hloubení a zachovaném odvalu 130 m VSV odtud.



Obr. 18. Prospekční práce na Mn-Co rudy v lese Habří, jižně od Maršova (upraveno podle materiálů Janečka 1956).

Fig. 18. Prospection works for Mn-Co ores in the Habří forest, south of Maršov (modified after Janečka 1956).

Mar-2 (manganová šachta)

Při západním okraji horní části zmoly, asi 1 km JJV od Maršova, existují pozůstatky po prospekci Mn-Co rud, která započala koncem II. svět. války (obr. 18). Nacházela se tu původně šachtice o rozměrech 2×1,5 m, asi 8 m hluboká, s výdřevou (SKÁCEL 1951), poblíž je dosud zachován výrazný odval tvořený převážně spraší s ojedinělými úlomky psilomelanu, fylitů a limonitických křemenců. Chodura (in MÁTL 1962) z tohoto prostoru uvádí celkem 3 šachtice ve směru S-J, z nichž střední má rozrážky.

Podle SKÁCELA (1951) je zdejší reziduální Mn-ložisko mírně srpovitého tvaru vyvinuté na bázi spraše. Bylo tvořeno bochníkovitým, ledvinitým a hroznovitým „psilomelanem", jehož volné úlomky se nacházely údajně též v celém osmimetrovém profilu spraše. Psilomelan se zde skutečně vyskytuje v redeponovaných sprašových hlínách na svahu rokle, jeho konkrece mají vzácně zřetelně vrstevnatou texturu (obr. 19). Asi 50 m na JJZ od zmíněného odvalu se nachází těsně u cesty propadající se jáma, k níž náleží plochý nevýrazný odval. Také přímo nad pravým okrajem zmoly byly zjištěny patrné menší obvaly, zčásti propady, a zavalené ústí překopu, směřujícího k západu, který zmiňuje SKÁCEL (1951).

Ostatní pozůstatky po dolování v těchto místech, uváděné v nepublikovaných zprávách, nebyly potvrzeny. Patrně zanikly při lesních pracích. Nebyla nalezena ani mělká pinka ve východní stěně zmoly, kde mělo být kutáno na nezrudněný baryt, ani dvě hluboké pinky s rudní skládkou Mn-rud s typickým psilomelanem (SKÁCEL 1951).

Obr. 19. Psilomelan s vrstevnatou stavbou ze spraše (odval na lokalitě Mar-2; velikost vzorku 6 cm). Foto V. Hrazdil.
Fig. 19. Layered aggregate of psilomelane from loess (dump at locality Mar-2; sample width is 6 cm). Photo V. Hrazdil.

Mar-3 (Bílá skála)

Několik samostatných pozůstatků po prospekci Mn-rud v padesátých letech minulého století se nachází na SZ a S od Bílé skály. Opuštěný kamenolom na pravé straně asfaltové cesty k Hálovu mlýnu tu odkrývá šedé laminované devonské lažánecko-heroltické vápence. Na jeho západním okraji a naproti přes cestu se nacházejí výrazné odvaly průzkumné štoly, jejíž polozasuté ústí se nachází asi 50 m sz. odtud ve svahu (= štola č. 8 podle výše zmíněné webové aplikace Geofondu, oznámená důlní díla). V odvalech se nacházejí úlomky reziduálních hematitových rud a železitých kvarcitů, ojedinělý je opál. PATOČKA (1999) uvádí také ledvinité agregáty Mn-oxidů, vzácně pyrit a čirý baryt v krystalech velikosti až 1 cm.

Poloaplanované zbytky po průzkumných dílech se nacházejí i v blízkém okolí. Známé jsou málo zřetelné jámy s plochým odvalem na Z od průzkumné štoly, naopak nově byl zjištěn aktivní propad 2×2 m velký a 1,5 m hluboký na severním okraji malého odvalu při lesní pěšině asi 80 m SSV od ústí štoly; menší jámy jsou i poblíž v lese na SSZ od něj. O něco dále se nachází i větší zasypaný propad č. 2 (obr. 18).

Nenalezena zůstala pinka jižně od Bílé skály (125 m J od křižovatky cest u Bílé skály, CHODURA in MÁTL 1962) v údolí k Hálovu mlýnu s balvany limonitických křemenců s hojnými nepravidelnými žilkami barytu. V těchto místech se uvádí též dislokace směru SZ-JV, která omezuje na jihu tektonickou kru vápenců Bílé skály (SKÁCEL 1951). Dále k jihu, pří-

mo u lesní pěšiny asi 300 m na J od vrcholu Bílé skály, byla zjištěna žíla barytu s hojným fluoritem (PATOČKA 1994).

Mar-4 (výchoz kvarcitů s barytem)

Přímo u silničky do Maršova, asi 0,5 km severně od Šmelcovny, jsou nápadné skalní výchozy hnědočervených silicifikovaných, limonitizovaných a hematitizovaných kvarcitů s četnými drobnými nezrudněnými žilkami barytu směru přibližně SZ-JV (MALÝ 2000).

Mar-5 (Stříbrná zmola)

Jako Stříbrná zmola je označována hluboká rokle, protékaná potokem tekoucím od severozápadu kolem bývalého hostince „Na salaši" a směřujícím k Bílému potoku. Ač katastrálně přísluší odedávna k Maršovu, bývá často situována na katastrální území Javůrek. Tradice do těchto míst někdy klade „stříbrné doly deblínské" (viz. výše). Stříbrná zmola rovněž představuje už od poloviny 19. století klasickou lokalitu moravských minerálů, její název je však novodobý. Tato úzká rokle probíhá nejprve směrem od SZ k JV a posléze se stáčí k jihu a ústí u myslivny na sv. okraji osady Šmelcovna (obr. 20). Z geologického hlediska prochází přes kontakt paraautochtonu, tvořeného tu metapelity a metagranity deblínské jednotky, a nadložního příkrovu jednotky Bílého potoka, která náleží moraviku. Mezi tyto jednotky jsou zavrásněny vápence a klastika devonského stáří. Pět bloků těchto vápenců vymapoval SKÁCEL (1953) přímo v prostoru Stříbrné zmoly. Jsou v nich vyvinuty drobné krasové jevy a potok se propadá v prostoru tektonicky zakleslých bloků zmíněných prokřemenělých lažáneckých vápenců, spodní část údolí je proto většinu roku suchá (SKÁCEL 1954).

Obr. 20. Pohled na oblast těžby polymetalických rud východně od osady Šmelcovna směrem k severu k Maršovu. Foto V. Hrazdil.

Fig. 20. Base-metals ore mining area east of the settlement Šmelcovna, view to the north towards Maršov. Photo V. Hrazdil.

V levé (východní) straně rokle bylo údajně založeno několik krátkých štolek pouze prospekční povahy, které sledovaly barytové žíly. Nejvýše proti proudu je zachovaná krátká štolka s délkou < 3 m přímo pod silničkou „u horního vodopádku" (MALÝ 2000) po ostatních se nezachovaly žádné stopy. Minimálně v jednom případě šlo o rozšíření ústí krasového propadání potoka, v dalším případě jsou to otevřené přirozené malé krasové dutiny.

Nejvýznamnější štola se nacházela poblíž ústí zmoly, asi 150 m S od myslivny. SKÁCEL (1951) udává, že byla ražena VSV směrem v délce asi 50 m do sterilních křemitých fylitů. Byla suchá, dobře přístupná, asi 2 m vysoká, bez výdřevy. Přesnější údaje o ní podává MÁTL (1962), podle kterého na začátku prošla limonitizovanými fylity s foliací 180/ 270/ 80, které se po 26 m stýkají s limonitizovanými křemenci, ten pak v 32 m s kaolinizovaným granitem směru 180/90/50. Tektonické poruchy směrů 180/90/80 a 180/270/50 jsou vyplněné jílem. Štola je dlouhá 62 m a končí závalem. Štola sledovala slabé žilky barytu (byly zastiženy jak uprostřed štoly, tak asi 5 m od jejího konce; větší kusy barytu byly nalezeny až na konci v jílovité hlíně v sesutém komínu (?).

Obr. 21. Galenit v barytové žilovině, Stříbrná zmola, Mar-5, délka vzorku 11 cm. Foto V. Hrazdil.
Fig. 21. Galena in barite gangue, Stříbrná zmola (Mar-5), sample length is 11 cm. Photo V. Hrazdil.

Stáří štoly není známo. Citovaná zpráva MÁTLA (1962) obsahuje nejasnou poznámku: *„Podle J. Koutka jde o dobývku na stříbronosnou olověnou rudu, pravděpodobně jde o zmíněnou již štolu raženou dr. J. Novákem“*. V současnosti je ústí štoly zavaleno a není téměř patrné. Před ním se dosud dochoval větší odval, v němž lze vzácněji nalézt výše uvedené minerály, většinou ale jen nezrudněnou křemen-barytovou žilovinu.V barytu se místy vyskytuje galenit (obr. 21) a pyrit, vzácněji chalkopyrit a tetraedrit, ojediněle cerusit, malachit a pyromorfit.

Asi 150 m severněji od výše uvedené štoly, jižně od kolenovitého ohybu Stříbrné rokle je ve východní stěně výchoz barytové žíly 30–50 cm mocné s náznakem pokusu o kutání. Středně zrnitý bílý baryt v limonitovém křemenci tvoří žílu směru 160/70/50 (MÁTL 1962). Vzácně obsahuje žlutohnědý sfalerit a žlutavý fluorit (SKÁCEL 1951).

O něco výše se nachází zmíněný ponor potoka, v jehož okolí se vyskytuje baryt zrudněný galenitem a vzácněji pyritem. Vzácnější jsou povlaky pyromorfitu. V sutích mezi propadáním potoka a zmíněnou štolou se nachází baryt, galenit, křemen, kalcit a vzácněji fluorit. Pocházejí odtud i vzorky kavernózních limonitových křemenců (silicifikované vápence?) obsahujících četné drobné barytové žilky s galenitem. Vzácný a pro studovanou oblast netypický je průsvitný, medově žlutý, hrubě lupenitý baryt.

Mar-6 (Šmelcovna-východ)

V západním svahu kopce Maršáku, východně od Šmelcovny, se vysoko nad údolím na vrstevnici 390 m nacházejí dva obvaly s náznakem třetího. Jejich průměr je cca 6 m

a hloubka 2–2,5 m a jsou od sebe vzdáleny asi 8 m. Ve směru 335° sledovaly barytovou žílu zrudněnou galenitem, uloženou ve fylitech (SKÁCEL 1951, MÁTL 1962).

V dobře zachovalých odvalech se kromě alterovaného chloritického fylitu s magnetitem dosud vyskytují úlomky bílé barytové žiloviny se zrny (< 5 mm) a ojedinělými závalky galenitu.

Mar-7 (U Hálovy studánky)

Další známé opuštěné zbytky po dolování leží nedaleko hranice katastru Maršov-Lažánky nad levým břehem Bílého potoka v blízkosti dnešního vodojemu (dnes oplocený prostor) přímo nad cestou do Veverské Bítýšky. Tradiční název je „U studánky" nebo „U Hálovy studánky" (původně se jednalo o krasový pramen, SKÁCEL 1954). Lokalita se také někdy uvádí jako doly u Hálova mlýna (příp. Vaverkova, Veverkova, Lažáneckého nebo zcela chybně též Javůreckého mlýna), od něhož leží asi 300 m na ZSZ. Na lokalitě se nachází několik opuštěných důlních děl na železné rudy a baryt s galenitem.

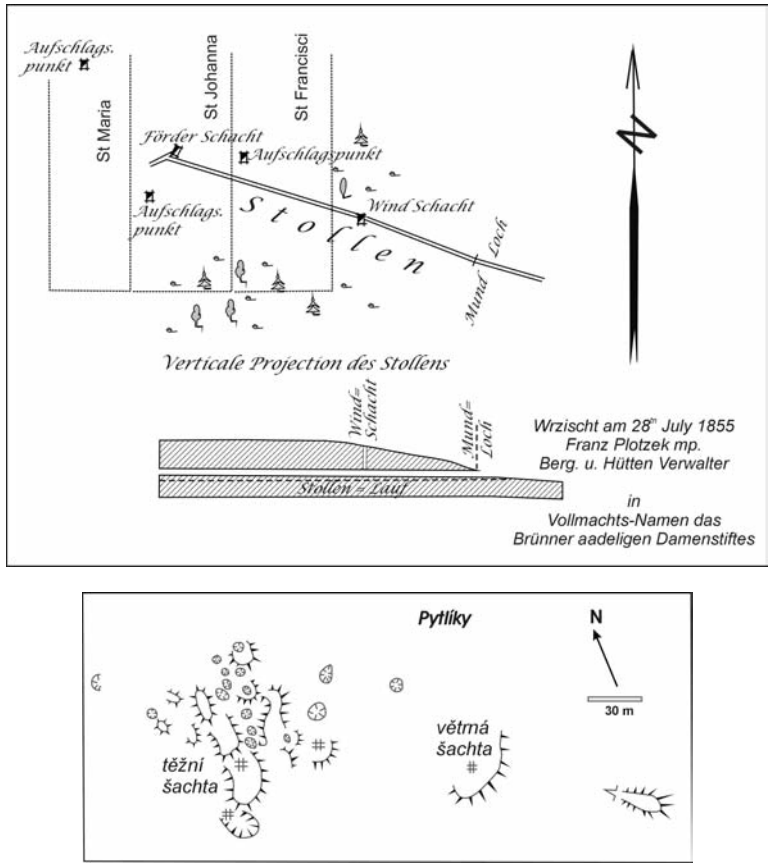
Bezprostředně nad vodárnou jsou zamřížovaná dvě ústí krasových podzemních prostor, jenž byly hornickým způsobem upraveny. Nepravidelné krasové dutiny generelního směru přibližně SSZ-JJV jsou bohatě členěné a mají několik horizontálních úrovní. Horní patra jsou ukončena komíny ucpanými limonitickou Fe-rudou. Ve spodních patrech teče potok, původně vytékající u cesty a podle některých názorů komunikující s ponorem ve Stříbrné zmole. V přímém nadloží jsou křemence a brekcie s barytem (SKÁCEL 1951, 1954).

PATOČKA (1999) uvádí v těchto místech celkem 4 štoly vedoucí do jeskyní v lese nad jímacím objektem vodárny, v jejichž blízkosti nalezl až 5 cm velké krystaly barytu. Jedna ze štol leží asi 30 m východně od krasových prostor. Měla být ražena ve směru 345° ve vápenci a granitu, který tam tvoří tektonické podloží vápenců. Byla rovněž nepravidelná a sledovala drcenou a limonitizovanou, nezrudněnou barytovou žílu 20–30 cm mocnou (MÁTL 1962, PATOČKA 1999); na odvalu je běžný limonit. S poněkud nepřesnou lokalizací se z této lokality uvádí kromě limonitu rovněž pyrit, žlutavý fluorit a galenit na křemeni (P. CHLUPÁČEK, nepublikováno). Podle informace K. Šmehila byla v roce 2009 přístupná pouze jedna štola, která se nacházela zcela vlevo od vodárny. Dále byly nalezeny tři otvory velice blízko vedle sebe, jednalo se asi o zmiňované jeskyně. Ze zmíněné štoly se do jeskyní dostat nedalo. Důl sám je celkem malý, zato komplikovaný v rozložení. Je sestupný, s pilířky, často navazuje na krasové komíny ucpané limonitem, což byl hlavní důvod k těžbě, obdobně jako tomu bylo např. v Němčicích u Blanska.

Další výskyt je představován jedním výrazným, větším obvalem ve svahu asi 120 m SZ od zmíněného vodárenského objektu, kde se na JV svahu Maršáku na vrstevnici 360 m nachází elipsovitá pinka o průměru 6 m, asi 2 m hluboká. Na odvalu převládají prokřemenělé fylity, granity a hojné úlomky bílého drobně krystalického barytu. Měla tu být těžena galenitem zrudněná žíla v ortorulách a křemitých fylitech (SKÁCEL 1951, MÁTL 1962). V současnosti se na zmíněném obvalu, představujícím nejspíše jen osamocené prospekční dílo, vyskytuje relativně hojný kusový hrubozrnný baryt, ojediněle s drobnými zrny galenitu.

RADOŠKOV

K Radoškovu náleží katastrálně několik významných dolů na železné rudy, tradičně zmiňovaných (katastrálně chybně) pod Přibyslavicemi. Nejdále na SZ leží bezejmenný důl nedaleko zaniklého vápencového lomu u silnice do Svatoslavi, resp. ke Spálenému mlýnu. O něco blíže ležela důlní míra Terezie, po níž se dochovaly málo zřetelné dobývky v lese jv. od křižovatky silnic Radoškov-Přibyslavice-Svatoslav (obr. 3). Byly tu na několika místech těženy limonitické rudy, údajně vázané na kontakt fylitů, příp. zelených břidlic se zkrasovělými mramory jednotky Bílého potoka (KUČERA 1980).



Obr. 22. Dolování Fe-rudy na hranici Radoškova a Přibyslavic v trati Pytlíky (upraveno podle materiálů POLÁKA 1950).

Fig. 22. Iron ore mines on the border Radoškov – Přibyslavice, site "Pytlíky" (modified after data in POLÁK 1950).

Rad-1 (Pytlíky)

Zdejší historické doly na železné rudy ležely na hranici katastru Radoškov-Přibyslavice v trati Pytlíky, kde byly vymezeny 3 důlní míry. Nejzápadnější Marie ležela na přibyslavickém katastru, východněji na katastru Radoškova byly vymezeny míry Jan a František. Za jejich jv. okrajem ústila v mělkém suchém údolíčku odvodňovací Pomocná štola – Hilfsstollen dlouhá 340 m směřující na ZSZ; hloubka hlavní jámy byla 32 m (KUČERA 1980).

Do současnosti se v těchto místech, ležících asi 1 km VSV od Přibyslavic při průseku pod vedením vysokého napětí, dochovalo malé důlní pole tvořené jámami a odvaly v konfiguraci odpovídající historickým mapám; stopy po dolování však pokračují ještě dále k SSV (obr. 22). Kromě hojných fylitů se na odvalech nacházejí úlomky rezavého a okrového limonitu, vzácněji neúplné konkrece a skelně lesklé „lebníky" s vláknitým tmavohnědým goethitem, s černým, ledvinitým až krápníčkovitým povrchem (obr. 30). Poněkud stranou je obval větrací šachty (Wetterschacht) a dále k v. leží polozavalené zatopené ústí odvodňovací štoly. Voda z ní vytéká o něco níže pod protáhlou haldou.

Geologická pozice tohoto ložiska se liší od většiny ostatních v této oblasti. Ložisko je totiž prostorově vázáno na mramory moravika (jednotka Bílého potoka). Všechny pozůstatky po šachticích se nacházejí při styku mohutné polohy muskovit-biotitických mramo-

rů s podložními fylity jednotky Bílého potoka, které jsou zde většinou silně zvětralé. Odvodňovací štola i větrací šachta jsou naopak raženy v poměrně čerstvých fylitech, kterými, podle materiálu na odvalu, obě díla prošla pravděpodobně po celé své délce.

Rad-2 (štolka „pod Radoškovem“)

Poměrně neznámá byla donedávna situace štoly, z níž KRUŤA (1966) uváděl na základě nálezů P. Chlupáčka několik minerálů (arzenopyrit, asbest, halotrichit, limonit, melanterit, pyrit, pyrhotin a siderit). Určení arzenopyritu není jisté, pro tuto část moravika by byl parageneticky poměrně neobvyklý.

Obr. 23. Prospekční štolka na magnetit-sideritovou rudu s gruneritem a pyritem (Radoškov, Rad-2, foto V. Hrazdil).
Fig. 23. Prospection gallery for the magnetite-pyrite ore with grunerite and siderite (Radoškov, Rad-2, photo V. Hrazdil).

Toto dílo se podařilo znovuobjevit v místě situovaném asi 1 km východně od Radoškova, v údolí na pravém břehu Bílého potoka, 500 m SZ od Staňkova mlýna (Ve Žlebě). Nachází se ve stráni asi 30 m vysoko nade dnem údolí (obr. 23). Jde o štolu (překop) se dvěma většími rozrážkami, které sledují přibližně foliaci fylitů.

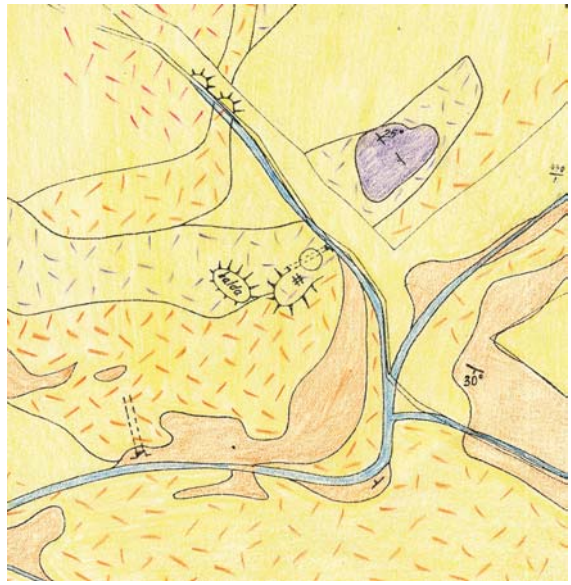
V tomto malém díle tvaru „T“(celková délka chodeb je asi 10 m) byla sledována ložní poloha (žíla?) chloritické břidlice s hrubozrnným světle hnědým sideritem. Ten proniká tektonicky silně deformovanou horninou tvořenou dlouze vláknitým hnědobílým amfibolovým asbestem, složením odpovídajícím gruneritu-cummingtonitu, křemenem a menším množstvím chloritu, s hojným akcesorickým magnetitem a vzácnějšími sulfidy (pyrhotin, pyrit). Zvětráváním vznikly hojné žluté práškovité povlaky jarositu (?) a vzácněji i druhotných sulfátů (srov. KRUŤA 1966). Asi 5 m na J od štoly se nachází pozůstatek po mělké rýze, sledující patrně původní výchoz rudní polohy. (*pozn. autorů: podobnou asociaci minerálů uvádí KRUŤA (1966) i ze štolky, která se podle Chlupáčka (P. CHLUPÁČEK, nepublikováno) měla nacházet na levém břehu Bílého potoka již na katastru Svatoslavi; tento výskyt nám není znám*).

SVATOSLAV

Na katastru obce se mělo nacházet několik dolů na železnou rudu, příp. na baryt vzácně zrudněný galenitem a sfaleritem, které jsou však vesměs aplanované nebo je nelze přesněji situovat (RZEHAK 1911, BURKART 1953, KRUŤA 1966, KUČERA 1980).

Dodnes jsou zřetelné odvaly a zavalené zbytky štoly jz. od obce u silnice ke Spálenému mlýnu (***důl August***). Z blíže nelokalizovaných menších důlních prací na železné rudy je uváděn důl na poli ***„Na Hamerských“*** při cestě od Svatoslavi k mlýnu Ve Žlebě.

Na levém břehu Bílého potoka přímo proti mlýnu Ve Žlebě uvádí KUČERA (1980) štolu a nad ní dvě trychtýřovité prohlubně, které by měly s odkazem na BURKARTA (1953) náležet ***dolu Anna***. Tento autor však v těchto místech důl Anna neuvádí. (*pozn. autorů: lokalita u sv. Anny byla původně zmíněna Kolenatim (1854), avšak bez přesnější lokalizace „u Domašova“*). Při naší revizi nebylo ústí této štoly ani pozůstatky po něm nalezeny, pouze tenké povlaky okrového limonitu na trhlinách fylitů. Je však skutečností, že asi 30 m výše ve svahu se nachází jedna výrazná propadající se jáma o průměru asi 6 m a hloubce 3 m, se zřetelným odvalem. Patrně by mohlo jít o větrací šachtici na zmíněné štole. Asi 50 m proti proudu, na stejném břehu Bílého potoka, byla přibližně 15 m nad ním zjištěna započatá ražba štolky sledující žilník barytu ve směru k JV (při ústí má rozměr cca 1×1,3 m, délka je pouze 1 m). Měla směřovat ke zmíněnému obvalu, což nevylučuje ani možnost existence kutacího pokusu na baryt nebo Pb-Zn rudu (srov. též lokalitu LH-2).

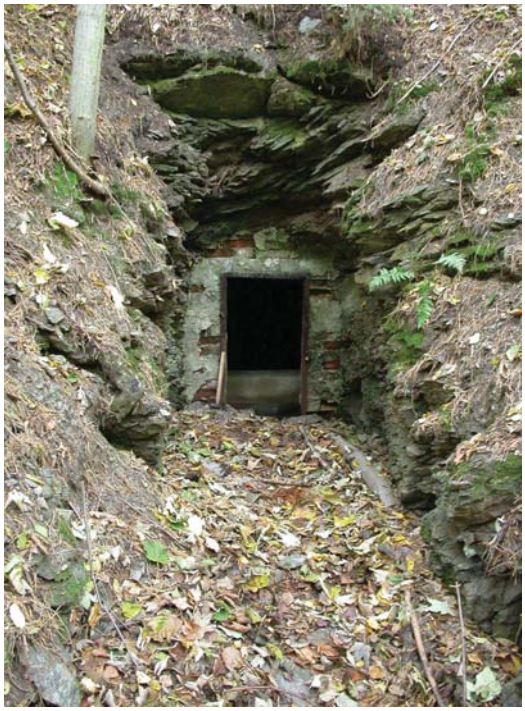


Obr. 24. Geologická situace štol železnorudného dolu Theodor u Svatoslavi.
Fialová = mramor; hnědá = fylit, žlutá = sutě a aluviální sedimenty (podle POLÁKA 1950).
Fig. 24. Geological situation of galleries of the Theodor iron mine at Svatoslav.
Violet = marble, brown = phyllites, yellow = debris and alluvial sediments (after POLÁK 1950).

Sva-1 (Theodor, odvodňovací štola)

Prokazatelně větší význam měl ***důl Theodor*** (původní vlastník Rosická báňská společnost v letech 1862–1871). Zachovala se jeho odvodňovací štola na pravém břehu malého potoka v údolí asi 300 m ZSZ od obce, která byla vyzmáhána v padesátých letech minulého století a sloužila i jako vodní zdroj (obr. 24, 25). Zachovaná část štoly byla ražena přibližně 65 m k severu, poté pokračovala dalších 90 m k VSV. V celém průběhu je zatopená, se závaly. Podle dokumentace zachované v Moravském zemském muzeu (pozůstalost A. Poláka) byla ražena zpočátku ve fylitech, později v mramorech obsahujících žilníky tvořené žilami o mocnosti < 5 cm, složenými z kalcitu, železnatého dolomitu-ankeritu, příp. i sideritu. Na odvalu před ústím štoly, který byl převážně zarovnán a asi i rozvezen při výstav-

bě blízkého vodojemu se však nacházejí pouze fylity. Železná ruda vznikla zvětráváním hydrotermálně alterovaných (sideritizovaných?) mramorů, ležících při styku fylitů jednotky Bílého potoka a bítešské ruly; zčásti byla pravděpodobně redeponována do krasových dutin. Tyto „limonity“ byly těženy mělkými šachticemi na poli a štolou (?) proti vápencovému lomu (viz obr 24). Snad jde o lokalitu označovanou někdy také jako na „Valově poli“, „Ve Žlíbkách“ nebo „Na Padělkách“.



Obr. 25. Ústí zatopené štoly náležící dolu Theodor u Svatoslavi (fotografie z r. 2011, V. Hrazdil).
Fig. 25. The mouth of flooded gallery belonging to the Theodor mine at Svatoslav (photo in 2011, V. Hrazdil).

6. PŘEHLED RUDNÍCH MINERÁLNÍCH ASOCIACÍ

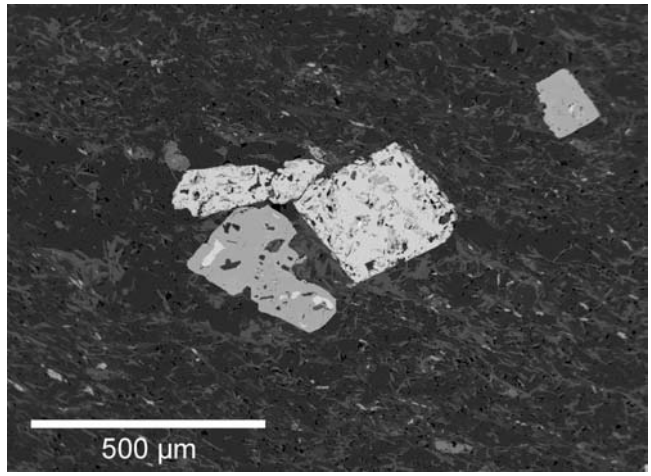
Z rešerše literatury a rekognoskace terénu vyplývá, že se ve studované oblasti vyskytuje několik samostatných rudních mineralizací různého stáří, složení a geneze. Charakteristické je zde zejména výrazné prostorové sblížení těchto zrudnění. Lze rozlišit devět různých rudních asociací, od metamorfogenních, přes hydrotermální až k prokazatelně zvětrávacím:

6.1 metamorfogenní akumulace magnetitu v chloritických horninách moravika

Magnetitem obohacené drobnozrnné chloritické horniny tmavozelené barvy, byly označovány vzhledem ke své méně výrazné plošně paralelní textuře za metabazity („zelenokamy“), tvoří polohy v běžných muskovitických fylitech. Jsou sledovatelné nesouvisle na vzdálenost několika kilometrů a jejich mocnost dosahuje maximálně několika desítek metrů. Magnetit v nich tvoří nepravidelně rozmístěná zrna, ojedinělé jsou drobné zrnité agregáty. Tyto horniny vyvolávají magnetické anomálie (Skácel 1953) a byly někdy srovnávány i s typem devonských rud Lahn-Dill (Kretschmer 1910, Koutek 1946). Přítomnost vložek zelených břidlic s magnetitem, zmiňovaných v literatuře (Skácel 1953), nelze vyloučit, naším výzkumem však v tomto území nebyly dosud ověřeny. Část těchto hornin je pokládána za metatufy a metatufity (Kachlík 1989).

Ve výbrusech odpovídají tyto horniny chloritickým až muskovit-chloritickým fylitům. Jsou složeny z křemene, muskovitu, chloritu, magnetitu a pyritu, lokálně je častý granát a albit, akcesorický apatit, zirkon, ilmenit, ojediněle LREE-epidot. Fengitický muskovit (3,7 hm. % FeO) a zelený chlorit, chemickým složením odpovídající Mg-bohatému chamositu až Fe-klinochloru (25–27 hm. % FeO, X_{Fe} = 0,54) tvoří drobné plasticky deformované lupínky srůstající s křemenem a lokálně i s plagioklasem (Ab_{77} An_{33}). Granát je soustředěn na neostře omezené samostatné proužky bohatší křemenem. Má charakter poikiloblastů (středy zrn s křemenem, vzácně i s inkluzemi leukoxenizovaného ilmenitu), na okraji dorůstaných úzkou zónou čistého granátu. Složením odpovídá almandinu bohatému Mn- a Ca-složkou (Alm_{32-61} $Sps_{23-43}Grs_{10-22}$ Prp_{3-6}), který byl již dříve popsán z fylitů jednotky Bílého potoka (WEBER 1996). Zrna jsou mírně zonální, s okraji bohatšími almandinovou a chudší grossularovou a spessartinovou složkou. Magnetit tvoří porfyroblasty velikosti ~ 0,5–1 mm v asociaci s limonitizovaným pyritem (obr. 26). Magnetit je poměrně čistý, obsahuje pouze 0,38 hm. % V_2O_3, <0,08 hm. % Cr_2O_3 a TiO_2 a < 0,07 hm. % ZnO.

V některých typech těchto hornin (u Hálova mlýna) se vyskytuje více magnetitu, méně je muskovitu a chybí granát; akcesorický je epidot, tvořící částečně výplň nepatrných trhlin, a turmalín, pravděpodobně dravitového složení. Turmalín tvoří max. 0,5 mm velké sloupečky a vyznačuje se silným pleochroismem (světle hnědá-tmavozelená), KACHLÍK (1989).



Obr. 26. Porfyroblasty magnetitu (světlý) a limonitizovaného pyritu (tmavší) v chloritickém fylitu (fotografie v odražených elektronech – BSE, P. Gadas).

Fig. 26. Magnetite (light) and altered pyrite (darker) porphyroblasts in chlorite phyllite (image in back-scattered electrons – BSE, P. Gadas).

Geneze těchto hornin ani magnetitu nebyla v této jednotce dosud řešena. Podobné výskyty magnetitu v biotit-chloritických svorech (40–60 % křemene, 15–35 % fengitického muskovitu, 10–20 % chloritu + biotitu) jsou v rakouské části moravika pokládány za produkty metamorfózy akumulací magnetitu sedimentárního původu („blacksands"), vzniklých erozí bazického magmatického komplexu. Magnetit se na tamních lokalitách vyskytuje v asociaci s ilmenitem a s popisovaným výskytem má srovnatelný obsah V, naopak o řád vyšší je obsah Cr a výrazně vyšší je Ti (1,2 hm. % TiO_2). Tamní mineralizace se nachází ve spodní části lukovské jednotky pod weitersfeldskou biotitickou ortorulou = jednotka therasburg (LIBOWITZKY 1990), která nebyla ve svratecké klenbě samostatně vymezena. Za zmínku stojí, že i v moravské části dyjské klenby existuje výrazná magnetická anomálie, probíhá však napříč k průběhu vložek hornin; je tedy nejspíše vyvolána vtroušeným magnetitem metamorfogenního retrográdního původu (BATÍK 1984).

6.2 magnetit-siderit-gruneritové a pyrit-sideritové rudy

Siderit je ve studované oblasti velmi často uváděn jako hlavní karbonát na ložiscích tamních železných rud. Jakékoliv identifikační údaje pro tento minerál zcela chybějí a námi revidované vzorky obsahovaly obvykle železnatý dolomit až ankerit, případně Fe-kalcit.

Hrubozrnný světle hnědý siderit byl dosud bezpečně zjištěn pouze na jediné lokalitě, a to u Radoškova (Rad-2). Tvoří polohu nebo ložní žílu o mocnosti asi 1 m sledovanou na vzdálenost několika metrů ve fylitech jednotky Bílého potoka. Siderit prostupuje tektonicky deformovanou horninou, tvořenou dlouze vláknitým hnědobílým amfibolovým azbestem (vlákna až 20 cm dlouhá), křemenem a útržkovitými agregáty tmavozeleného chloritu. Siderit je charakteristický vysokým obsahem Mg (X_{Mg} = 30–40), nízký je podíl Mn (< 0,038 apfu) a Ca (< 0.012 apfu). Amfibol odpovídá na základě RTG výzkumu a chemického složení gruneritu (*„amositu“*) bohatému Mg (X_{Mg} = 37). Obsah jiných složek je v něm velmi nízký (Al < 0.036 apfu; Ca < 0,016 apfu a Mn < 0.058 apfu; F pod hranicí stanovitelnosti). Dále obsahuje hojný mladší magnetit a vzácněji sulfidy (pyrhotin, pyrit). Magnetit je relativně čistý, s výjimkou Al (< 0,27 hm. % Al_2O_3) jsou ostatní prvky na (~ 0,02 hm. % TiO_2; ~ 0,02 hm. % NiO; ~ 0,01 hm. % Cr_2O_3; ~ 0,01 hm. % MgO a MnO) a pod (Zn a V) mezí detekce.V asociaci s jemně vláknitým gruneritem a lokálně s křemenem proniká rupturně deformovaným sideritem; zvětralý limonitizovaný siderit tvoří také mladší žilky v asbestu.

Geneze této asociace není zatím vyřešena; popsané lokalitě, reprezentující první výskyt této mineralizace v moraviku, bude věnována další pozornost. Může jít jak o premetamorfní nebo synmetamorfní tektonicky silně deformovanou hydrotermální ložní žílu, tak i o metamorfogenní siderit-gruneritovou mineralizaci v bazické chloritické hornině. Magnetit + grunerit (± křemen) představuje zřetelně mladší fázi vývoje. Ačkoli má grunerit relativně široké pole stability, odpovídají jeho asociace nejlépe metamorfním podmínkám facie zelených břidlic (např. MIANO a KLEIN 1986).

Mineralogicky podobná je karbonátová mineralizace, doložená dosud jen několika sbírkovými vzorky s lokalizací Lesní Hluboké (ojediněle je u nich uveden i *„důl Stříbrnice“*), které jsou uloženy ve sbírce MZM. Je představována světle hnědým středně zrnitým sideritem (?) hojně impregnovaným pyritem, který lokálně tvoří i závalky několikacentimetrové velikosti. Jiné makroskopicky patrné minerály (např. amfibol nebo magnetit) v asociaci pozorovány nebyly. Přestože o původu vzorků z moravika nejsou vážnější pochybnosti, v terénu se nám podobný materiál dosud nepodařilo objevit.

6.3 hydrotermální chalkopyrit-tetraedrit v křemenných žilách s barytem

Tento typ zrudnění je znám především z lokality J-1, v náznacích i na lokalitě J-5 (Horní rudník). Drúzovité i masivní křemenné žíly a žilníky pronikají převážně prokřemenělými devonskými klastiky (?), uloženými na rulách brunovistulika (JAROŠ 1991). Jejich mocnost se pohybuje od několika milimetrů po max. 1 cm v místech naduření. Křemen zastoupený křišťálem tvoří max. 5 mm velké krystaly, na něž někdy narůstá narůžovělý tence tabulkovitý baryt (obr. 27a). Do křemene zarůstá chalkopyrit v zrnech až 1 cm velkých (vzácné jsou drobné krystaly v dutinách) a relativně hojný zrnitý tetraedrit. Okolní horniny jsou silně alterované, prokřemenělé, karbonatizované a silně limonitizované.

Tetraedrit je často silně korodovaný, doprovázený azuritem v povlacích i drobných krystalech (obr. 27b), v okolí chalkopyritu se vyskytují nepatrné tenké povlaky i jehličky malachitu (obr. 27c). Zrna tetraedritu relativně bohatého Zn (6,04–6,44 hm. %; 1,538–1,569 apfu Zn) a s výrazně kolísavým podílem As (0,69–7,21 hm. %; 0,343–1,524 apfu As) jsou oscilačně zonální (obr. 27d). Chemické složení chalkopyritu odpovídá jeho teoretickému vzorci. Zrudnění neobsahuje téměř žádné Ag (tab. 2).

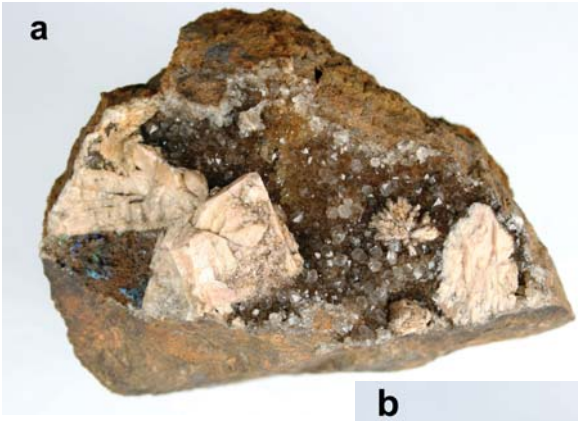
Tabulka 2. Reprezentativní analýzy tetraedritu a chalkopyritu (J-1 Bezručova skála).
Table 2. Representative analyses of tetrahedrite and chalcopyrite (J-1 Bezručova skála).

	1	2	3	4	5	6	7
hm % – wt. %							
Fe	1,86	1,51	1,59	1,35	1,62	29,89	29,93
Ag	0,13	0,12	0,18	0,13	0,11	0,11	b.d.
Sb	18,47	18,05	26,30	27,27	25,79	b.d.	b.d.
Zn	6,17	6,44	6,16	6,40	6,04	b.d.	0,02
Hg	0,49	0,45	b.d.	b.d	0,03	b.d.	b.d.
Cu	40,38	40,14	38,34	38,39	37,96	34,86	34,95
As	7,21	6,87	1,34	0,69	1,54	b.d.	b.d.
S	26,16	26,31	25,18	25,33	25,26	34,92	34,87
suma	100,87	99,90	99,08	99,55	98,34	99,78	99,77
apfu							
Fe	0,527	0,429	0,472	0,400	0,483	0,985	0,986
Ag	0,020	0,018	0,028	0,020	0,016	0,002	
Sb	2,403	2,361	3,586	3,711	3,531		
Zn	1,495	1,569	1,564	1,620	1,538		
Hg	0,039	0,036			0,002		
Cu	10,067	10,060	10,017	10,010	9,955	1,009	1,012
As	1,524	1,461	0,296	0,153	0,343		
S	12,925	13,065	13,037	13,087	13,131	2,004	2,001
cat. sum	16,075	15,935	15,963	15,913	15,869	1,996	1,998

1–5 tetraedrit-tetrahedrite
6–7 chalkopyrit-chalcopyrite
b.d. - pod hranicí detekce, bellow detection limits

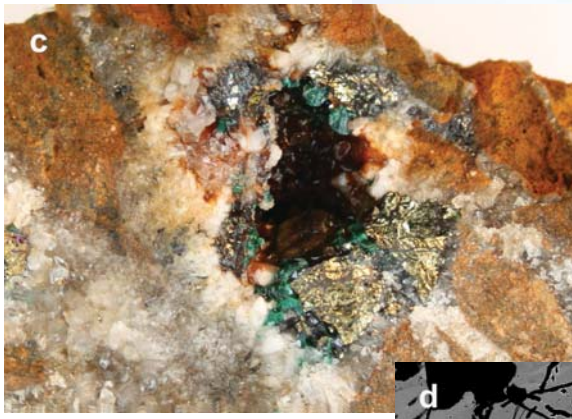
apfu = atomů na jednotku vzorce, atoms per formula unit

Obr. 27. Mineralizace trhlin na lokalitě J-1 „Bezručova skála“ (BSE fotografie R. Škoda, ostatní V. Hrazdil).
Fig. 27. Fissure mineralization at „Bezručova skála“ locality J-1 (BSE image R. Škoda, others V. Hrazdil).

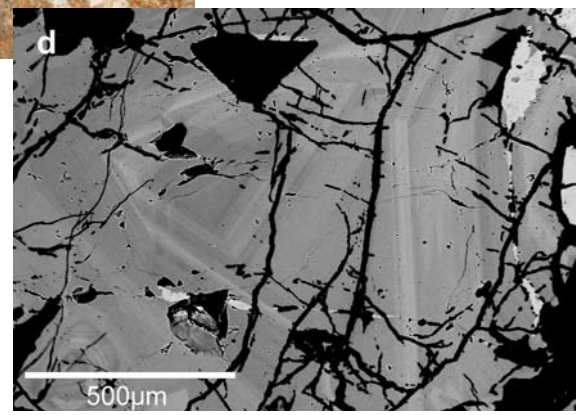


27. a – baryt na křemeni, rozměr vzorku 11 cm
a – baryte on quartz, sample width 11 cm

27. b – tetraedrit s azuritem, rozměr vzorku 17 cm
b – tetrahedrite with azurite, sample width 17 cm



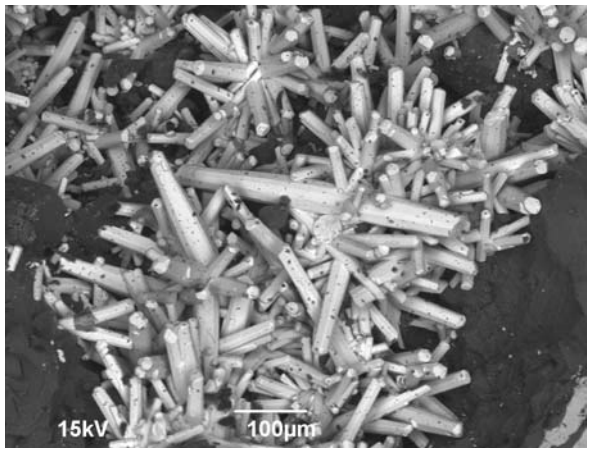
27. c – chalkopyrit (velikost 1 cm) s malachitem
c – chalcopyrite (size 1 cm) with malachite



27. d – Zonální As-tetraedrit
d – zoned As-tetrahedrite

6.4 hydrotermální galenit-barytové žíly (± chalkopyrit, pyrit, sfalerit, křemen)

Jde o charakteristickou rudní mineralizaci, uváděnou všemi autory, kteří se zabývali oblastí Bílého potoka (SKÁCEL 1951, 1953, MÁTL 1962, MALÝ 2000, MALÝ a DOBEŠ 2002). Barytové žíly pronikají převážně metamorfity a alterovanými granitoidy brunovistulika, kde dosahují maximální mocnosti až přes 50 cm; v nadložních horninách je jejich mocnost obvykle o řád nižší. Galenit vytváří většinou izolovaná zrna velikosti do 1 cm nepravidelně vtroušená v bílém a nažloutlém hrubozrnném žilném barytu, řidčeji žilky a rudní závalky velikosti až do několika cm (obr. 21). Ojedinělé jsou vzorky hrubozrnného masivního galenitu s barytem, údajně pocházející z lokality Prokšoviny (J-3).



Obr. 28. Jehlice pyromorfitu v dutině barytu, Maršov – Mar-5 (fotografie ze skenovacího elektronového mikroskopu, P. Gadas).
Fig. 28. Needles of pyromorphite in baryte cavity, Maršov – Mar-5 (scannig electron microscope image, P. Gadas).

Galenit je většinou velmi chudý stříbrem (převážně Ag < 500 ppm). MALÝ (2000), MALÝ a DOBEŠ (2002) uvádějí obsahy Ag lokálně větší, v rozsahu 180–750 ppm, převážně u galenitu ze Stříbrné zmoly. Relativně vysoký je v něm obsah Sb (64–1 027 ppm), málo je zastoupen Sn (8–28 ppm) a Bi (4–15 ppm). Galenit je do barytu pouze v malém objemu vtroušen (ve většině případů < 5 %). Proto zrudnění tohoto typu lze jako zdroj Ag i z tohoto důvodu hodnotit spíše jako problematické. Bývá doprovázen pyritem a chalkopyritem, vzácněji sfaleritem (Stříbrná zmola). Zrna galenitu jsou částečně na okrajích a po trhlinách přeměněna v anglesit. Typický pro popisované lokality je též zelený pyromorfit (obr. 28). Na galenitu tvoří povlaky a v dutinách rovněž drobné krystaly cerusit. Ze sfaleritu vznikl tabulkovitý čirý hemimorfit, podrobně popsaný MALÝM (1997).

6.5 galenit-sfalerit-dolomit na trhlinách fylitů („alpská mineralizace“)

Uvedená mineralizace byla nalezena v Lesním Hlubokém na lokalitě „Ve Žlebě“ (LH-2). V poloze grafitických fylitů, limonitizovaných a karbonatizovaných hornin je asi 1 m mocná poloha světlých sericitických fylitů. Na jejich trhlinách, orientovaných příčně k foliaci, se vyskytuje relativně hojný světle hnědý sfalerit společně se sporadickým galenitem. Společně se sulfidy se vyskytuje železem bohatý dolomit vytvářející drúzy drobných klencových krystalů. Tvoří též samostatné nezrudněné žilky v uvedených horninách, které zvětrávají v limonit. Jde o nejmladší nízkoteplotní hydrotermální mineralizaci blízkou typu „alpské parageneze“. Tomuto typu by mohla náležet i část galenitu z lokality Prokšoviny (J-3), kde vlasově tenké žilky hydrotermálního křemene (křišťálu) pronikající grafitickými fylity obsahují mladší výplň kalcitu zrudněného galenitem.

6.6 hydrotermální fluorit-barytová (± křemen) mineralizace

Převážně v severovýchodní části studovaného území se v barytových až křemen-barytových žilách, prorážejících převážně metamorfity deblínské jednotky a vápence v jejím nadloží, vyskytuje světle zbarvený zelenavý, čirý a žlutavý fluorit (lok. Mar-5; Mar-7).

V typickém vývoji byla tato specifická mineralizace zjištěna jižně od lokality Mar-3. Je tvořena zejména hrubozrnným barytem a hojným žlutým, vzácněji světle zeleným a fialovým fluoritem, jehož krystaly v dutinách dosahovaly ojediněle velikosti až 5 cm (PATOČKA 1994), vzácnějším křemenem a ojedinělým galenitem. Tato mineralizace se nepatrným podílem sulfidů podobá a naopak nepřítomností kalcitu odlišuje od známých výskytů fluoritu s barytem na Dřínové a Květnici u Tišnova (DOLNÍČEK a BURIÁNEK 1997, DOLNÍČEK 2001).

6.7 silicifikované limonit-hematitové rudy s barytem

Tato mineralizace odpovídá části železných rud těžených v této oblasti. Je představována produkty zvětrávání různých hornin bohatých železem, dotčených ve větší či menší míře hydrotermální mineralizací a silicifikací. Tato mineralizace je vyvinuta převážně na svahu a plošině nad levým břehem Bílého potoka v prostoru Maršov-Lažánky, zatímco na jihu (katastr Javůrku) se tato mineralizace nachází v daleko menším plošném rozsahu (lokalita J-9). KOUTEK (1946) ji řadí k „železným kloboukům“ na výchozech polymetalických žil. Podrobně ji studoval PATOČKA (1999), který ji pokládá naopak za typ sedimentárních detritických Fe-rud neznámého stáří, lokálně druhotně hydrotermálně (?) silicifikovaných.

Z geologického hlediska se jednotlivé lokality nacházejí poblíž tektonické hranice brunovistulika a moravika, často v prostoru, kde se dochovaly tektonické kry devonských vápenců, příp. klastických sedimentů (srov. např. lokalitu Mar-1). Tyto horniny byly železem a SiO_2 částečně obohaceny také staršími hydrotermálními procesy, pro což svědčí také žilky a agregáty drúzovitého křemene a barytu (PATOČKA 1999). Ojediněle dokumentované jsou i zonální žilky zcela zvětralých Fe-karbonátů, jejichž okraje jsou přeměněny v rezavě zbarvený limonit, zatímco centra tvoří čistý tmavohnědý masivní goethit, který byl určen rentgenometricky.

Charakteristické jsou projevy výrazných mladších zvětrávacích procesů, při nichž došlo k remobilizaci Fe a Ba (krystalovaný baryt v dutinách hematitizovaných brekcií), lokálně k oddělení Fe a Mn, ale zejména k silné silicifikaci těchto hornin za vzniku novotvořeného drobně drúzovitého křemene (obr. 29). Výsledkem jsou Fe-chudé železné rudy s lokálně nahromaděným hematitem, limonitem, ale i s opálem (Mar-3), s relikty prokřemenělých vápenců, ojediněle s krystaly barytu v jejich dutinách. Lokálně je vyvinuta i „hyd-

Obr. 29. Prokřemenělé a limonitizované horniny s barytem v dutinách, s drobně krystalickým křemenem a dendrity psilomelanu, max. rozměr vzorku 11 cm, foto V. Hrazdil.

Fig. 29. Silicified and limonitized rocks with barite in cavities with finely crystalline quartz and “psilomelane” dendrites, maximum sample size 11 cm, photo V. Hrazdil.

rotermální psilomelan-křemenná“ mineralizace, zmiňovaná Skácelem (1953) ze Stříbrné zmoly (Mar-5). Pouze vzácně jsou z této asociace uváděny sulfidy, např. pyrit (Mar-3, Bílá skála, PATOČKA 1999), galenit a chalkopyrit (J-5, Horní rudník; tato práce) nebo pyrit a sfalerit (J-4).

6.8 goethitem bohaté reziduální železné rudy

Toto zrudnění bylo v 18.–19. století hlavním ložiskovým typem pro těžbu relativně kvalitní železné rudy dodávané výše zmíněným železárnám.

Zdrojem železa byly horniny různého původu a stáří, z nichž se Fe uvolnilo při zvětrávacích procesech převážně ve starším terciéru (KOUTEK 1946). Geologicky jsou situovány do různých míst, od kontaktů mramorů s metapelity při bázi bítešské ruly (Přibyslavice-Radoškov), přes tektonické kry devonských vápenců zatlačovaných Fe-karbonáty (Javůrek-Terezie, Javůrek-Antonín), až po zvětralé chloritické fylity. Akumulace limonitu byly lokálně redeponovány do krasových dutin vápenců (např. U Hálovy studánky, Mar-7). Podstatným pro kvalitu rud byl kolísavý stupeň silicifikace. Na rozdíl od předchozího typu chybí baryt a křemenné brekcie jsou ojedinělé.

Zpevněné agregáty rezavě hnědého, masivního až vrstevnatého „limonitu“ na některých lokalitách (Rad-1, J-11) obsahují až 20 cm velké ploché dutiny lemované černým lesklým goethitem s vláknitou strukturou (obr. 30), který byl identifikován rentgenometricky jako jediná složka. Podle některých autorů (ČEŠKOVÁ in MALÝ 2000) by tento goethit mohl být rovněž produktem nízce teplotního hydrotermálního přínosu Fe. Důkazy však chybějí a primární původ železa není ve všech případech jasný (KRETSCHMER 1910, SKÁCEL 1953). K této mineralizaci mohou patřit rezavě zbarvené hroznovité agregáty až konkrece limonitu (lok. J-9, LH-1) a nezpevněné agregáty okrového limonitu a hematitu vázané na tektonické zlomové zóny ve fylitech, jak bylo pozorováno např. v příležitostném odkryvu u Svatoslavi.

Obr. 30. Část dutiny s vláknitým goethitem, Radoškov – Pytlíky (šířka vzorku 14 cm). Foto V. Hrazdil.
Fig. 30. Part of the cavity with fibrous goethite from Radoškov – Pytlíky (sample width is 14 cm). Photo V. Hrazdil.

6.9 manganové reziduální rudy (konkrece „psilomelanu“)

Tato asociace je značně rozšířena v severní části oblasti mezi Maršovem a Šmelcovnou (prozkoumávána byla na lokalitě Mar-2). Je většinou reprezentována ledvinitým až krápníkovitým lesklým „psilomelanem-asbolanem“ vystupujícím v pestrých Fe bohatých jílovitých reziduích (udává se tu však i výskyt Mn-konkrecí ve spraších, SKÁCEL 1951, 1953), v nichž tvoří volné nespojité nepravidelné útvary (obr. 19). Tyto konkrece nebyly po mine-

ralogické ani chemické stránce dosud popsány. Ojedinělá mineralogická studie EXNARA a DOUBKA (1998) se zabývala podobnými masivními agregáty manganových minerálů v brekciích z oblasti severně od Stříbrné zmoly. Tito autoři na základě chemického složení a difrakční analýzy identifikovali jako hlavní složky „psilomelanu" kryptomelan a hollandit, přičemž druhý z minerálů je nositelem Co. Obsah kobaltu je poměrně nízký (< 0,58 hm. %, výjimečně 1,8 hm. % CoO). Zdrojem Mn a Ba byla pravděpodobně hydrotermální fluida, zatímco zdroj Co není jasný. K této mineralizaci náležejí i akumulace práškovitého „wadu", např. v severní části Stříbrné zmoly (SKÁCEL 1953).

7. ZÁVĚR

Ve studované oblasti na styku moravika (jednotka Bílého potoka) s brunovistulikem (deblínská jednotka s devonským obalem) vystupují rudní mineralizace různého charakteru, které byly těženy v období od středověku do počátku 20. století.

Největší praktický význam měla těžba železných rud, které jsou představovány hlavně reziduálními zvětralinami s limonitem, goethitem a hematitem, které se nacházejí v místech výskytu primárních Fe-mineralizací. Primární zrudnění reprezentovaly převážně Fe-karbonáty dolomitové skupiny, méně Fe-kalcit a ojediněle též siderit, které místy prostupovaly různé horniny v podobě pravých i ložních žil nebo metasomaticky zatlačovaly vápence různého, zejména devonského stáří. Na vzniku části těchto rudních akumulací se podílely i hydrotermální procesy sbližující je s polymetalickou mineralizací v barytových žilách. V některých případech docházelo i k samostatné koncentraci oxidických manganových rud obohacených Ba a Co. Detailní genetické podmínky vzniku ani stáří těchto Fe-(Mn) mineralizací nejsou známy a nelze proto ani vyloučit účast devonských klastik bohatých Fe. Ojediněle byly těženy i zvětraliny, vzniklé na chloritických horninách obsahujících magnetit.

Z provedeného revizního výzkumu polymetalických mineralizací naopak vyplývá neopodstatněnost dosavadních představ o významnějším historickém dolování olovnato-stříbrných rud v této oblasti. Všechna známá hornická díla zaměřená na tyto rudy v oblasti odpovídají spíše pokusnému kutání, i když nahodilé nálezy těžitelných rudních akumulací nelze zcela vyloučit. Zdejší galenitové rudy jsou podle dosavadních poznatků ale stříbrem značně chudé (většinou <500 g Ag/tunu vytříděné galenitové rudniny) a mohly být krátkodobě lokálně těženy spíše jako zdroj olova (srov. CERRONI in KREJČÍŘ a ŠTREJN 1962). Nejvýznamnějším zdrojem těchto rud byla pravděpodobně zaniklá díla v trati Prokšoviny (J-3), příp. zrudnění pod Chocholí (J-7) a vyloučeno není ani využití Ag-Pb-Zn rud z prostoru Stříbrné zmoly a jejím nejbližším okolí (Mar-6, částečně Mar-7). Tetraedrit ani chalkopyrit jako další možné stříbronosné minerály ve studované oblasti nepřipadají vzhledem ke svému nepatrnému množství na žilách jako ruda v úvahu. Jedinou skutečnou historickou lokalitou s těžbou stříbrnato-olověných rud v prostoru styku moravika a brunovistulika bylo pravděpodobně malé ložisko Heroltice u Tišnova (leží 5 km na SV od studované oblasti), kde důlní díla i polymetalické zrudnění v křemenných žilách i vápencích ověřil moderní geologický průzkum.

8. PODĚKOVÁNÍ

Rádi bychom poděkovali dvěma recenzentům, RNDr. A. Pfeiferové a K. Šmehilovi za kritické pročtení rukopisu a řadu důležitých připomínek, které pomohly upřesnit některé poznatky. Za cenné informace, poskytnutí některých materiálů a konzultace dílčích problémů děkujeme dr. K. Malému, Ing. P. Škrdlovi a zejména K. Šmehilovi. Za umožnění vstupu do dolu Terezie děkujeme RNDr. M. Vlašínovi a za RTG-identifikaci některých minerálních fází dr. J. Sejkorovi. Výzkum byl finančně podpořen Moravským zemským muzeum, výzkumnou organizací MK 000094862.

LITERATURA

BATÍK, P., 1984: Geologická stavba moravika mezi bítešskou rulou a dyjským masívem. – Věst. Ústř. úst. geol., 59, 6, 321–330.

BATÍK, P., 2004: The contact between the Variscan and Cadomian blocks in the Svratka Dome (Bohemian Massif, Czech Republic). – Bull. Geoscience, 79, 4, 243–250.

ČEŠKOVÁ, L., 1978: Metalogenetická charakteristika některých jednotek při východním okraji Českého masivu. – Folia Univ. J. E. Purkyně v Brně, 19, 3, 7–99

ČEŠKOVÁ, L., OREL, P., 1971: Polymetalické zrudnění žilně metasomatického typu u Heroltic. – Sbor. geol. Věd., řada G, 14, 41-63.

DALLMEYER, R. D., FRANKE, W., WEBER, K., 1995: Pre-Permian Geology of Central and Eastern Europe. – Springer Verlag Berlin-Heidelberg, 604 p.

DOLNÍČEK, Z., 2001: Mineralogie barytových žil na Květnici u Tišnova. – Acta Mus. Morav., 86, 59–73.

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

DOLNÍČEK, Z., SLOBODNÍK, M., MALÝ, K., 2003: Metamorfovaná barytová mineralizace z lomu v Dolních Loučkách u Tišnova. – Geol. výzk. Mor. Slez. v r. 2002, 10, 66–68.

D'ELVERT, CH., 1866: Zur Geschichte des Bergbaues und Hüttenwesens in Mähren und Oest. Schlesien. – Schriften der stat.-hist. Section der mähr.-schles. Gesellschaft, Bd. 15, Brünn, 438 p.

EXNAR, P., DOUBEK, Z., 1998: Hollandit a kryptomelan z oblasti Lažánek a Maršova u Tišnova. – Bull. min.-petr. odd. NM v Praze, 6, 175–177.

HOUZAR, S., 2004: Metamorfované karbonátové horniny v geologické stavbě a vývoji jihovýchodní části Českého masivu. – MS, disertační práce, Ústav geologických věd MU Brno, 155 p.

HRANÁČ, P., VESELÝ, M., 2001: Závěrečná zpráva – vyhledávání starých důlních děl na území Jihomoravského kraje. – MS Geofond, GF P101175.

CHÁB, J., BREITER, K., FATKA, O., HLADIL, J., KALVODA, J., ŠIMŮNEK, Z., ŠTORCH, P., VAŠÍČEK, Z., ZAJÍC, J., ZAPLETAL, J., 2008: Stručná geologie základu Českého masivu a jeho karbonského a permského pokryvu. – Česká geologická služba, Praha, 283 p.

JANEČKA, J., 1956: Závěrečná zpráva o geologickém průzkumu na ložisku Mn-Co rudy Maršov. – MS, GF P008011, 85 p.

JAROŠ, J., 1991: Postavení a tektonický styl brunovistulika v jádře svratecké klenby. – Acta Univ. Carol., Geol., Kettner Vol., 3–4, 225–238.

JAROŠ, J., MÍSAŘ, Z., 1976: Nomenclature of the tectonic and lithostratigraphic units in the Moravian Svratka Dome (Czechoslovakia). – Věst. Ústř. úst. geol., 51, 113–122.

KACHLÍK, V., 1989: A contribution to the tectono-magmatic history of the Moravian unit in the core of the Svratka Dome. – Krystalinikum, 20, 49–64.

KLVAŇA, J., 1882: Nerosty Moravy a Slezska. – Urbánkova bibliotéka paedagogická, 124 p.

KOUTEK, J., 1946: Genetické typy ložisk železné rudy na Českomoravské vysočině. – Sbor. Přírod. Kl. v Třebíči za r. 1939-1945, 4, 60–62.

KOLENATI, F. A., 1854: Die Mineralien Mährens und Österr.-Schlesiens, deren Fundorte und ökonomisch-technische Verwendung. – Brno, 123 p.

KRETSCHMER, F., 1910: Die Erzvorräte der wichtigsten Eisenlagerstätten Mährens. – Mitt. d. geol. Gesellsch., 3, 457 p.

KUČERA, B., 1923: Seznam nerostů moravských a jich nalezišť. – Sbor. Kl. přírod. v Brně za rok 1922, 5, 1–207.

KUČERA, K., 1980: Železářství mezi Velkou Bíteší a Veverskou Bítýškou. – Technické muzeum v Brně, 112 p.

LIBOWITZKY, E., 1990: Precambrian Blacksands as Precursors of Magnetite and Ilmenite Bearing Chlorite-Micaschists, Bohemian Massif, Austria. – Mineral. Petrology, 43, 147–160.

LEICHMANN, J., KAPINUS, A., PIVNIČKA, L., WEBER, R., 2006: Želetice group: Very low-grade Palaeozoic sequence at the base of Moravicum, Czech Republic. – J. Czech geol. Soc., 51, 3-4, 189–199.

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

MALÝ, K., 2000: Mineralogie polymetalických rudních výskytů ve svratecké klenbě moravika. – MS, Katedra mineralogie, petrografie a geochemie Přírod. fak. Masarykovy univerzity, Brno, 97 p.

MALÝ, K., 2004: Mineralogie polymetalického rudního výskytu Heroltice u Tišnova (svratecká klenba moravika). – Acta Mus. Moraviae, Sci geol., 89, 81–89.

MALÝ, K., DOBEŠ, P., 2002: Mineralogie polymetalických rudních výskytu u Maršova a Javůrku (svratecká klenba moravika). – Acta Mus. Moraviae, Sci. geol., 87, 75–85.

MÁTL, V., 1962: Domašov – Javůrek – Maršov. In.: Daňko, J., Herink, V., Mátl, V.: Domášov – Javůrek – Maršov, vyhledávací průzkum Pb-Zn-Cu rud (1961-1962), – MS, P014995, Geofond. Praha, 21 p.
MÁTL, V., 1974: Metalogeneze moravika. – Sborník Geol. průzkumu, Ostrava, 7, 41–51.
MERTA, J., 1984: Výzkum tavicí pece v údolí Stříbrnice (kat. úz. Lesní Hluboké, okr. Brno–venkov). – Sbor. „Zkoumání výrobních objektů a technologií archeologickými metodami". Technické muzeum v Brně, 108–109.
MERTA, J., STRÁNSKÝ, K., JANOVÁ, D., STRÁNSKÝ, J., BUCHAL, A., 2007: Po stopách důlní činnosti v údolí potoka Stříbrnice. – Archeologia technica 20, 14-29.
MIANO, T., KLEIN C., 1986: Fluid behavior and phase relations in the system Fe-Mg-Si-C-O-H: applications in the high grade metamorphism of iron-formations. – Amer. J. Sci., 286, 540–575.
MÍSAŘ, Z., DUDEK, A., 1993: Some critical events in the geological history of eastern margin of the Bohemian Massif. – J. Czech Geol. Soc., 38, 1–2, 9–20.
PATOČKA, M., 1994: Nový výskyt fluoritu v okolí Maršova. – Minerál, 2, 6, 260–261.
PATOČKA, M., 1999: Silicifikované horniny západně od Veverské Bítýšky. – MS, Katedra mineralogie, petrografie a geochemie Přírod. fak. MU, Brno, 102 p.
PEITHNER VON LICHTENFELS, J. T. A., 1780: Versuch über die natürliche und politische Geschichte der böhmischen und mährischen Bergwerke. – Wien, 464 p.
POLÁK, A., 1950: Ložiska železných rud mezi Veverskou Bítýškou a Velkou Bíteší. – MS, Geofond Praha, P 3280.
RZEHAK, A., 1910: Ueber einige geologische bemerkenswerte Mineralvorkommnisse Mährens. Baryt und Fluorit in der Umgebung von Tischnowitz. – Verh. naturfor. Vereins in Brünn, 48, 169–175.
RZEHAK, A., 1911: Mährische Barytvorkommnisse und ihre Genesis. – Zeitschr. des Mähr. Landesmuseums, 11, 1-58.
SEKANINA, J., 1935: Moravská síra, její původ a nerosty s ní sdružené. – Zpráva Komise přírodověd. Výzk. Mor. Slez., Odd. mineral., 6, 1–29.
SCHULMANN K., LEDRU P., AUTRAN A., MELKA R., LARDEAUX J. M., URBAN M., LOBKOWITZ M., 1991: Evolution of nappes in the eastern margin of the Bohemian Massif: a kinematic interpretation. – Geol. Rdsch., 80, 1, 73–92.
SKÁCEL, J., 1951: Rudní ložiska ve vnitřních fylitech jižně od Tišnova. – MS, P016077, Geofond. Praha.
SKÁCEL, J., 1953: Geologické poměry v jižní části svratecké klenby. – Čas. Morav. mus. v Brně, 38, 71–86.
SKÁCEL, J., 1954: Vápence vnitřních fylitů na Bílém potoce a kras na ně vázaný. – Čs. kras, 8, 172–178.
SMETANA, V., 1923: O chemickém složení některých barytů ze střední Moravy. – Čas. Mineral. geol., 1, 1, 5–7.
SMETANA, V., 1924: O kaolinu a uhlonosném miocénu se sladkovodní zvířenou od Lažánek poblíže Veverské Bítýšky na Moravě. – Sbor. Stát. geol. ústavu, 4, 289–301.
STRÁNSKÝ, K., MERTA, J., BUCHAL, A., 2002: Důlní a hutnická činnost v údolí potoka Stříbrnice. – Archeologia technica, 15, 31–35.
SUESS, F. E., 1903: Bau und Bild der Böhmischen Masse. In Diener, et al.: Bau und Bild der Österreichs, Theil 3. (Tempsky-Freytag), Wien, 322 p.
SUESS, F. E., 1912: Die moravischen Fenster und ihre Beziehung zum Grundgebirge es Hohen Gesenke. – Denkschr. k. Akad. Wiss., math. naturwiss. Cl., 88, 1–91.
ŠTREJN, Z., 1962: Topografický a historický přehled železnorudných dolů ve střední a jižní Moravě. – MS, Geofond Kutná Hora, 85 p.
VERMOUZEK, R., 1969: Dolování u Deblína. – Čas. Matice moravské, 88, 1, 16–34.
WEBER, R., 1996: Metamorfóza skupiny Bílého potoka moravika svratecké klenby. – MS, Diplomová práce, Katedra mineralogie, petrografie a geochemie PřF MU, Brno.
WOLF, H., 1869: Ueber die Eisenvorkommen in südwestlichen Theile von Mähren zwischen Brünn, Iglau und Znaim. – Verh. der k. – k. geol. Reichsanstalt, 6, 106–112.
ZAPLETAL, K., 1926: Geologie středu svratecké klenby. – Sbor. Stát. geol. Úst., 5, 509–560.