

STŘÍBRO A ZLATO V GALENITOVÝCH RUDÁCH Z ŽILNÝCH POLYMETALICKÝCH LOŽISEK ČESKOMORAVSKÉ VRCHOVINY

SILVER AND GOLD IN GALENA ORES FROM BASE-METAL VEIN DEPOSITS
IN BOHEMIAN MORAVIAN HIGHLANDS

VLADIMÍR HRAZDIL & STANISLAV HOUZAR

Abstract

Hrazdil, V., S., Houzar, S. (2013): Stříbro a zlato v galenitových rudách z žilných polymetalických ložisek Českomoravské vrchoviny. - Acta Musei Moraviae, Sci. geol., 98, 2, 3-23.

Silver and gold in galena ores from base-metal vein deposits in Bohemian Moravian Highlands

Galena-rich ores from vein base-metal deposits in the Bohemian-Moravian Highlands were analyzed for Ag and Au. Relatively high quality of ores was confirmed in the Havlíčkův Brod ore district with contents of Ag exceeding 1000 ppm and Au > 1 ppm. Galena ores in the Jihlava ore district are relatively variable in Ag (262–2000 ppm Ag). It is therefore likely that the silver-richest occurrences at Jihlava (Staré Hory dislocation zone) predominantly contained an oxidation zone rich in native silver. The highest silver contents were found in galena impregnations in marble from Čížov, and in galena from quartz from Helenín. Analytical data from the Jihlava area exhibit only low contents of Au; the richest samples have ≤ 0.06 ppm Au. Large variability in Ag contents is evident in a number of small deposits along the south-eastern border of the Central Moldanubian Pluton. Dobrá Voda locality is rich in silver and gold; surprisingly high contents of Au (4 ppm) were found in sulfides of the sulphide-poor mineralization at Radlice near Dačice. Deposits in Svatka Dome (Moravicum) have generally high contents of Ag and elevated amounts of Au (>0.5 ppm), markedly in Štěpánov ore district with ore samples containing more than 1000 g Ag/tonne; the highest Ag contents were found in barite veins at Olešnička (4406 ppm Ag) and Horní Čepí (5928 ppm Ag). Ores from the historically significant mining area around Rozseč nad Kunštátem also showed high contents of Ag (1572 ppm), whereas elevated Au contents were encountered in the ore from Heroltice near Tišnov. Ore samples from the hydrothermal veins near Měřín provided 1205 ppm Ag and 2.6 ppm Au; high silver contents are present in galena (1474 ppm Ag) and in sphalerite (1843 ppm Ag). In the Třebíč durbachite pluton, the carbonate vein with silver-rich galena (1250 ppm Ag) found at Velké Meziříčí was never encountered by the early prospectors.

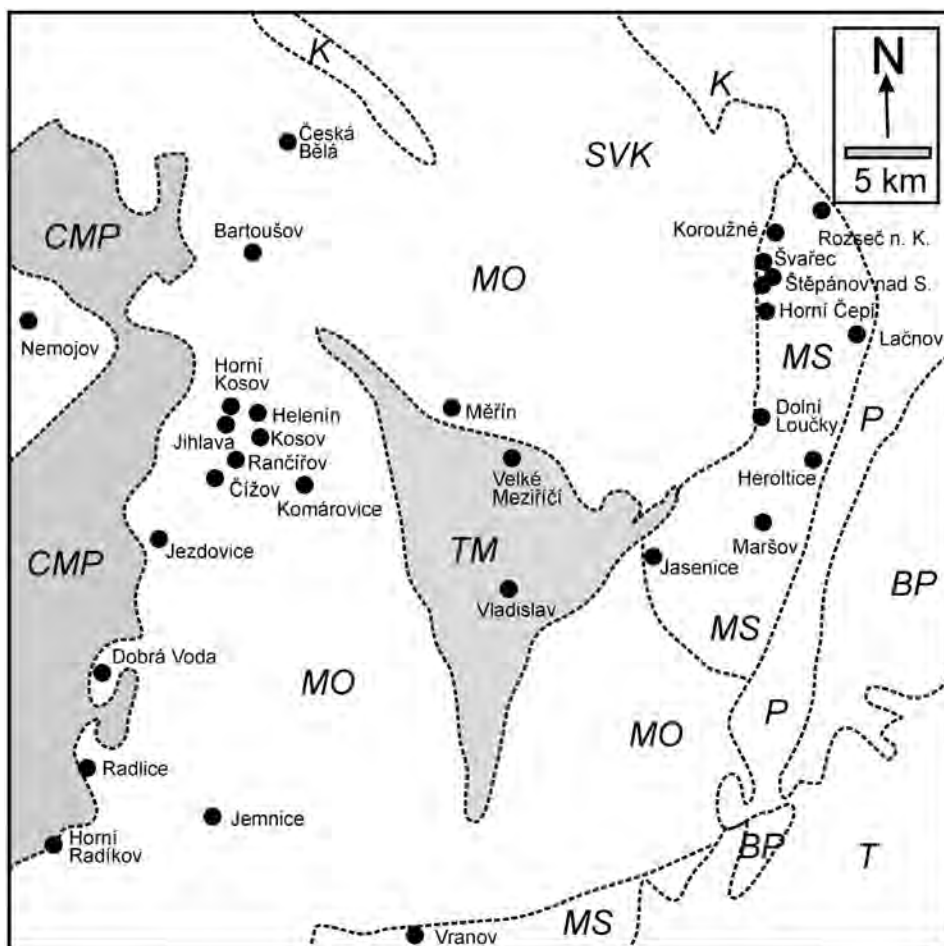
The analyzed set of galena-rich ores shows a large variability in Ag and Au contents. With a few exceptions, the richest silver ores (> 1000 ppm Ag) contain small quantities (often < 10 vol. %) of galena in assemblage with sphalerite, chalcocopyrite, and pyrite disseminated in quartz and barite veins. The galena is rich in microscopic inclusions of freibergite, tetrahedrite and pyrargyrite. On the contrary, studied high sulphide ores (> 90 vol. % of galena) proved to be rather poor in silver (< 800 ppm Ag, but also < 20 ppm Ag) and were rather mined as a source of lead. It is therefore very likely that the silver ores mined in the Medieval Age at the richest deposits in the studied area were mainly formed by native silver and acanthite.

Key words: silver, gold, galena ore, hydrothermal veins, historical silver mines, moldanubicum, moravicum.

Vladimír Hrazdil*, Stanislav Houzar – Department of Mineralogy and Petrography, Moravian Museum, Zelný trh 6, 659 37 Brno, Czech Republic. *vhrzdil@mzm.cz.

ÚVOD

V poslední době se na některých odborných konferencích rozvinula diskuse o možných zdrojích stříbra na území českého státu, zejména v období vrcholného středověku (např. ŠREIN 2003, HOLUB 2005, 2007 a literatura tam citovaná). V případě lokalit, prokazatelně těžených nebo alespoň starými havíři zkoumaných na Českomoravské vrchovině, se poukázalo mj. na skutečnost, že dřívější představy o existenci stříbrem obohacených cementačních zón na Ag-chudých primárních ložiscích jsou většinou nepodstatné (HOLUB 2007). Podrobný geologický průzkum, prováděný na těchto malých polymetalických ložiscích od padesátých do sedmdesátých let 20. století, sledoval spíše kvantitu polymetalických Pb-Zn rud a stříbrnosné mineralizace ponechal většinou úplně stranou (Ag nebývalo někdy ani analyzováno). V každém případě ani on nepotvrdil větší



Obr. 1. Topografická situace studovaných rudních lokalit. MO - moldanubikum; CMP - centrální moldanubický pluton; SVK - svratecké krystalinikum; MS - moravikum; BP - brunovistulikum; P - permokarbon; K - křídové sedimenty; T - neogénní sedimenty.

Fig. 1. Topographical situation of the ore occurrences studied. MO - moldanubicum; CMP - central moldanubian pluton; SVK - Svratka unit; MS - moravicum; BP - brunovistulicum; P - Permian-Carboniferous; K - Cretaceous sediments; T - Neogene sediments.

primární zrudnění nežilného typu, které by mohlo poskytovat Ag pro vznik významněji obohacených stříbrných rud v zóně supergeneze.

Pokusili jsme se shromáždit proto reprezentativní soubor nejběžnějších stříbrnosných rud, které mohly být ve středověku tehdejšími metodami relativně snadno získávány, mechanicky tříděny a rozduřovány, tedy rud galenitových, a provést jejich analýzy na Ag. Protože tradice i ojedinělé písemné prameny zmiňují i zlatonosnost tamních rud, bylo sledováno i Au (srov. POŠEPNÝ 1895, KRATOCHVÍL 1921). Výsledky tohoto studia jsou předloženy v této práci.

V oblasti Českomoravské vrchoviny, geologicky tvořené horninami moldanubika a moravika, byla od středověku těžena menší ložiska hydrotermálních stříbrnosných rud. Vyznačují se relativně jednoduchou minerální asociací přibližně dvou hlavních typů: Prvním typem jsou křemenné, barytové až karbonátové žíly se světlým sfaleritem, galenitem, pyritem, chalkopyritem a tetradritem, druhým typem pak křemenné žíly s pyritem, černým Fe-sfaleritem, arzenopyritem, pyrhotinem, akcesorickým kasiteritem, příp. staninem. Těmto typům byl přikládán původně i genetický význam a byly popisovány jako nížeteplotní typ *pol* (Jihlavsko a východní část Českomoravské vrchoviny) a výšeteplotní typ *k-pol* na Pelhřimovsku a Havlíčkověbrodsku (BERNARD a POUBA 1986 eds.). Podíl dalších minerálů je u obou typů pouze akcesorický, některé z nich (pyrargyrit, tetradrit-freibergit, hessit, proustit?, stefanit?, polybasit?), přítomné většinou jen v mikroskopické formě, představují vlastní nositele stříbra v rudách. Pravděpodobně se těžilo i ryzí stříbro a akantit („argentit“ starších autorů), patrně supergenního vzniku (MALÝ 1999a).

V mineralogii jednotlivých lokalit odkazujeme na citované publikace, hlavně J. Koutka a K. Malého, v genetických otázkách zejména na přehlednou práci Malého a Dolníčka (2005).

METODIKA

Vzorky pocházejí z 35 převážně historických lokalit na Českomoravské vrchovině. Byly doplněny o 2 další vzorky, jeden z bohatého galenitového zrudnění v třebešském masivu (Velké Meziříčí), druhý z nového nahodilého nálezu zrudnění v r. 2012 z Nemojova v Pelhřimovském rudním revíru (obr. 1). Byly použity přesně lokalizované vzorky ze sbírky Moravského zemského muzea, Brno (označeny MZM) a nově nasbíraný materiál. Jde o materiál z historických odvalů těžených polymetalických ložisek. Pod pojmem „galenitová ruda“ rozumíme mechanicky vytříděnou polymetalickou rudu s obsahem galenitu cca nad 90 obj. %. U použitých vzorků lze předpokládat, že jde jednak o kvalitní rudu, starými horníky „opomenutou“ nebo i o rudu nevytříděnou (chudší), která nemusí reprezentovat stříbrem nejbohatší těžený materiál. Nejpravděpodobněji však jde o různé kvalitní materiál z kutacích pokusů, prováděných od 18. století – tehdy již ruda detailně tříděna nebyla; často byla odkládána k dalšímu zpracování, k němuž často nedošlo. Lze ji proto považovat za rudu určité, pro ložisko typické průměrné kvality.

Z uvedených vzorků byly odebrány galenitem nejbohatší partie, podrceny na průměrnou velikost zrn < 2 mm a vytříděny. Analyzovány byly vzorky o hmotnosti maximálně několik g s přesně definovanou konkrétní minerální asociací; nejde tedy o čistý galenit (viz. appendix).

Chemické stanovení Ag a Au byly provedeny v laboratoři analytické chemie Gematest s.r.o., Černošice, analytická skupina ing. A. Mandy. Vzorky byly drceny a semlety na analytickou jemnost a stanovení Ag a Au provedeno metodou AAS. V případě Au byl vzorek předtím rozložen kyselinou bromovodíkovou. Citlivost stanovení u Ag byla > 0,020 ppm, u Au > 0,005 ppm (jednotka ppm odpovídá g/tunu).

PŘEHLED LOKALIT A STUDOVANÝCH VZORKŮ

Havlíčkobrodský rudní revír

Bartoušov

Polymetalické žíly a pozůstatky dolů na stříbro se nacházejí v jižní a jihovýchodní části katastru obce Bartoušova na několika místech v pásu od Bartoušovského rybníka až k Šachotínskému potoku, ústícímu do řeky Šlapanky. V roce 1959 zde byly uskutečněny nové průzkumné práce na žíle v jv. části bartoušovského katastru (NĚMEC 1965).

Rudní žíly jsou vázány na tektonické poruchy v migmatitizovaných rulách moldanubika a v asociaci s žilami lamprofytrů. Jsou seskupeny v pásma směru SZ-JV, která jsou tvořena jednotlivými žilnými systémy. Zrudnění je žilkovitě impregnační; jde o ložní paralelní žilky, čočky a závalky. Ověřené zrudnění dosahuje do hloubek až 400 m. Z rudních minerálů převládá sfalerit a pyrit, v menším množství je přítomen galenit s inkluzemi tetraedritu. V akcesorickém množství se vyskytují sulfidy Ag, pyrargyrit, stefanit a „argentit“, uváděn je též boulangerit, stanin a kasiterit. Z nerudních minerálů převládá křemen, méně jsou zastoupeny karbonáty v podobě kalcitu a sideritu (NĚMEC 1965).

Česká Bělá

Oblast historického dolování stříbrných rud v okolí České Bělé je řazena k severní části Havlíčkobrodského rudního obvodu. Rozsáhlé práce, stejně tak jako rýžoviště na potoku Bělé mezi Počátkami a Českou Bělou, jsou považovány za doklady předhusitské těžby v období 13. a 14. století (KOUTEK 1960, MALÝ 2001).

Geologicky je okolí České Bělé tvořeno horninami moldanubika. Jde o relativně monotónní sekvenci metamorfitů, mezi nimiž dominují sillimaniticko-biotitické pararuly, lokálně i migmatity, ojediněle ultrabazika (KOUTEK 1960). Rudní struktury se táhnou v pásu směru SSZ-JJV, od Počátek na severu až k Macourovu na jihu. Z rudních minerálů dominuje pyrit, arzenopyrit a tmavý sfalerit, méně i galenit a chalkopyrit, vzácně berthierit, jamesonit a tetraedrit (HRAZDIL 2012). Žilovina je převážně tvořena bílým, někdy šedým křemenem, vzácně jsou karbonáty ankerit-dolomitového typu. Starší analýza rudniny poskytla mj. 37 ppm Ag a 0,30 ppm Au (KOUTEK 1960).

Detailněji neprostudovaná je zdejší zlatonosná mineralizace, na níž ukazují nejen výsledky stanovení zlata v rudnině (např. 0,3 g/tunu na lokalitě „U jam“ sv. od České Bělé), ale i rozsáhlé rýžovnické haldy v aluviu potoka Bělé (KOUTEK 1960), v nichž byly nalezeny zlatinky s obsahem Sb (MORÁVEK *et al.* 1992).

Jihlavský rudní revír

Území středověké těžby stříbrných rud v širším okolí města Jihlavy je souhrnně nazývané Jihlavský rudní revír (obvod). Jedná se o území o rozloze zhruba 280 km² patřící do centrální části Českomoravské vrchoviny. Geologicky náleží toto území do moldanubické zóny a na jeho horninové skladbě se podílejí metamorfity pestré jednotky moravského moldanubika (pararuly, grafitické horniny, amfibolity a mramory) a variské granity moldanubického plutonu.

Historicky tento rudní obvod představoval ve 13. století významný zdroj stříbra pro český stát. Jeho exploatace probíhala v několika etapách přibližně od roku 1235 a poslední významnější pokusy pocházejí z druhé poloviny 18. století (KOUTEK 1952, NĚMEC 1964, MALÝ 1999a).

V naší práci je revír zastoupen zaniklými lokalitami u Jihlavy („U prachárny“, Horní Kosov a Čížov), dále východněji ležícím Helenínem, Kosovem a Komárovicemi, doly v severním okolí Rančířova a samostatně ležícími Jezdovicemi u Třeště.

Jihlava („U Prachárny“), Horní Kosov, Čížov

Tyto lokality spadají do nejvýznamnějšího jihlavského pásma (Starohorský couk), těženého v počátcích jihlavského dolování v první polovině 13. století. Jedná se o přes 8 km dlouhý systém zrudněných struktur severojižního směru (VOSÁHLO 2004). Jeho kdysi početné obvaly jsou dnes zastavěny a až na malé výjimky aplanovány. Historické zprávy o těžbě jsou velmi skromné, spadají až do počátku 14. století. Starohorský couk byl zkoumán ještě v 18. století v době tereziánského kutání a z r. 1776 existuje odtud i zmínka o vyřezávání zrn zlata a stříbra (KRATOCHVÍL 1921). Obsahy Ag v rudním koncentrátu jsou udávány až v 18. století a to 45,5–82 g/tunu; naopak promýváním jílovitého odvalového materiálu byly ve šlichu zjištěny obsahy Ag až 15 755,4 g/tunu (VOSÁHLO 2004).

Polymetalická mineralizace tu není vázána na jednoduché křemenné barytové a karbonátové žíly, i když i ty se vyskytují, ale spíše na grafitizované a prokřemenělé dislokační zóny až několik desítek metrů mocné, vyvinuté v rulách (Jihlava, Horní Kosov, Pístov), příp. v mramorech (Staré Hory, Čížov – obr. 2, Vílanec). Rudní zóny jsou přerušované, zrudnění je vtroušené, žilnikovité či hnízdovité. V mineralizaci převládá žlutý, hnědý a červený sfalerit, galenit a lokálně i pyrit. Vzácnější je chalkopyrit, ojedinělý tetraedrit-freibergit, příp. ryzí stříbro a akantit. Byly tu relativně běžné sekundární minerály Pb, zvláště cerusit a pyromorfit (KOUTEK 1952, PLUSKAL a VOSÁHLO 1998, VOSÁHLO 2004, KOCOURKOVÁ *et al.* 2010).

Helenín (Couk Zlaté studánky)

Jméno lokality je odvozeno od dnes již nezřetelného pramene, který byl v tzv. Zlaté studánce v 16. století považován za léčivý. Tento pramen byl původně výtokem ze štol, která celé pásmo obvalů podfárala. Pozůstatky po středověkých dolech se nacházejí v lesním komplexu ve stráni z. od osady. Pásmo obvalů směru SZ–JV, často značné hloubky a šířky, dnes dosahuje délky kolem 300 m.



Obr. 2. Zrnitý galenit ve zvětralém mramoru, Čížov u Jihlavy; velikost vzorku 11 × 7 cm.

Fig. 2. Aggregates of galena in weathered marble, Čížov near Jihlava; sample size 11 × 7 cm.

Z rudních minerálů je uváděn pyrit, chalkopyrit, galenit a sfalerit, sekundární pyromorfit, cerusit, malachit. Žilovinu tvoří křemen, místy kavernózní, s povlaky „limonitu“. Starší analýza rudami chudé křemenné žiloviny vykazala 9 ppm Ag a 0,74 ppm Au (KOUTEK 1952). V roce 2009 zde bylo nalezeno ryzí stříbro, pravděpodobně sekundárního původu, uvolněné z přítomných sulfidů galenitu a/nebo chalkopyritu (MALÝ *et al.* 2010).

Kosov („Am Berggrub“)

Lokalita je dnes zcela aplanována, její pozůstatky ve formě rozvlečených hald se dnes nacházejí na polích u asfaltové silničky z. od Kosova. Dolování započalo pravděpodobně ve 13. století, později byly díla rozfárána, prohloubena a rozšířena, zejména v 17.–18. století.

V místech zvaných „Steinhübel“ nebo „Am Berggrub“ byla nalezena silně navětralá křemen-barytová žilovina s galenitem a sfaleritem, s relativně častým pyromorfitem. V asociaci supergenních minerálů se na lokalitě vyskytoval vedle běžného „limonitu“ také cerusit, anglesit, psilomelan, opál, malachit, wulfenit a plumbojarosit (BURKART 1953).

O něco západněji leží lokalita „U perkhajzlu“, kde je žilovinou pouze bílý křemen. Žíly jsou zrudněné galenitem, sfaleritem, pyritem a chalkopyritem, starší analýza odtud uvádí 7 ppm Ag a 0,08 ppm Au (KOUTEK 1952). Ze sekundárních minerálů se tu běžně vyskytuje „limonit“, cerusit a zelený pyromorfit (KOUTEK 1952, PLUSKAL a VOSÁHL 1998, KOCOURKOVÁ *et al.* 2010).

Rančířov (odval České šachty na couku rančířovských šachet, Postříbřovací couk)

Pod souhrnným názvem Rančířov jsou shrnuty pozůstatky po těžbě na několika od sebe oddělených lokalitách na katastru stejnojmenné obce. Rančířovské žíly patřily od 13. století k nejdůležitějším jihlavským žilám a dolování zde bylo ukončeno v 18. století. Po pravé straně silnice Jihlava–Znojmo jsou dosud viditelné pozůstatky po Ag dolech, orientované ve směru S–J (tzv. Couk rančířovských šachet), na druhé straně silnice nad pravým břehem říčky v zalesněném svahu lze nalézt zbytky po těžbě na tzv. Postříbřovacím couku.

Z rudních nerostů je nejhojněji zastoupen sfalerit, galenit, pyrit a chalkopyrit. Z nositelů stříbra je významný Ag-tetraedrit a freibergit (vesměs jen jako mikroskopické inkluze v galenitu), a uváděn je nález ryzího stříbra a snad i zlata. Nej kvalitnější rudy na Couku rančířovských šachet mohly obsahovat až přes 2600 g/tunu Ag, rudy průměrné kvality až 1040 g/tunu (KOUTEK (1952); chemická analýza haldoviny Postříbřovacího couku provedená v r. 1941 vykazala v jedné tuně rudního materiálu jen 4,9 g Ag a 0,3 g Au (KOUTEK 1952). Vysoké obsahy stříbra (až 10 000 g/tunu) uvádí z rančířovských žil na základě archivních pramenů ZAJÍČEK (1983). Hlušínový materiál tvoří křemen, výjimečně i v drúzovitém vývoji, běžný je rovněž baryt a místy kalcit.

Komárovice u Jihlavy

Pozůstatky po historické těžbě v okolí Komárovic se nacházejí v celém prostoru lesa Obora asi 400 m na JJV od obce s dominantním obvalovým tahem (JV–SZ a S–J) o délce přes 200 m. Historické záznamy o těžbě nejsou známy, d'ELVERT (1866) ji řadí do předhusitských dob a podle ojedinělých nálezů keramiky těžba probíhala mimo jiné i v 13. století (HRAZDIL *et al.* 2012).

Geologicky jde o exokontakt jihlavského syenitového masivu na křížení brtnické tektonické zóny s komárovicekou mylonitovou zónou. Okolní horninu tvoří silimaniticko-biotitické migmatitizované pararuly s mylonity. Výplň rudních žil tvoří baryt a částečně křemen. Baryt je zde hlavním nositelem Ag-Pb-Zn galenitového zrudnění (obr. 3), zatímco kavernózní křemen patří k čistě hlušínovému materiálu, jen výjimečně s drobnými zrny galenitu a sfaleritu. Na lokalitě je kromě drobných zrn šedého galenitu vzácně přítomen

světle hnědý sfalerit a pyrit. Inkluze v galenitu jsou tvořeny pyrargyritem, tetraedritem? a polybazitem?, typický je druhotný pyromorfit a cerusit (NĚMEC 1964, HRAZDIL *et al.* 2012).

Jezdovice

Jezdovice leží v jihozápadním cípu Jihlavského rudního revíru. Dílčí těžené lokality se nacházely při severním a západním okolí obce; dochovaly se z nich pouze zbytky odvalů na Staré hlavní žíle, odkud pocházejí všechny známé rudní ukázky. Pravděpodobně největšího rozkvětu dosáhly jezdovické doly ve 13. století. Písemnými prameny je doložená těžba až ve 14. století (d'ELVERT 1866). Znovuotevření dolů a druhá etapa důlní činnosti spadají do poloviny 16. století. Později se slávu jezdovického dolování snažil s velkými investicemi, ale marně, obnovit hrabě Josef Herberstein, který v druhé polovině 18. století financoval zmáhání starých a otvírku nových děl a to jak na Staré žíle, tak na s.-j. zrudněných dislokacích. Z historických pramenů je málo věrohodného známo o charakteru rudních žil, geologických poměrech a kovnatosti těžené rudy.

Zrudnění je vázáno na křemenné žíly v cordieriticko-biotitických migmatitech jednotvárné jednotky moldanubika. Hlavní žilná zóna sleduje směr ZJZ-VSV, několik dalších žil má směr S-J (ČECH 1952). Rudní minerály tvoří impregnace, větší zrna až lité masy. Převažuje tmavý sfalerit, galenit a hojný je pyrit. Jako vedlejší součást je přítomen pyrhotin, arzenopyrit a chalkopyrit, vzácnější jsou mikroskopický stanin, tetraedrit, kasiterit a ojediněle drátky ryziho stříbra. Je odtud uváděn i proustit, pyrargyrit, ryzí měď, ryzí zlato a některé druhotné minerály. Žilovinu tvoří bílý až nahnědlý, masivní, stébelnatý či kavernózní křemen, ojediněle se vyskytují karbonáty, které jsou zastoupeny hlavně sideritem a ankeritem (BURKART 1953, NĚMEC 1964, MALÝ 1999a).



Obr. 3. Galenitem bohatě zrudněná barytová žilovina s křemenem, Komárovice u Jihlavy; velikost vzorku 5 × 5 cm.
Fig. 3. Galena-rich mineralization in barite vein with quartz, Komárovice near Jihlava; sample size 5 × 5 cm.

Oblast Telč-Dačice-Jemnice

Dobrá Voda u Mrákotína

Jako osamocený výskyt polymetalické mineralizace, jižně od Jihlavského rudního revíru, lze zmínit výskyt rudních žil v Dobré Vodě u Mrákotína. Dnes je dolování na katastru obce a přímo v ní připomínáno jen slehlými pozůstatky hald a mělkými dolíky. Doly jsou zde zaznamenány již v 16. století jako majetky pánů z Krajku a z Hradce a později byly přetěženy počátkem 18. století. Poslední neúspěšné pokusy o dolování drahých kovů zde proběhly v druhé polovině 19. a na počátku 20. století. Výtok důlních vod byl v 17. století využíván jako léčivý pramen a na jeho základě byly v obci založeny lázně.

Rudní žíly se vyskytují při kontaktech cordieritických migmatitů s granity centrálního moldanubického plutonu. Rudou byl bílý, drúzovitý křemen s velmi hojným vtroušeným stříbrnosným galenitem, který dle KOUTKA (1925) obsahuje až 0,2 % Ag (obr. 4). Dále byl z lokality popsán sfalerit, pyrit, arzenopyrit a chalkopyrit. Přímé pokračování žil exploatovaných u Dobré Vody je zaznamenáno severovýchodně od Mrákotína u rybníka Horní Mrzatec a hlavně jv. směrem od obce na svahu kopce „Zdenkov“ (KOUTEK 1925); na druhém místě však v současnosti již nalezeno nebylo.

Radlice

Malý rudní obvod dačicko-slavonický je v studované skupině galenitů reprezentován lokalitou Radlice a Horní Radíkov. Na východní straně Rudoleckého prolomu, na Radlickém vrchu, v místech zvaných „Havíře“ se nachází křemenná žíla. Viditelná část žíly směrem přibližně SZ-JV zde dosahuje mocnosti až přes 2 m. Samotná lokalita je reprezentována několika menšími pinkami a jednou výraznou, zčásti zasutou šachticí. Z obvalu nejvýraznější jámy pocházejí i všechny zde známé rudní minerály, jsou však velmi vzácné.

Historické písemné doklady o těžbě chybí, ale můžeme předpokládat těžební činnost v 16. století, kdy území Radlic náleželo po krátkou dobu pánům z Hradce a Krajku, kteří též spravovali doly v okolí Dobré Vody u Mrákotína (CHLUPÁČEK 1992).



Obr. 4. Hrubozrnný galenit v křemeni, Dobrá Voda u Mrákotína; velikost vzorku 8 × 6 cm.

Fig. 4. Coarse-grained galena in quartz, Dobrá Voda u Mrákotína; sample size 8 × 6 cm.

Geologicky jde o mocnou křemennou žilu prorážející granit centrálního moldanubického plutonu a vystupující nad okolní terén ve formě křemenného valu, z velké části o neuzrůdněnou a místy i drůzovitou. Z rudních minerálů, převládá galenit a sfalerit, tvořící drobná zrna v masivním jemnozrnném křemenu, dále je popisován pyrit, chalkopyrit a chalkozin. Nositelům stříbra v rudách byl pravděpodobně galenit s inkluzemi blíže neurčených Ag-sulfosolů a akantit („argentit“); vyskytuje se i ryzí stříbro (MALÝ a DOLNÍČEK 2005). Ze sekundárních nerostů je přítomen malachit, corkit, pyromorfit a drobné jehlice cerusitu.

Horní Radíkov

V katastrálním území obce Horní Radíkov, která leží asi 2,5 km na SZ od Českého Rudolce, jsou dnes známa dvě místa s pozůstatky po důlní činnosti. Obě jsou založena na křemenné žile směru SZ–JV a od sebe jsou vzdálena cca. 0,75 km. O lokalitě téměř není historických zpráv, CHLUPÁČEK (1992) se domnívá, že dolování zde mohlo probíhat už v 15. nebo 16. století, což dokládá i nálezem početního penízku z doby Vladislava Jagelonského v úlomkovitém materiálu, který mohl být aplanovanou haldou. Nalezený keramický materiál lze datovat od 2. poloviny 15. do počátku 17. století.

Křemenná žila proniká granity centrálního moldanubického plutonu (landštejnský typ) a byla intenzivně exploatována sz. od obce v trati s příznačným názvem „Kutiska“, místními též zvaná „Vlčí jámy“. Jámy s obvaly jsou z části zaházené balvany granitu a výrazný odval na pokraji lesa se nachází bez přímé návaznosti na těženou šachtu či štolu. Z minerálů je z těchto míst uváděn drobně zrnitý galenit zarostlý v křemenu, sfalerit, pyrit, arzenopyrit (pozn. nověji též fluorit) a ze sekundárních minerálů přeměnou galenitu vzniklé povlaky cerusitu a zelené jehličky pyromorfitu (CHLUPÁČEK 1992).

Jemnice (U havířských jam)

Pozůstatky po středověkých dolech a pokusech o těžbu drahých kovů se nacházejí v místech odedávna zvaném „U havířských jam“ na sz. okraji Jemnice. Konkrétnější údaje o otvírce jemnického ložiska pocházejí až z let 1830–1833, kdy byly doly neúspěšně



Obr. 5. Velká zrna galenitu v dolomit-kalcit-křemenné žilovině s opálem, Jemnice; velikost výřezu 3 × 3 cm.

Fig. 5. Large grains of galena in dolomite-calcite-quartz gangue with opal; Jemnice; size of photo cut 3 × 3 cm.

obnoveny tehdejší majitelkou panství hraběnkou Trautmansdorfskou. Štoly ražené po rudních žilách dosáhly několika desítek metrů a obsahy stříbra v těžené rudě se pohybovaly mezi 312–2032 g/t, některé vzorky vykazovaly i stopy Au; nalezeny byly pryť i rudy s ryzím stříbrem, tetraedritem či stefanitem (DEJMEK 1985).

Geologicky je širší okolí Jemnice tvořeno metamorfity moldanubika, v bezprostředním okolí ložiska vystupují biotitické pararuly, migmatizované ruly a granulity. Zrudnění Ag-Pb-Zn je spjato s tektonickou linií směru SZ–JV a dosahuje mocnosti prvních desítek metrů, délky nepřevyšující 100 m, hloubka rudní zóny není doposud známa. Žilovinu tvoří křemen a karbonáty z rudních minerálů je zastoupen galenit, sfalerit, chalkopyrit, pyrit a výjimečně i minerály Ag polybasit?, Ag-tetraedrit a akantit (obr. 5). Zrudnění má charakter žilníku, jednotlivé žíly jsou max. 10 cm mocné a vůči svému okolí jsou ostře ohraničeny (HOUZAR 1991).

Svratecká klenba moravika

V této geologické jednotce se nachází řada menších rudních výskytů, které byly dobývány už od 13. století. Nejvýznamnější zrudnění reprezentuje Štěpánovský rudní revír na západním okraji svratecké klenby. Jednotlivá místa těžby se nacházejí v olešnické skupině svratecké klenby, po obou stranách řeky Svatky v pruhu dlouhém 5–7 km a širokém asi 1,5 km. Dnes je udáváno na 28 lokalit s pozůstatky po historické těžbě stříbra, které jsou porůznu rozesety na katastrech přilehlých obcí (HOUZAR *et al.* 2000, HOUZAR a MALÝ 2002). Námí studovaný galenit pochází z lokalit Štěpánov nad Svatkou (Havírna a Olešnička), Švařec (bez bližší lokalizace a na Panisádku), Horní Čepí a Koroužné (Vorel a Zemanovo pole). Historicky je tu těžba stříbra doložena již z první poloviny 13. století (DOLEŽEL a SADÍLEK 2004) a s přestávkami pak těžba či prospekce (včetně Pb-Zn a Cu rud) pokračovala téměř až do konce 20. století, kdy je zde ukončen geologický průzkum a ložiskové zásoby prohlášeny za nebilanční. Po ukončení geologického průzkumu zde sběratelé minerálů našli dříve neznámé výskyt ryzího stříbra.

Geologicky leží všechny zdejší výskyt v olešnické jednotce a na jejím styku s jednotkou bitešskou, do nadložních svorů svrateckého krystalinika zrudnění, až na jednu výjimku, nezasahuje. Zrudnění je vázáno jednak na křemenné, barytové i karbonátové žíly („žilný typ“), jednak je vtoušeno do šedých prokřemeněných mramorů („metasomatický typ“). Generelně jsou rudní polohy vázány na poruchy směru S–J a poruchové zóny. Nejhojnějšími rudními nerosty jsou galenit, sfalerit a na některých lokalitách i chalkopyrit se zvýšeným obsahem Ag (< 349 ppm) a lokálně i Au (obr. 6, 7). Vlastními stříbronosnými minerály jsou především freibergit a pyrrargyrit, vyskytlo se i ryzí stříbro (MALÝ 2000a, HOUZAR a MALÝ 2002, HRAZDIL 2011).

Štěpánov nad Svatkou (Havírna – obvaly na Cumberku)

Rozsáhlé pozůstatky po středověkém dolování se nacházejí v lesním komplexu po obou stranách cesty Záskali – Čtyři Dvory. Dnes se jedná o nejrozsáhlejší (18 ha) a nejlépe dochovanou lokalitu ve Štěpánovském rudním revíru. Mohutné dobývky a obvaly jsou v prostoru bitešské ruly s vložkami amfibolitů. Žilovina je tvořena křemenem, méně karbonáty, z rudních minerálů je možno nalézt hrubozrnný sfalerit a vzácně drobná zrnka galenitu. Dále pak chalkopyrit, mikroskopický freibergit a pyrrargyrit.

Štěpánov nad Svatkou (Olešnička, Nad ovčírnu)

Pozůstatky po horních dílech jsou v současnosti aplanovány, rozorány a na místech historického dolování je travní porost. Rudní minerály je dnes možno sbírat v mělkých rýhách, avšak nejedná se o primární výskyt, jde o materiál pocházející z rozvlečených či rozoraných hald. Z rudních minerálů převládá sfalerit, místy galenit či pyrit.



Obr. 6. Velká zrna až nedokonale krystaly galenitu na bitešské rule, Štěpánov nad Svatkou - Havírna; velikost vzorku 12 × 8 cm.

Fig. 6. Large grains to imperfect crystals of galena on fissure of Bíteš gneiss, Štěpánov nad Svatkou - Havírna; sample size 12 × 8 cm.



Obr. 7. Hrubozrný galenit s lupenitým barytem a „limonitem“, Štěpánov nad Svatkou - Olešnička; velikost vzorku 3,5 × 3 cm.

Fig. 7. Coarse-grained galena with leaf-like barite and iron hydroxides, Štěpánov nad Svatkou - Olešnička; sample size 3.5 × 3 cm.

Švařec

Kromě jednoho nepřesně lokalizovaného vzorku byla analyzována jemnozrnná galenitová ruda z Panisádku. Tamní bohaté „metasomatické“ zrudnění bylo zjištěno novým geologickým průzkumem v místě středověké těžby, asi 100 m na ZJZ od mostu přes řeku Svratku ve Švařci. Celý systém nových či starších důlních děl je v současnosti nepřístupný, je zatopen na úroveň hladiny řeky Svratky.

Nejvýznamnější zrudnění v silně prokřemeněných mramorech zde dosahovalo mocnosti 10 až 15 m, část rudní mineralizace byla nalezena i v křemenné žilovině, méně s karbonáty či barytem. Z rudních minerálů převládá galenit a sfalerit, vzácnější je chalkopyrit (ČEŠKOVÁ 1968).

Koroužné (u „samoty Vorel“ a „Zemanovo pole“)

Studovány byly dvě lokality, jejichž podrobnější popis přináší práce HOUZARA *et al.* (2000) a HOUZARA a MALÉHO (2002). První lokalitou (Vorel) byly křemenné žíly s galenitem, sfaleritem a barytem, které, jako jediný výskyt v revíru, zasahují již do svorů svrateckého krystalinika. Druhou lokalitou (důl sv. Felixe na „Zemanově poli“) je zrudnění galenitu v mramorech olešnické jednotky, vázané na karbonátové, příp. barytové žíly. Tento galenit obsahoval až 1051 ppm Ag (HOUZAR a MALÝ 2002).

Horní Čepí (obvaly v Pavelkově lese)

Pozůstatky po těžbě stříbrných rud jsou zachovány asi 900 m na SZ od obce, u cesty vysoko ve svahu v Pavelkově lese. Obvalový tah má směr SSV-JJZ a délku asi 180 m. Přimo u cesty, protínající obvalový tah, je v jedné z pinek vyražena štola Kryštof, sledující výraznou rozsedlinu a zachycující křemen-karbonát-barytovou žílu zrudněnou hlavně galenitem, lokálně i světlým sfaleritem.

Rozseč nad Kunštátem

Rudní výskyt Zn-Pb-Ag se nachází cca. 1 km sz. od obce, na místě zvaném Horniči. Dnes zachovalé dobovky a obvaly se rozprostírají na rozsáhlé ploše 200 × 70 m orientované ve směru JZ-SV. Nejstarší zmínky o těžbě na této lokalitě pocházejí z roku 1350, pozdější oživení těžební činnosti v těchto místech je uváděno kolem roku 1502. Novější údaje pocházejí z geologického průzkumu v letech 1959–1960 (MÁTL 1974, MALÝ 1999b).

Na lokalitě jsou vyvinuty dva typy zrudnění, v prvním případě jde o menší metasomatická tělesa v mramorech, významnější je ale druhý typ, který je reprezentován nepravidelným čočkovitým zrudněním charakteru ložních žilek ve fylitech. Textury zrudnění jsou žilkovité nebo vtrošeninové. Převažujícími rudními minerály jsou sfalerit a galenit, ostatní sulfidy (chalkopyrit, tetraedrit, pyrit, markazit, bournonit, arzenopyrit, boulangerit?) se vyskytují jen vzácně. Galenit srůstající se sfaleritem obsahoval podle EDX analýz 460–1230 ppm Ag. Hlušínový materiál je tvořen zejména karbonáty dolomit-ankeritového typu (MALÝ 1999b).

Lačnov

Ve východní části svratecké klenby se nacházejí i dnes již poměrně neznámé pozůstatky po středověkých dolech na katastrech obcí Lačnov a Štěchov. Pozůstatky jsou situovány do tzv. „Matalovy Zmoly“, udávaná je i přímo z Lačnova tzv. „Klímova štola“; na poslední lokalitě byla polymetalická mineralizace zjištěna nedávno i přímo v obci. První nejasné zmínky o zdejší těžbě pocházejí z počátku 14. století a následují jen kusé zprávy z let 1502, 1772–1774, 1800 a 1810 (MALÝ 1999b).

Geologicky je rudní výskyt situován na kontaktu olešnické a bitešské jednotky svratecké klenby, v níž převažují muskoviticko-chloritické svory s vložkami kvarcitů, mramorů a amfibolitů. Zrudnění je vtrošeninového až žilného typu, vázané na mramory (MÁTL 1974), směr zrudněných struktur je S–J ve Štěchově a SV–JZ v okolí Lačnova. Ma-

kroskopicky je ze sulfidů možno určit jen sfalerit a galenit. Hlušinu na lokalitě tvoří karbonáty dolomit-ankeritové řady (MALÝ 1999b).

Horní Loučky (obec Dolní Loučky)

Na návrší Roudník s. od Horních Louček se nacházejí nezřetelné pozůstatky po těžbě polymetalických rud, k níž však není v historických pramenech žádná zmínka.

V geologicky složitém tektonickém uzlu na styku moldanubika, svrateckého krystalinika, olešnické a bitešské jednotky se vyskytují kvarcité, vzniklé metasomatickým zatlačením mramorů olešnické jednotky. Jsou zrudněny sfaleritem (66 ppm Ag), galenitem (Ag pod mezi stanovení) a pyritem, mikroskopicky se vyskytuje též arzenopyrit a markazit. V malých žilkách je vyvinut Fe-dolomit až ankerit a dále kalcit (HRAZDIL *et al.* 2003).

Jasenice u Velké Bíteše (Stříbrná díra)

Lokalita se nachází na pravém břehu potoka Jasinka, cca 1,5 km od středu obce. Historicky o těžbě neexistují žádné písemné doklady, na tradici dolování Ag rud lze usuzovat jen z místního názvu místa „Stříbrná díra“ (KOUTEK 1930). Kromě několika obvalů je zde špatně přístupná, asi 50 m dlouhá štola.

Geologicky jde o území v jihozápadní části olešnické skupiny svratecké klenby, při hranici s moldanubikem.

Z lokality je udáváno převážně vtroušeninové zrudnění, směr zrudněných zón a žil je údajně S-J, SZ-JV (MÁTL 1974), časté jsou však i žíly barytu (s galenitem) a méně zrudněné kalcitové žíly. Z rudních minerálů je na lokalitě popsán sfalerit, galenit, chalkopyrit a tetraedrit s menším podílem Ag. Galenit jako jeden z nositelů Ag zrudnění se nachází rovněž v zrnech maximálně 1,5 cm velkých v barytových žilkách či čočkách. Dle analýz EDX je v něm obsah Ag poměrně vysoký: 242–711 ppm (MALÝ 2000b).

Maršov (Stříbrná zmla)

V oblasti situované přibližně mezi Velkou Bíteší a Veverskou Bítýškou, podél toku Bílého potoka, leží při hranici moravika a brunovistulika oblast historického dolování rud od 13. do 20. století. Geologicky náleží oblast svratecké klenbě a je tvořena horninami různého stáří a původu.

Analýzovaný galenit pochází z katastru obce Maršov, z lokality označované jako Stříbrná zmla, táhnoucí se jižně od obce k Bílému potoku. Geologicky prochází přes kontakt brunovistulika, tvořeného metapelity a metagranity deblínské jednotky, a nadložního příkrovu jednotky Bílého potoka (moravikum); mezi tyto jednotky jsou zavrásněny devonské lažánecké vápence s klastiky. V levém břehu při ústí „zmoly“ bylo založeno několik, vesměs prospekčních štol (nejdelší z nich dlouhá 62 m), které sledovaly tenké žilky barytu, místy zrudněné galenitem, pyritem, vzácněji chalkopyritem a tetraedritem. Z místních lokalit barytových žil uvádějí MALÝ a DOBEŠ (2002) v galenitech 180–680 ppm Ag, nový popis projevů polymetalické mineralizace pak zpracovali HOUZAR *et al.* (2012).

Heroltice u Tišnova

V lesním údolí, cca 1 km jz. od Heroltic, se při cestě do Maršova nacházejí pozůstatky po těžební činnosti realizované v těchto místech již v druhé polovině 16. století. V padesátých a šedesátých letech 20. století byl proveden geologický průzkum, vymáhány některé staré šachtice a vyražena nová průzkumná štola „Valérie“. Byla potvrzena historická těžba polymetalických rud – galenitu. Samotné zrudnění je lokalizováno na jv. okraj autochtonní jednotky moravika, při tektonickém styku se skupinou Bílého potoka, v pruhu tzv. herolticko-lažáneckých vápenců. Na kontaktech zrudněných křemenných čoček jsou vápence intenzivně prokřemeněné, místy získávají i charakter kvarcítů.

Na lokalitě jsou udávány dva typy zrudnění, metasomatické a žilné. Nověji ve štole „Valerie“ bylo zachyceno převážně žilné až čočkovité zrudnění s převládajícím galenitem

(obr. 8). Křemenné čočky dosahují mocnosti do 1 m, galenit v nich vytváří jemnozrnné, nahodile rozptýlené bohaté agregáty milimetrových rozměrů. Obsahy Ag se pohybují v rozmezí 806–1404 ppm, zvýšené obsahy vykazuje také Bi. Dále je přítomen sfalerit, chalkopyrit a pyrit. Pouze vzácně byl určen tetradrit a hessit ve formě inkluzí v galenitu (MALÝ 2004).

Vranov u Znojma

Lokalita je situována u ústí Onšovské rokle, nad levým břehem Dyje, několik set metrů pod hrází Vranovské přehrady. Místo staré polozatopené štoly zvané Silberloch, o níž však není historických zpráv, leží při nadloží vranovské jednotky (moravikum). Koutek (in ŠMERDA 2001) odtud popisuje 3 galenitové žilky v kalcit-ankeritové žilovině v mramoru. Nově byly zjištěny jen nezrudněné žíly kalcitu v pyritizovaném mramoru.

Lokalita byla do studovaného souboru zařazena jako příklad velmi chudých, na rozdíl od analogické jednotky olešnické, polymetalických mineralizací vranovské jednotky dyjské klenby moravika.

Ostatní lokality

Měřín

Lokalita se nachází asi 3 km ssz. od Měřína (Blatiny). Po historické těžbě, převážně v 16. století, se v terénu nedochovaly téměř žádné zbytky, mohla být však krátkodobě významná (KOUTEK 1947).

Podle úlomků žiloviny, tvořené křemenem a barytem, zde byly těženy polymetalické rudy na malém žilném ložisku v migmatitech při kontaktu trebičského plutonu. Z rud, nositelů Ag, dominují sfalerit poměrně bohatý Ag (< 1843 ppm) a galenit (< 1474 ppm Ag). Stříbro je vázáno na inkluze pyrargyritu a vzácněji i Ag-tetradritu; v rudnině byl zjištěn i zvýšený obsah Au (< 2,6 ppm). Lokalitu nově mineralogicky prostudoval MALÝ (2003).



Obr. 8. Drobné shluky jemnozrnného galenitu v křemeni, Heroltice u Tišnova; velikost vzorku 10 × 7 cm.

Fig. 8. Small aggregates of fine-grained galena in quartz, Heroltice near Tišnov; the sample size 10 × 7 cm.

Vladislav u Třebíče

Štola, sledující kalcitovou žílu s galenitem, byla přístupná do konce II. světové války na levém svahu údolí Mlýnského potoka za domem č. 201 nad bývalými sádkami. O do-lování se nedochovaly téměř žádné zprávy (KOUTEK 1930, MALÝ 2003b).

Žíla, či spíše žilník, o mocnosti 40 cm (max. 1 m) měla přibližně směr V-Z a je uložena v alterovaných durbachitech. Galenit s obsahem 113 ppm Ag je vtroušen do karbonátové žiloviny s převahou kalcitu, s křemenem a pyritem (obr. 9). Udává se též cerusit, malachit a vzácně i nejistý proustit (KRUŽA 1950, MALÝ 2003b).

Velké Meziříčí

Lokalita byla objevena v roce 1940 při stavbě odbočky železnice Brno - Havlíčkův Brod. V místě blíže označovaném Pod Babákovým nebo Nad Kunčovcem byly nalezeny rudní žíly. Historické údaje o případné těžbě v těchto místech nejsou známy.

Karbonátové žíly o mocnosti až 40 cm prostupují alterovaný durbachit třebíčského plutonu a vyplňují v něm četné poruchové zóny. Textura je symetricky zonální, na okrajích tvořena sideritem, ankeritem a kalcitem, středy žil tvoří převládající galenit o mocnosti až několik cm. Dále je přítomen sfalerit, vzácný chalkopyrit, „limonit“ a výjimečně sekundární minerály Cu (malachit) a Zn (hemimorfit, smithsonit), vedle převládajícího „limonitu“ (KRUŽA 1950). Mikroskopický je Ag-tetraedrit a ullmanit. Obsahy Ag v galenitu dosahovaly až 660 ppm (MALÝ 2003b).

Nemojov

Jedná se o jedno ze dvou míst analyzovaných galenitových vzorků, které přímo ne-souvisejí s historickou těžbou rud, tedy nenavazují na pozůstatky po středověké těžbě drahých kovů. Jde o několikaetázový lom jv. od Nemojova na Nemojovském kopci, v oblasti pelhřimovského rudního revíru v migmatitizovaných silimaniticko-biotitických a cordieriticko-biotitických pararulách jednotvárné jednotky moldanubika.



Obr. 9. Nedokonale krystalizovaný galenit v křemen-kalcitové žilovině, Vladislav u Třebíče; velikost vzorku 4 × 3,5 cm.
Fig. 9. Imperfect crystals of galena in quartz-calcite gangue, Vladislav near Třebíč; sample size 4 × 3.5 cm.

Tabulka 1. Obsahy Ag a Au v galenitových rudách z lokalit polymetalické žilné mineralizace Českomoravské vrchoviny.

Table 1. The contents of Ag and Au in the galena ores from the base-metal vein mineralization localities of the Bohemian-Moravian Highlands.

Lokalita	č. anal.	minerální asociace galenitu	Ag (ppm)*	Au (ppm)*
Havlíčkobrodský rudní revír – Havlíčkův Brod ore district				
1 Bartoušov - nový odval	42		1247	0,05
2 Bartoušov - historický odval	27		2600	0,20
3 Česká Bělá - pod „Bidou“	43	sfalerit+arzenopyrit+křemen	1125	0,43
Jihlavský rudní revír – Jihlava ore district				
4 Jihlava - Starohorský couk	164	křemen	262	<0,02
5 Horní Kosov - Starohorský couk	156	baryt	660	<0,02
6 Čížov - Okrouhlík	154	sfalerit (mramor)	1630	<0,02
7 Helenín - Couk Zlaté studánky	155	křemen + sfalerit	2000	0,06
8 Kosov u Jihlavy - Berggrub	40	baryt + křemen	625	<0,01
9 Rančířov - Česká šachta	159	baryt	790	0,04
10 Rančířov - Česká šachta	28	baryt + křemen	657	0,02
11 Rančířov - Postřibřováci couk	37	baryt + sfalerit	641	0,01
12 Komárovice - Obora	158	baryt + křemen	1110	0,062
13 Jezdovice - Stará hlavní žíla	163	pyrit + křemen	1240	<0,02
14 Jezdovice - Stará hlavní žíla	45	pyrit + křemen	0,93	0,04
Oblast Telč–Dačice–Jemnice – Telč–Dačice–Jemnice area				
15 Dobrá Voda u Mrákotína	30	křemen + arzenopyrit + pyrit	1217	0,64
16 Radlice - V Havířích	32	křemen + pyrit	104	4,14
17 Horní Radíkov, Vlčí jámy	157	chalkopyrit + křemen + fluorit	720	0,02
18 Jemnice - U Havířských jam	29	křemen + sfalerit + dolomit + kalcit	805	0,01
Svratecká klenba moravíka – Moravicum (Svratka Dome)				
19 Štěpánov nad Svr. - Havírna	33	křemen	1631	0,39
20 Štěpánov nad Svr. - Olešníčka	36	baryt + „limonit“ + sfalerit?	4406	0,04
21 Švařec	44	křemen + sfalerit + Fe-karbonát	666	1,24
22 Švařec - Panisádek		sfalerit + křemen (kvarcit, mramor)	44	0,80
23 Horní Čepí	31	baryt + „limonit“ + kalcit + sfalerit?	5928	0,20
24 Koroužné - Vorel		křemen + sfalerit	21,1	0,002
25 Koroužné - Zemanovo pole		kalcit (mramor)	20,9	0,013
26 Rozseč nad Kunštátem	39	sfalerit + pyrit + grafit	1572	0,03
27 Lačnov u Lysic	160	„limonit“ (mramor)	368	<0,02
28 Horní Loučky		Fe-karbonát + sfalerit (mramor)	25	0,019
29 Horní Loučky		křemen + sfalerit (kvarcit)	43	0,036
30 Jasenice - Stříbrná díra	35	baryt + sfalerit + Fe-karbonát	126	0,03
31 Maršov - Stříbrná zmla	34	baryt	169	0,05
32 Heroltice u Tišnova, štola Valérie	38	křemen	877	1,64
33 Vranov u Znojma		pyrit + galenit?	6,6	0,015
Ostatní lokality – Other localities				
34 Měřín		křemen + sfalerit + chalkopyrit + pyrit	1205	2,6
35 Velké Meziříčí	161	kalcit + „limonit“	1250	<0,02
36 Vladislav - Nad sádkami	162	kalcit + pyrit	113	0,04
37 Nemojov, činný lom	41	pyrit + křemen	901	0,03

* obsahy Ag nad 1000 ppm a Au nad 0,2 ppm jsou vyznačeny tučně

* Contents of Ag >1000 ppm and Au > 0.2 ppm are marked in bold

V roce 2001 byla mezi 2.–3. etáží lomu, ve střední části lomu, odkryta rudní žíla S-J směru, místy až 0,5 m mocná s bohatě zrudněnými partiemi. Kromě masivního (litého) pyritu a tmavě hnědého sfaleritu bylo zrudnění tvořeno galenitem, arzenopyritem a vzácně tetraedritem. Žilovinu tvořil bílý až šedobílý, místy i drúzovitý křemen (LITOUCHLEB 2001). Podobné menší zrudnění menšího rozsahu bylo zaznamenáno i v roce 2010.

DISKUSE

Byly provedeny analýzy galenitových rud ze známých, historicky těžných lokalit v moravské části Českomoravské vrchoviny a několika dalších vzorků z ojedinělých výskytů (tab. 1).

Přes malé množství analyzovaných vzorků z Havlíčkobrodského revíru se potvrdila relativně vysoká kvalita zdejších rud, kde obsahy stříbra přesáhly 1000 g/tunu rudniny, i jejich zlatonosnost, na níž upozornil již KOUTEK (1960). Ve dvou případech byly přímo v hromádkách vytríděného galenitu nalezena hornická železka (jeden vzorek takového galenitu byl analyzován), což přímo dokládá využití těchto rud.

Poněkud překvapivým zjištěním bylo, že stříbrem v průměru chudší, i když velmi variabilní (262–2000 ppm Ag) byly galenitové rudy Jihlavského rudního revíru. Projevilo se to zejména u nejbohatšího Starohorského couku a svědčí to pro názor HOLUBA (2007), že tamější rudou byly nejspíše elektrochemicky obohacené grafit-„limonitové“ zóny bohaté ryzím stříbrem; mohlo se lokálně uplatnit i zlato, které na Jihlavsku představuje akcesorický minerál polymetalických žil (srov. i KRATOCHVÍL 1921, NĚMEC 1963). Stříbrem nejbohatší byla jak vtroušeninová galenitová ruda v mramoru (Čížov), tak i galenit z křemenné žiloviny couku Zlaté studánky (Helenín). O mineralogickém charakteru bohatých rud z Rančířova (ZAJÍČEK 1983) není nic známo; i zde je však zřejmá asociace s grafitizovanými zónami. Křemenná žilovina s galenitem z Jezdovic obsahovala 1240 ppm Ag, naopak tamější masivní galenit-pyritová ruda (> 95 obj. % sulfidů) Ag prakticky neobsahovala. Zlato nebylo zjištěno, i když jsou v literatuře zmiňovány nepřímé doklady naznačující jeho vyšší podíl v jezdovické stříbrné rudě (PEITHNER z Lichtenfelsu 1780, POŠEPNÝ 1895); ostatně významnější podíl Au neprokázala žádná jiná analýza z Jihlavska ($\leq 0,06$ ppm).

Velká variabilita v obsahu drahých kovů je zřejmá u několika malých ložisek, ležících podél jihovýchodního okraje centrálního moldanubického plutonu. Stříbrem i zlatem je bohatý drobný výskyt u Dobré Vody, vysoký podíl Au (4 ppm) překvapil u sulfidy jinak značně chudé mineralizace v křemenných žilách na lokalitě Radlice u Dačic. Další lokality jsou podobné Jihlavsku.

Naopak v průměru relativně vysoké byly obsahy Ag zjištěny ve svratecké klenbě moravika, zejména ve Štěpánovském rudním revíru, kde některé rudy obsahovaly víc než 1000 g Ag na tunu vytríděné rudniny. Pravidelný tam byl i zvýšený podíl Au > 0,5 ppm. Maximální podíl Ag byl zaznamenán v galenitu z barytové žiloviny u Olešničky (4406 ppm) a Hornho Čepí (5928 ppm). Vyšší podíl Ag byl zjištěn na historicky významné lokalitě Rozseč nad Kunštátem (1572 ppm), naopak na málo významných až netěžených lokalitách jsou obsahy spíše nižší (např. Horní Loučky 25 a 43 ppm Ag). Vyšší podíl Au byl zjištěn v Herolticích (srov. i MALÝ 2004). V podobné geologické pozici se nachází výskyt v analogické vranovské jednotce moravika u Vranova (Silberloch), odkud Koutek uváděl menší výskyt žilného galenitového zrudnění. To nově nalezeno nebylo, analytické údaje o podílu 5,0 a 6,6 ppm Ag a stopového množství Au (< 0,02 ppm) se týkají pouze alterovaného mramoru s pyritem (ŠMERDA 2001).

Oprávněně větší naděje byly vkládány v 16. století do malého výskytu stříbrných rud v moldanubiku těsně při hranici třebičského plutonu u Měřína (SADÍLEK *et al.* 2002), kde čistý galenit obsahuje až 1474 ppm Ag a sfalerit dokonce 1843 ppm Ag, vytríděná ruda sama pak 1205 ppm Ag, ale i 2,6 ppm Au. Nositelem Ag jsou inkluze pyrgyritu a Ag-te-

traedritu (MALÝ 2003). Přímou v durbachitech třebečského plutonu naopak unikla starým prospektorům stříbrem bohatá galenitová ruda (1250 ppm Ag) v karbonátové žíle ve Velkém Mezirčí, silně postižená zvětrávacími procesy. Podobná karbonátová žíla ve Vladislavi byla stříbrem velmi chudá (113 ppm). Tradice odtud ostatně udává, že tu bylo vytěženo stříbra pouze „na jednu lžičku“.

Z analyzovaného souboru stříbronosných galenitových rud lze vypořádat určité odlišnosti a vztahy, i když jde vzhledem k množství vzorků dosud spíše jen o orientační údaje. Potvrdila se zejména velká variabilita obsahů Ag i Au v těchto rudách.

Až na malé výjimky jsou stříbrem nejbohatší galenity vtoušeny v malém množství (nezřídka < 10 obj. % galenitu) v křemenných a barytových žilách. Jde o galenitové (\pm sfalerit, chalkopyrit, pyrit) rudy s nositeli Ag v podobě mikroskopických inkluzí freibergitu, Ag-tetraedritu a pyrrargyritu. Takové rudy mohly mít obsah Ag > 1000 ppm. Aby však bylo možno tyto rudy ekonomicky těžit na Ag, musely být v některé fázi úpravárenského procesu významně druhotně nabohaceny (ručním tříděním, šlichováním apod.). I tak životnost některých malých Ag-ložisek mohla těžko překročit několik málo let. Naopak studované masivní sulfidické rudy s vysokým podílem galenitu (> 90 obj. %), vzhledem k charakteru žilných zrudnění většinou výjimečně, se ukázaly být stříbrem spíše chudší (< 800 ppm, ale i < 20 ppm Ag; výjimkou je Čížov s 1630 ppm Ag), a byly nejspíše využívány jako zdroj olova.

Je velmi pravděpodobné, že na nejbohatších ložiscích studované oblasti bylo ve středověku hlavní těženou surovinou ryzí stříbro doprovázené akantitem (Starohorský couk, Jihlava). Již několik desetiletí zůstává otevřenou otázkou možná těžba bohatších uslechtilých Ag-rud, zejména v nejstarších obdobích dolování. Věrohodné hmotné doklady o existenci takových rud s freibergitem a Ag-tetraedritem, příp. pyrrargyritem nebo proustitem (srov. např. BURKART 1953) se až na nepatrné výjimky nedochovaly, jejich výskyt však není zcela vyloučen.

PODĚKOVÁNÍ

Předložená práce vznikla za finanční podpory Ministerstva kultury v rámci institucionálního financování na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace Moravské zemské muzeum (DKRVO, MK000094862).

LITERATURA

- BERNARD, J. H., POUBA, Z., eds. 1986: Rudní ložiska a metalogeneze československé části Českého masivu. – Ústř. ústav geol. a Academia Praha, 320 p.
- BURKART, E., 1953: Moravské nerosty a jejich literatura. – Mährens Minerale und ihre Literatur. – Nakl. ČSAV, 1008 p.
- ČECH, V., 1952: O starých dolech na stříbrnou rudu mezi Jihlavou a Pelhřimovem. – *Sbor Ústř. úst. geol., Odd. geol.*, sv. 19, 117–136.
- ČEŠKOVÁ, L., 1968: Zpráva o pokračování výzkumu na ložisku polymetalických rud ve Švařci u Štěpánova (svratecká klenba moravika). – *Zpr. geol. Výzk. za r. 1967*, 1, 47–49.
- DEJMEK, V. 1985: Jemnické zlato – práce báňsko-historického výzkumu (projekt 01811059). – MS, Geofond Praha, 44 p.
- 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.
- DOLEŽEL, J., SADÍLEK, J., 2004: Středověký důlní komplex v trati Havirna u Štěpánova nad Svratkou. Příspěvek k dějinám těžby stříbra v oblasti severozápadní Moravy ve 13. a 14. století. Výsledky průzkumu v letech 1990–2001, edice písemných pramenů. – *Mediaevalia archeologia*, 6, Těžba a zpracování drahých kovů: sídelní a technologické aspekty. 43–119.
- HOLUB, M., 2005: Nakolik mohly chudé, stříbro obsahující rudy zajímat prospektory v polovině 13. století?. – *Archeologické rozhledy*, 57, 573–580.

- HOLUB, M., 2007: Poznámky k existenci větráním obohacených zón stříbronosných rud v Brodském a Jihlavském rudním revíru. – *Stříbrná Jihlava 2007, Studie k dějinám hornictví a důlních prací, Archeol. Výzk. na Vysočině, Supl. 1*, 206–215.
- HOUZAR, S., MALÝ, K., 2002: Přehled mineralogie, ložiskových poměrů a historie štěpánovského rudního revíru na západní Moravě. – *Acta Mus. Morav., Sci. geol.*, 87, 5–59.
- HOUZAR, S., POŠMOURNÝ, K., 1991: Ag-Pb-Zn rudní mineralizace u Jemnice na jihozápadní Moravě. – *Acta Mus. Morav., Sci. nat.*, 76, 95–103.
- HOUZAR, S., HRAZDIL, V., MALÝ, K., PFEIFEROVÁ, A., SADÍLEK, J., 2000: Charakteristika pozůstatků po starém dolování Ag-Pb-Cu rud ve štěpánovském rudním revíru na západní Moravě. – *Vlastivěd. Sbor. „Západní Morava“*, 4, 116–137.
- 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. Morav., Sci. geol.*, 97, 2, 3–45.
- HRAZDIL, V., HOUZAR, S., 2011: Ryzí stříbro z Borovce (štěpánovský rudní revír). – *Acta Mus. Morav., Sci. geol.*, 96, 1, 11–18.
- HRAZDIL, V., 2012: Minerální asociace s berthieritem v polymetalickém zrudnění u Jitkova nedaleko České Bělé (havlíčkobrodský rudní revír), moldanubikum. – *Acta Mus. Morav., Sci. geol.*, 97, 1, 39–45.
- HRAZDIL, V., MALÝ, K., DOBEŠ, P., HOUZAR, S., 2003: Pb-Zn mineralizace u Horních Louček na Tišnovsku. – *Acta Mus. Morav., Sci. geol.*, 88, 139–148.
- HRAZDIL, V., ŠKRDLA, P., HOUZAR, S., VOKÁČ, M., 2012: Historické dolování stříbrných rud v Komárovicích u Jihlavy, západní Morava. – *Acta Rerum naturalium*, 12, 137–144.
- CHLUPÁČEK, P., 1992: O nových nerostech Dačicka a Slavonicka. – *Morion*, 1, 1, 12–16, Brno.
- KOCOURKOVÁ, E., HOUZAR, S., HRAZDIL, V., 2010: Pyromorfit z jihlavského rudního revíru. – *Acta Mus. Morav., Sci. geol.*, 95, 105–120.
- KOUTEK, J., 1925: Příspěvky k poznání drobných rudních ložisek na Českomoravské vrchovině I. – *Čas. Vlasteneckého spolku musejního v Olomouci*, 36, 121–124.
- KOUTEK, J., 1930: Po stopách dolování na Třebíčsku. – *Od Horácka k Podýjí*, 2–3, 3–7.
- KOUTEK, J., 1952: O rudních žilách a starém dolování u Jihlavy. – *Sbor. Ústř. úst. geol. Odd. geol.*, sv. 19, 77–116.
- KOUTEK, J., 1960: Rudní ložiska v okolí České Bělé na Českomoravské vrchovině. – *Čas. Nár. muz., Odd. přírod.*, 79, 135–143.
- KRATOCHVÍL, J., 1921: O rýžovištích a zlatu čes. jihovýchodu. – *Věda přírodní*, 2, 148–150.
- KRUŽA, T., 1950: Příspěvek k poznání rudních výskytů v trebičsko-meziričském masivu. – *Příroda*, 43, 5–6, 93–95.
- LITOCHEB, J., 2001: Pelhřimovský stříbrnosný revír. – *Bull. mineral-petrolog. Odd. Nár. Mus. (Praha)*, 9, 102–121.
- MALÝ, K., 1999a: Jihlavský rudní revír – přehled geologie a mineralogie. – *Sbor. „Dolování stříbra a mincování v Jihlavě“*, 15–27, Jihlava.
- MALÝ, K., 1999b: Mineralogie rudních výskytů u Rozseče nad Kunštátem a Štěchova-Lačnova (svratecká klenba moravika). – *Acta Mus. Morav., Sci. geol.*, 84, 61–70.
- MALÝ, K., 2000a: Mineralogie polymetalických rudních výskytů ve svratecké klenbě moravika. – *MS, disertační práce*, Katedra mineralogie, petrografie a geochemie přírod. fak. MU v Brně.
- MALÝ, K., 2000b: Mineralogie rudního výskytu Jasenice u Velké Bíteše (svratecká klenba moravika). – *Acta Mus. Morav., Sci. geol.*, 85, 81–89.
- MALÝ, K., 2001: Současný stav lokalit starého dolování u okolí České Bělé (okr. Havlíčkův Brod). – *Sbor. Příspěvků ze semináře „K dějinám hornictví a důlních prací na Vysočině, Stříbrná Jihlava 2001“*, 61–65.
- MALÝ, K., 2003a: Mineralogie polymetalického rudního výskytu u Měřina (strážecké moldanubikum). – *Vlastivěd. Sbor. Vysočiny, Odd. Věd přír.*, 16, 43–51.
- MALÝ, K., 2003b: Polymetalické mineralizace v trebičském masivu. – *Minerál*, 11, 5, 328–331.
- MALÝ, K., 2004: Mineralogie polymetalického rudního výskytu Heroltice u Tišnova (svratecká klenba moravika). – *Acta Mus. Morav., Sci. geol.*, 89, 81–89.
- MALÝ, K., DOBEŠ, P., 2002: Mineralogie polymetalických rudních výskytů u Maršova a Javůrku (svratecká klenba moravika). – *Acta Mus. Morav., Sci. geol.*, 87, 75–85.
- MALÝ, K., DOLNÍČEK, Z., 2005: Pb-Zn-Ag vein mineralization of the central part of the Českomoravská vrchovina Upland (Czech Republic): S, C and O stable isotope study. – *Bull. Geoscience*, 80, 4, 307–319.
- MALÝ, K., HOUZAR, S., ŠTELCL, J., 2010: Ryzí stříbro z Helenína (jihlavský rudní revír). – *Acta Rerum naturalium*, 8, 55–58.
- MÁTL, V., 1974: Metalogeneze moravika. – *Sborník Geol. průzkumu, Ostrava*, 7, 41–51.
- MORÁVEK, P., AICHLER, R., DOŠKÁŘ, Z., DUDA, J., ĎURIŠOVÁ, J., HAUK, J., JANATKA, J., KALENDA, F., KLOMÍNSKÝ, J., KVĚTOŇ, P., LITOCHEB, J., MALEČ, J., MRÁZEK, I., NOVÁK, F., POUBA, Z., PUĐILOVÁ, M., PUNČOCHÁŘ, M., SKÁCEL, J., SOUKUP, B., STUDNÍČNÁ, B., SZTACHO, P., ŠPONAR, P., TÁSLER, R. ML., VÁNA, T., VANĚČEK, M., VESELÝ, J., 1992: Zlato v Českém masivu. – *Český geologický ústav*, 248 p.

- NĚMEC, D., 1964: Geologische und paragenetische Verhältnisse der Erzgänge des Jihlava-Jezdovicer Reviers. - *Tschermaks mineralogische und petrographische Mitteilungen*, 9, 42-85, Wien.
- NĚMEC, D., 1965: Geologické a paragenetické poměry ložiska formace Pb-Zn-Ag u Bartoušova na Havlíčkobrodsku. - *Sbor. geol. Věd, řada LG*, sv. 6, 47-86.
- PEITHNER VON LICHTENFELS, J. T. A., 1780: Versuch über die natürliche und politische Geschichte der böhmischen und mährischen Bergwerke. - Wien, 464 p.
- PLUSKAL, O., VOSÁHLO, J., 1998: Jihlavský rudní obvod. - *Vlastivěd. Sbor. Vysočiny, Odd. Věd. přír.*, 13, 157-191.
- POŠEPNÝ, F., 1895: Das Goldvorkommen Böhmens und der Nachbarländer. - *Archiv für praktische Geologie II*, 351-355, Freiberg.
- SADÍLEK, J., HOUZAR, S. HRAZDIL, V., 2002: Stříbrné hory měřínské v 16. století. - *Vlastivěd. Sbor. „Západní Morava“*, 6, 127-136.
- ŠMERDA, J., 2001: Silberloch - opuštěná štola v Podýjí. - *Thayensia (Znojmo)*, 4, 145-152.
- ŠREIN, V., 2003: příspěvek k objasnění původu stříbra v Čechách okolo roku 1000. - *Sbor. Archeologie ve středních Čechách*, 7, 625-631.
- VOSÁHLO, J., 2004: Hornická činnost na starohorské dislokační zóně z pohledu historických pramenů. - *Sbor. semináře „K dějinám hornictví a důlních prací na Vysocině“ (Stříbrná Jihlava)*, 22-31.
- ZAJÍČEK, P., 1983: Ocenění zásob Ag v jihlavském rudním revíru. - *Čas. Mineral. geol.*, 28, 2, 197-207.

APPENDIX: PŘEHLED STUDOVANÝCH VZORKŮ. APPENDIX: REVIEW OF SAMPLES STUDIED.

Havlíčkobrodský rudní revír - Havlíčkův Brod ore district

- 1 - *Bartoušov*, masivní galenit s Pb-jarositem, odval po novodobém geologickém průzkumu.
- 2 - *Bartoušov*, 1 km j. od obce, zrnitý galenit nalezený na hornickém želízku na odvalu, stáří 13.-16. století.
- 3 - *Česká Bělá, Jitkov*, Pod Bídou; křemenná žilovina s drobnými zrny galenitu, sfaleritu, arzenopyritu a berthieritu.

Jihlavský rudní revír - Jihlava ore district

- 4 - *Jihlava*, zaniklá lokalita „U Prachárny“; Starohorský couk asi 200 m od vjv. okraje Horního Kosova. Křemenná žilovina se zrny galenitu velikosti 0,5 cm; MZM, vz. Kruša č. 6323.
- 5 - *Horní Kosov*, Starohorský couk, vtroušeninové zrudnění galenitu v barytové žilovině; MZM vz. C 680.
- 6 - *Čížov*, Okrouhlík, Starohorský couk, středně zrnitý galenit v limonitizovaném karbonátu (mramoru); vz. MZM vz. A 4057.
- 7 - *Helenín*, couk Zlaté studánky; žilka galenitu v křemeni a alterované sericitizované hornině; vz. MZM 806 M.
- 8 - *Kosov u Jihlavy*, Berggrub, zrnitý galenit v barytu a křemeni; vz. MZM A 6950.
- 9 - *Rančířov*, odval Česká šachty, masivní deformovaný galenit s barytem, ojediněle chalkopyrit; vz. MZM A 10711.
- 10 - *Rančířov*, odval České šachty, hrubozrnný štěpný galenit v bílém barytu a křemenem; vz. MZM a1609/1957.
- 11 - *Rančířov*, Postříbřovací couk; hrubozrnný galenit srůstající s hnědým sfaleritem v barytové žilovině; vz. MZM A 9314.
- 12 - *Komárovice*, hrubozrnná, galenitem bohatě zrudněná barytová žilovina, méně i křemen; vz. MZM A 10605.
- 13 - *Jezdovice*, Stará hlavní žíla, hrubozrnný galenit s pyritem v křemenné žilovině; vz. MZM a720/1970.
- 14 - *Jezdovice*, Stará hlavní žíla, masivní pyritová ruda s vtroušeným galenitem a vedlejším podílem křemene, nález z roku 2009 na okraji odvalů z 18. století.

Oblast Telč–Dačice–Jemnice – Telč–Dačice–Jemnice area

- 15 - *Dobrá Voda u Mrákovína*, doly pod kostelíkem sv. Jáchyma; hrubozrnný galenit v křemeni z těžby v 19. století, akcesorický pyrit; vz. MZM a2222/1952.
- 16 - *Radlice*, V Havířích; jemnozrnný křemen se zrny galenitu, pyrit; vz. MZM A 8944.
- 17 - *Horní Radíkov*, Vlčí jámy; drobně zrnitý galenit s chalkopyritem v křemenné žilovině s fluoritem; vz. MZM A 10375.
- 18 - *Jemnice*, U Havířských jam, velká zrna galenitu v dolomit-kalcit-křemenné žilovině s opálem; vz. MZM A 6747.

Svratecká klenba moravika – Moravicum (Svratka Dome)

- 19 - *Štěpánov nad Svratkou*, Havírna, velká zrna až nedokonalé krystaly galenitu na bitešské rule; vz. MZM A 8892.
- 20 - *Štěpánov nad Svratkou*, Olešnička, u býv. ovčírny, hrubozrnný galenit s lupenitým barytem a „limonitem“, vyloužený sfalerit?; vz. MZM A 2017.
- 21 - *Švařec*, bez bližší lokalizace, středně zrnitý galenit s křemenem, sfaleritem a Fe-karbonátem; vz. MZM A 4173.
- 22 - *Švařec*, Panisádek, drobnozrnný galenit se sfaleritem v prokřemenném mramoru (HOUZAR a MALÝ 2002).
- 23 - *Horní Čepí* – drobně zrnitý galenit v barytové žilovině s karbonátem a sfaleritem; vz. MZM Burkart 13822.
- 24 - *Koroužné*, Vorel, křemenná žilovina s galenitem a sfaleritem (HOUZAR a MALÝ 2002).
- 25 - *Koroužné*, Zemanovo pole, šedý mramor s žilkami karbonátu s galenitem (HOUZAR a MALÝ 2002).
- 26 - *Rozseč nad Kunštátem*, Horniči, vtroušeniny a žilkovité agregáty galenitu se sfaleritem a pyritem v grafitické prokřemenné hornině; vz. MZM A 9456.
- 27 - *Lačnov u Lysic*, zrna galenitu v tektonicky deformované limonitizované karbonátové hornině (mramoru?); vz. MZM Kruša 551.
- 28 - *Horní Loučky* – kvarcit s žilkami Fe-karbonátů s vtroušeným sfaleritem a galenitem (HRAZDIL *et al.* 2003).
- 29 - *Horní Loučky*, kvarcit s křemennými žilkami s vtroušeným sfaleritem a galenitem (HRAZDIL *et al.* 2003).
- 30 - *Jasenice*, Stříbrná díra, zrnitý galenit a sfalerit v barytové žilovině v limonitizovaném karbonátu; MZM Burkart 1650.
- 31 - *Maršov*, Stříbrná zmla, žila galenitu v barytu; vz. MZM Kruša 236.
- 32 - *Heroltice u Tišnova*, štola Valérie, drobnozrnný hojný galenit v křemeni; vz. MZM A 1326/1976.
- 33 - *Vranov u Znojma*, Silberloch, alterovaný mramor zrudněný pyritem, z něhož pocházely žilky s galenitem (Koutek in ŠMERDA 2001).

Ostatní lokality – Other localities

- 34 - *Měřín*, drobnozrnný galenit se sfaleritem, pyritem a chalkopyritem v křemenné žilovině Malý (2003a).
- 35 - *Velké Meziříčí*, stavba trati, žilky hrubozrnného galenitu v tektonicky deformované „limonitizované“ karbonátové žilovině; vz. MZM Kruša 3339.
- 36 - *Vladislav u Tebíče*, štola, nad sádkami, nedokonalé krystaly galenitu v křemen-kalcitové žilovině; vz. MZM A 308.
- 37 - *Nemojov*, Pelhřimovský rudní revír, činný kamenolom, galenit-pyritová mineralizace v křemenné žile, nález z roku 2010.