

Sloup stříbrné rudy „zapomenutý“ v 16. století na Láskovské žíle Kutnohorského ložiska

The silver ore body „forgotten“ on the Láskovská vein of the Kutná Hora
ore deposit in the 16th century (Czech republic)

MILAN HOLUB

Malý Beranov 8, CZ–586 03 Jihlava; e-mail: holubmilan.beranov@seznam.cz

Abstract: During the mining exploration of Staročeské pásmo vein system near Panská jáma in the 1950s, the ore column, rich with silver containing several tons of the precious metal was found. The ore column in Láskovská vein was “forgotten” during the excavation of crosscut exploration in the second half of the 16th century as a consequence of formally logically correct, however, factually inaccurate decision of mining visiting commissions at that time. The ore is not exploited and remains for our descendants, who will have the opportunity to imagine the appearance of rich silver ores that has been mined since medieval times from the Kutná Hora ore deposit.

Key words: silver ore, early modern period, Kutna Hora

ÚVOD

Kdy bylo objeveno Kutnohorské ložisko stříbrných rud není přesně známo. Kolem roku 1275 byly nalezeny „bohaté nálohy stříbrných rud v místech později zvaných „Dič Alte Neugang“ na dnešním Grejfském pásmu (Kořan 1988). Začal pověstný „sběh na Kuttnu“ (Hrabák 1912, Kořan 1950) srovnatelný se zlatými horečkami 19. století. Pravděpodobně byly nalezeny „stříbrné černě“ (Holub 2007) v drobných štolách ražených na bázi křídových sedimentů. Tyto zvětralinové rudy vznikají větráním stříbrnosných, kzyz neobsahujících rud v suchém klimatu v krajině s nízkou rychlostí denudace. Naproti tomu cementační stříbrné rudy jsou produktem větrání kyzových rud v teplém a vlhkém klimatu při střední rychlosti denudace. Stříbrné černě byly na Grejfském pásmu nalézány a těženy ještě v 16. století (Bílek 2000a). Jak ukázaly nálezy stříbrných černí v 18. století na Skaleckém pásmu (Bílek 2000c), tyto rudy tvořily drobné vrstvy v depresích nad zvětralými rudními žilami. Vrstvy měly plochu maximálně v prvních stovkách metrů čtverečních a mocnost v prvních decimetrech. Obsahy stříbra však byly velmi vysoké - dosahovaly i desítky, výjimečně až stovky kilogramů kovu v tuně rudy – tj. o 2 až 3 řády více, než byly kovnatosti rud vykupovaných hutěmi v 2. polovině 16. století.

Postupně se v Kutné Hoře vyvinulo dělení stříbrnosných rud s ohledem na jejich technologii hutnění. Podle Kořínka (Kořínka 1675) nejvíce ceněny byly „handštajny“ – tj. bohaté kusové rudy většinou hutněné (po vypražení) přímým rozpouštěním v olovu. Dalším technologickým typem byly

„rudy“ (také „leštence“), tj. galenit-freibergitové rudy s pyritem a sfaleritem, hutněné v šachtových pecích s přidáváním olova. „Kzyzy“ - tj. rudy obsahující hojný pyrit, pyrhotin, arzenopyrit a stříbrnosný chalkopyrit s freibergitem – byly hutněny na stříbro obsahující kamínek. Pro dokonalejší oddělování strusky a kamínku byl koncem 16. století do vsázky přidáván „kalkštajn“ - vápenc. Viskozita vápenaté strusky byla při teplotách dosahovaných pomocí dřevěného uhlí vysoká a spojování kapének kamínku nedokonalé. Proto byly strusky drceny, mlety a šlichovány na kamínek. Manasse et Melini (2002) se proto v závěru své práce mýlí, když předpokládají, že v královské huti na Vrchlici (Páchu) byly hutněny rudy bohaté kalcitem.

V první polovině 16. století byly z různých důvodů opuštěny doly těžící galenitové a freibergitové rudy v jižní části Kutnohorského ložiska. Byl opuštěn i legendární důl Osel, jehož dobývka dosáhla neuvěřitelné hloubky 500 m pod povrchem (Bílek 1985). Těžiště těžby se přesunulo do severní části Kutnohorského ložiska, v níž převládají „kzyzové“ rudy. Na žilách dnešního Staročeského pásma převzal správu a financování dolů panovník, který investoval do nákladného báňského průzkumu. Hlavním podnětem pro ražbu překopů napříč žilným pásmem byly nálezy bohatých rud v hloubkách okolo 200 m na žíle později známé jako Benátecká. Pro usnadnění těžby těchto rud byla koncem 16. století vyhloubena svislá Panská jáma. Ze strukturálního uzlu Benátecké žíly a okolních drobnějších žil byly během 16. století vytěženy vyšší desítky tun stříbra (Holub 2009c). Což se sice, ve srovnání s celkovou produkcí Kutnohorského ložiska (1,5–2,5 tisíce tun stříbra - Bílek 1985, Kořan

1988, Holub 2010) nezdá být mnoho, ale je to množství srovnatelné s celkovou produkcí Jihlavského revíru. Dalším podnětem báňského průzkumu byla těžba několik desítek metrů mocného žilníku bohatých kyzových rud na struktuře označované nejčastěji jako Špitálská žíla. Při báňském průzkumu v 70.–80. letech minulého století bylo zjištěno (Mikuš et al. 1980, Mikuš et al. 1995, Holub 2009c), že žilník Špitálské žíly je vyvinut na průniku struktur Hlavní a Benátecké žíly. Zásekové vzorky (0,5–1 m dlouhé) obsahovaly 0,X % Cu, první stovky g/t Ag a dokonce 0,1–0,5 g/t Au. Při porovnání s Bílkovými údaji (Bílek 2000b) je zřejmé, že rudy tohoto žilníku byly sice těženy selektivně, ale vtroušené rudy v okolí žilek byly přibírány.

LOŽISKOVÉ POMĚRY STAROČESKÉHO PÁSMO V OKOLÍ JAM KUNTERY A BENÁTECKÁ

Pod vlivem autority profesora ložiskové geologie na Karlově univerzitě Jaromíra Koutka žije v geologické veřejnosti jednoduchá představa o zonálnosti rud v Kutnohorském ložisku. Podle jeho modelu (Koutek 1951) jsou v severní části ložiska přítomny rudy kyzové, v jižní části revíru rudy stříbrné (podrobný popis a diskuze distribuce mineralizace je in Holub et al. 1974, 1982, Holub 1975, 2009a). V této práci je poukázáno na Koutkem a dalšími autory opomíjenou stříbrem bohatou mineralizaci na rudních žilách v severní části Kutnohorského ložiska (obr. 1).

Počátkem padesátých let dvacátého století, po zpřístupnění štolového patra, které je zároveň prvním patrem Turkaňské a Panské jámy, byl z Panské jámy zahájen báňský průzkum Staročeského pásma. Překopy na 2. a 3. patře (vertikální vzdálenost pater na Panské jámě je 50 m) byl ověřen příčný řez pásmem až po stařiny na Hlavní žíle (obr. 2). Ze zastížených stařin a žil bylo možné jednoznačně identifikovat k západu upadající Hlavní žílu (tvorí západní hranici pásma) a k východu upadající (protiklonnou, „vidrličnou“) žílu Benáteckou. Na stejných patrech byla směrně sledována Benátecká žíla. Severně od Panské jámy ražby záhy skončily v rozsáhlé zóně hydrotermálních alterací provázejících styk Benátecké žíly, žíly lamprofyru (pracovní název „první lamprofyru“) a rovněž k východu upadající dislokace Panské jámy. Lamprofyru je podle výzkumu J. Loserta mandlovcovou minetou (Losert 1962).

Nepravidelně mocná žíla s mineralizací byla sledována také k jihu na vzdálenost asi 500 m, tj. na úroveň starého dolu Mladá Plimle. Tato struktura Benátecké žíly byla sledována v generálním směru 190–195°. Po přibližně 200 m na druhém a 190 m na třetím patře byla zprava, tj. v západním boku sledných chodeb, nafárána horninová žíla několik metrů mocného lamprofyru („druhý lamprofyru“). Lamprofyru byl provázen polymetalickou žílou s nepravidelnými, většinou úzkými lemy hydrotermálních alterací. Struktura Benátecké žíly se po průchodu lamprofyrem stočila k jihozápadu. Shodná ložisková situace byla zjištěna i v 70. letech o ca 250 m hlouběji, na 5. patře Turkaňské jámy (obr. 3).

Na průniku Benátecké žíly a lamprofyru vznikl drobný strukturní uzel s rozsáhlejšími hydrotermálními alteracemi, s žilkami a vtroušeninami sulfidů - „kaňkovím“ starců. Vlastní Benátecká žíla neobsahovala výraznější mineralizaci a nebyla dále k jihu sledována. Sledné chodby byly pootočené k jihovýchodu a v tomto novém směru sledovaly mineralizovanou strukturu provázející druhý lamprofyru. Na druhém patře, zhruba po 300 m, byla sledná ukončena v tektonické výplni dislokace Panské jámy. Obě sledované struktury, tj. vlastní Benátecká žíla a mineralizace sledující druhý lamprofyru, byly v dokumentaci Rudných dolů vedeny pod názvem Benátecká žíla.

Žíly byly při ražbě průběžně v nepravidelných vzdálenostech vzorkovány čelbovými vzorky a chemicky analyzovány na užítkové složky a škodliviny. Stříbro nebylo analyzováno, neboť nebylo do poloviny šedesátých let propláceno při prodeji rudních koncentrátů. Při mineralogickém studiu rudy našel Vtělenský (1958) stříbrem bohatý minerál – miargyrit (AgSbS_2). Vzorky pro určení obsahů Ag byly na druhém patře odebrány dodatečně, počátkem šedesátých let v rámci záchranářského cvičení. Třetí patro nebylo dozorkováno.

Mineralizace na vlastní Benátecké žíle vytváří rudní sloup, na severu omezený dislokací Panské jámy, na jihu a odsopu linií ohnutí žíly k jihozápadu a průnikem s druhým lamprofyrem. Tento sloup je směrně rozčleněn do dílčích sloupů širokých okolo 50 m, se stejně širokými mezerami mezi nimi. Delší osa dílčích sloupů upadá pod 30° až 40° k severu, tj. rovnoběžně s generálním průběhem rozhraní souvrství rul a migmatitů. Podle historických údajů z 2. poloviny 16. a počátku 17. století (Bílek 1969, 1971, 1972) a nového vzorkování na 3. a 5. patře byly maximální obsahy Ag v místech několikanásobného křížení struktur. V těchto místech byly zřejmě přítomny Ag-minerály třetího vývojového stadia (Holub et al. 1974, 1982).

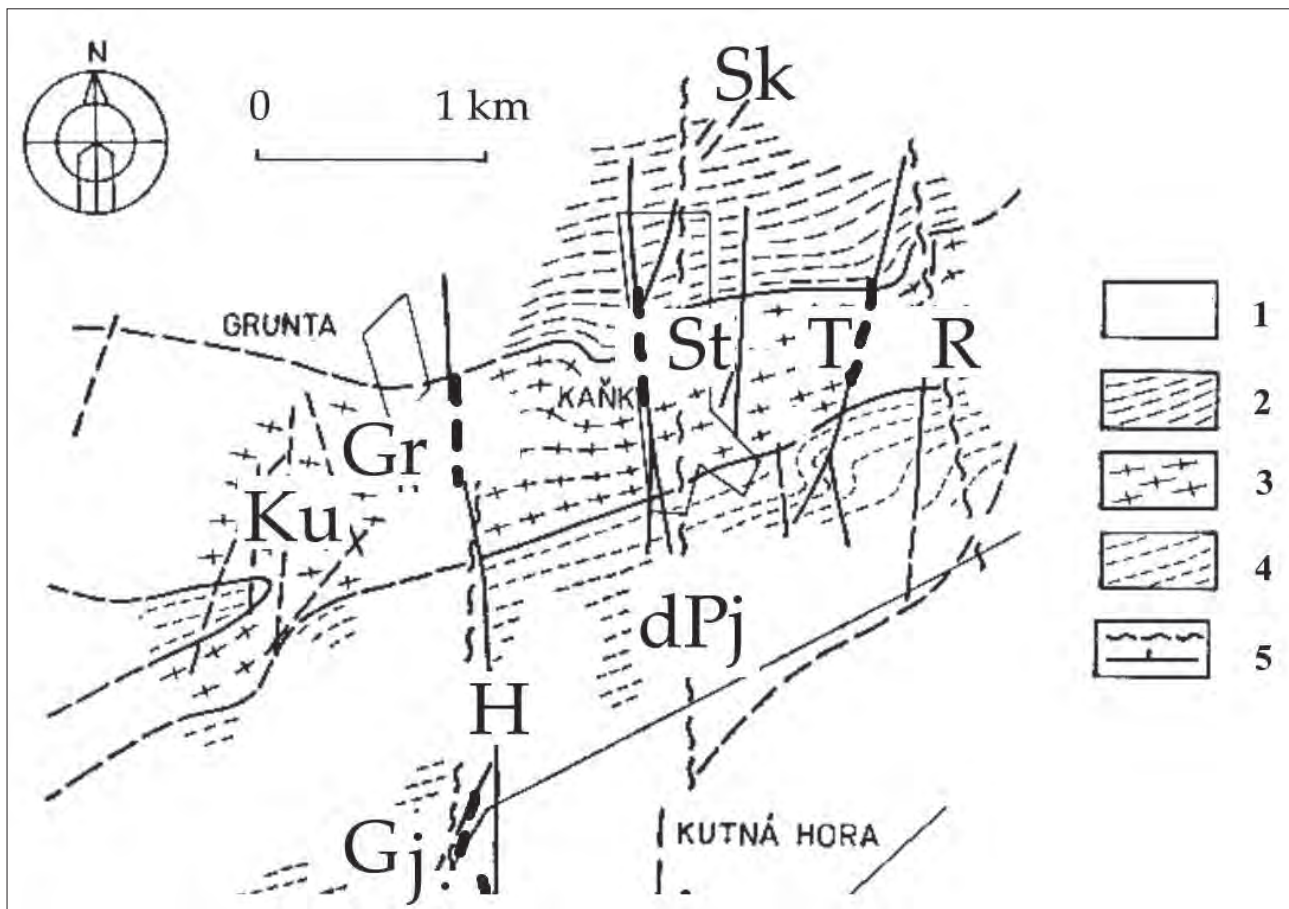
Žilná mineralizace sledující druhý lamprofyru je rozfárána od dislokace Panské jámy na jihu až po průnik s Benáteckou žílou na severu. Úsek dále na sever mezi Benáteckou a Hlavní žílou nebyl podrobně zkoumán. Druhý lamprofyru a jej provázející rudní žílu našly v druhé polovině dvacátého století všechny průzkumné překopy křížící Staročeské pásmo. Žíla sledující druhý lamprofyru často přechází od jednoho kontaktu lamprofyru ke druhému. Většinou je sledovatelná pouze jako úzká zóna hydrotermálních alterací, v nichž se vyskytují drobné žilky sulfidů. Bohatší zrudnění, pokud je vyvinuto, má mocnost 0,1–0,8 m.

Zrudnění v prozkoumaném úseku vytváří jeden rudní sloup (obr. 4), který je zajímavý vysokým obsahem Ag. Rudní sloup se uklání v ploše žíly pod 40° k severu, rovnoběžně s rozhraním souvrství rul a migmatitů. Je lokalizován podél tohoto rozhraní. Obsahy síry jsou ve sloupu vysoké, pohybují se mezi 14–25 % v dvacetimetrových úsecích. Maxima obsahů síry souhlasí s maximy obsahů Zn. Obsahy As jsou v porovnání s ostatními žilami pásma relativně nízké - mezi 1 a 2 %. Obsahy Zn se pohybují mezi 3–7 %, průměr je okolo 5 %. Maximum Zn je při jižním okraji

sloupu. Obsah Cu je nízký, většinou pod 0,1 %, zvyšuje se pouze v místech vysokých obsahů Ag a na styku s Benáteckou žílou. Obsahy Sn jsou nízké, pod 0,1 %. Obsahy Pb jsou velmi proměnlivé - od 0,1 % do 5 %. Celkový průměr je okolo 1,4 %. Mezi obsahy Pb a Cu je výrazná nepřímá korelace. Obsahy Ag jsou známy jen z druhého patra. V jednotlivých vzorcích dosahují až 6000 g/t (0,6 %). Ve dvacetimetrových průměrech se obsahy Ag pohybují od 53

do 2347 g/t. Z tohoto bloku pochází v literatuře (Vtělenský 1958) popsaný miargyrit.

Z rudních minerálů převládá pyrit (FeS_2). Pyrhotin (FeS) a arzenopyrit (FeAsS) jsou přítomny v podřízené míře. Z rudních minerálů je průběžně přítomen sfalerit (ZnS). Obsah galenitu (PbS), spolu s jej provázajícím freibergitem (stříbrnosným tetradritem $(\text{Cu,Fe})_{12}(\text{Sb,Ag})_4\text{S}_{13}$) a již zmíněným miargyritem (AgSbS_2), jsou proměnlivé.



Obr. 1. Schéma geologické stavby severní části Kutnohorského ložiska.

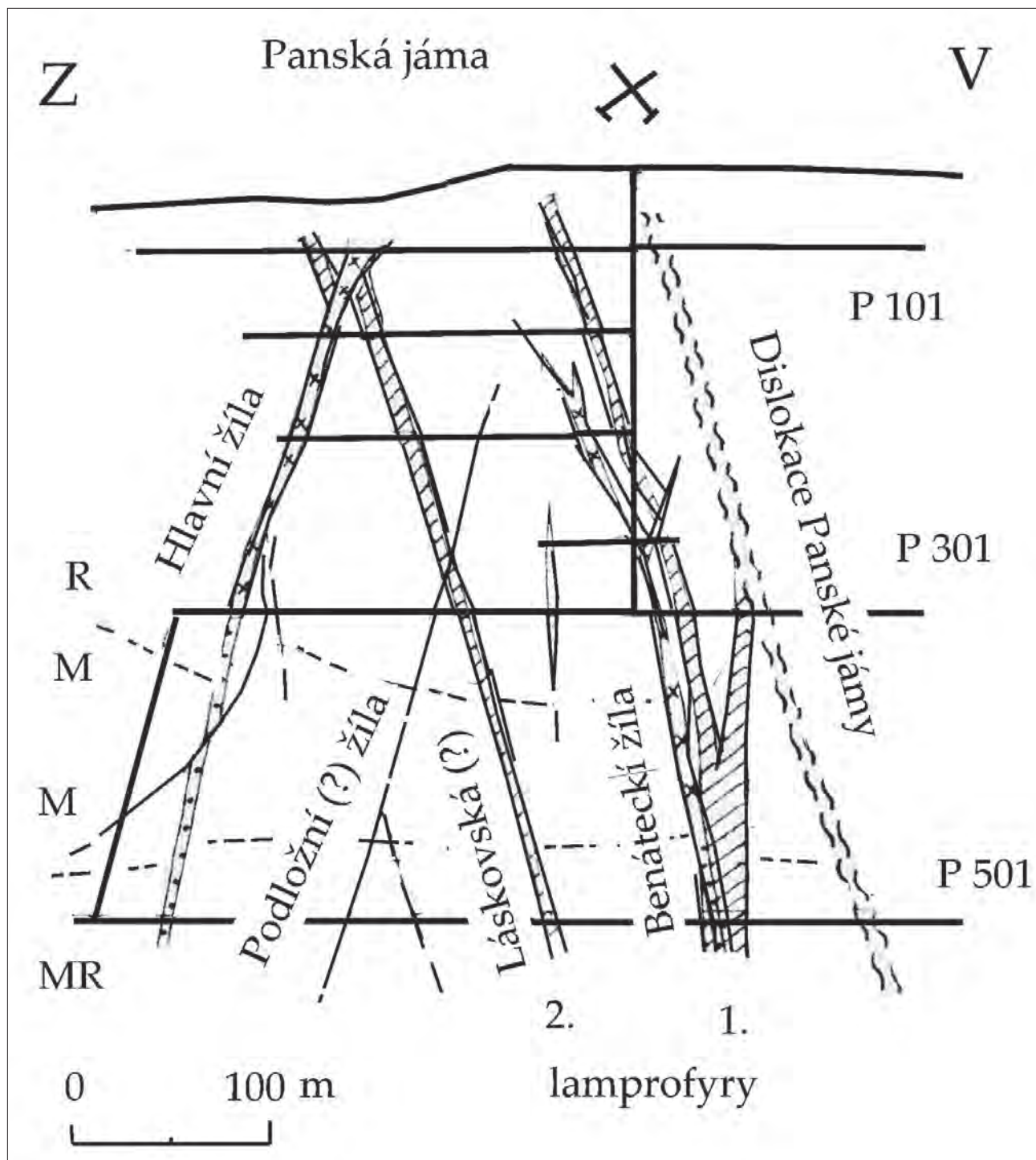
1: Pokryvné útvary (kvartér až svrchní křída) Krystalinikum - Malínská jednotka, 2: svrchní ruly, 3: centrální migmatity, 4: spodní migmatizované ruly, 5: dislokace a rudní žíly. Mineralizační centra žil jsou vyznačena tlustě čárkovaně.

Topografické názvy žilných pásem: Ku - Kuklické, Gr - Gruntecké, St - Staročeské, Sk - Skalecké, T - Turkaňské, R - Rejzské, H - Hloušecké, Gj - Grejfské, dPj - dislokace Panské jámy.

Fig. 1. The scheme of the geological structure of the northern part of the Kutná Hora ore deposit.

1: Blankets (Quaternary to Late Cretaceous) Crystalline complex - the Malín Unit, 2: upper gneisses, 3: central migmatites, 4: lower migmatized gneisses, 5: dislocations and gneiss veins. Vein mineralization centres are in bold dashed.

Topographic names of vein systems: Ku - Kuklická, Gr - Gruntecká, St - Staročeská, Sk - Skalecká, T - Turkaňská, R - Rejzská, H - Hloušecká, Gj - Grejfská, dPj - dislocation of Panská jáma.

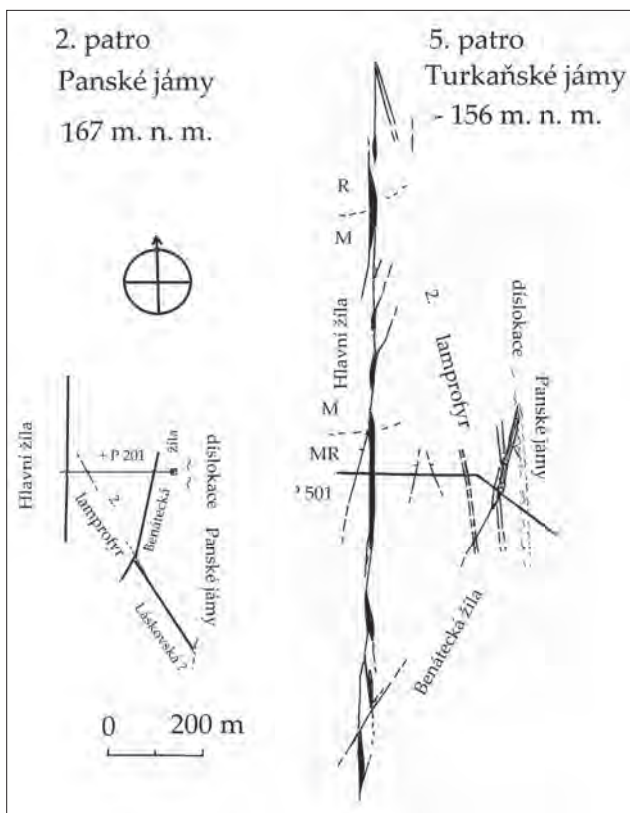


Obr. 2. Schématický příčný řez Staročeským žilným pásmem v okolí Panské jámy.

R – ruly, M – migmatity, MR – migmatizované ruly.

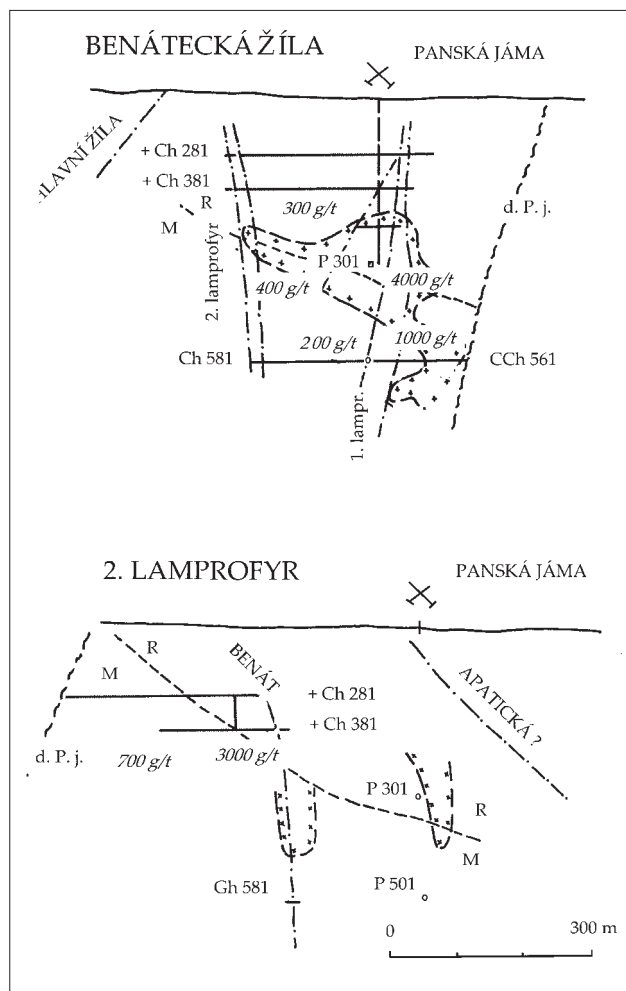
Obr. 2. The schematic cross profile of Staročeské pásmo vein system near Panská jáma.

R – gneisses, M – migmatites, MR – migmatized gneisses.



Obr. 3. Schéma moderně rozfázané ložiskové situace Staročeského pásma na 2. patře Panské jámy a 5. patře Turkaňské jámy.

Obr. 3. The scheme of the modern, partly, mined deposit situation of Staročeské pásmo vein system on the 2nd floor of Panská jáma and the 5th floor of Turkaňská jáma.



Obr. 4. Mapy plochy žil Benátecké a 2. lamprofyru (Láskovské). Průniky a křížení struktur jsou vyznačeny čerchovaně, pravděpodobný rozsah stařin křížky, rozsah polymetalických rudních sloupů šrafovaně, průměrné obsahy Ag v g/t jsou vyznačeny kurzívou.

Fig. 4. The maps of the vein areas of Benátecká vein and the 2nd lamprophyre (Láskovská vein). Penetrations and intersections of structures are chain-dotted, the probable extent is marked with crosses, the extent of polymetallic ore columns are crosshatched, average contents of Ag in g/t are in italics.

POKUS O IDENTIFIKACI RUDNÍ ŽÍLY

Názvy žil mají čistě topografický význam. Těžíme-li však ložisko s více žilami z několika dolů, je vhodné z více důvodů raději nazývat stejnou žílu stejným jménem. Žíly bývaly označovány jmény odvozenými z názvů díla (vortu a hašplu), na nichž byly nalezeny nebo dobývány (Bílek 2000b). Chápání žíly jako fyzické entity se v průběhu věků měnilo. Bylo a je odvozeno od způsobu či metody dobývání. Proto nepřekvapí, že na Staročeském pásmu staří, při selektivních metodách ručního dobývání rozlišovali více žil na struktuře dnes označované jediným jménem - například Hlavní žíla na strukturním uzlu v okolí bývalého dolu Mladá Plimle. Nebo naopak struktura Benátecké žíly měla různá jména, z nichž nejzajímavější byl rudní sloup na průniku s Hlavní žílou, označovaný jako žíla Špitálská.

Bílek v nepublikovaných zprávách (Bílek 1969, 1971, 1972) a v publikaci o Staročeském pásmu (Bílek 2000b) věnoval mnoho úsilí paralelizaci žil. Jako kritéria používal směr a velikost sklonu žil. Všechny ostatní vlastnosti většinou shrnoval do termínů vývoj či charakter žíly. Byly to

hlavně změny tvarů a mocnosti, dále nasazování a vykličování, větvení a odštěpování, mineralizace a kovnatost, atd. V čem je problém? Kdo měl možnost sledovat v podzemí rudní žíly, ví, jak nejisté jsou v detailu, daném velikostí chodby, například změněné hodnoty směru a sklonu žíly. I u tak výrazné struktury, jakou je Hlavní žíla, je možné běžně naměřit odchylky o 15 a více stupňů na obě strany od statisticky průměrné velikosti směru a sklonu (Holub 1975, 1981). U drobnějších žil (struktura nižších řádů) je rozptyl měřených hodnot ještě větší. Sklony žil se na Staročeském pásmu pohybují okolo 70°. Staří rozlišovali hlavně „věci pravé“, tj. upadající k západu a „věci protiklonné“ či „vidrličné“ o opačném úklonu.

Nejisté jsou údaje starců o směru ražby chodeb a směrech žil. Starší horníci v 16. století rozeznávali čtyři základní světové strany - západní, východní, půlnocní a polední. Překop hnaný směrem východním však mohl směřovat i k severovýchodu či jihovýchodu. Žíla v něm zastižená přicházející od půlnoci tak mohla mít opět rozptyl směrů i o 90°. Z Bílkových popisů není většinou jasné, jak starci tyto hodnoty měřili. Pokud používali kompasu, je otázkou, zda znali magnetické vlastnosti pyrotinu, který obdobně jako magnetit dokáže ovlivňovat magnetku. Navíc jen ojediněle Bílek uvádí rektifikaci starci naměřených hodnot o sekulární změnu magnetické deklinace. A pro stanovení generelních směrů žil postrádali starci kvalitní, k povrchové síti souřadnic připojené důlní mapy. Obávám se, že Bílkem uváděné směry žil jsou převážně jeho interpretací.

Ani průniky sledných chodeb do sousedních dolů nejsou bohužel jednoznačným důkazem paralelizace žil, a to z důvodu starci používaného určování směru.

Aby se této nejistoty ve svém modelu stavby Staročeského pásma zbavil, odmítá Bílek (2000b) možnost vzájemných průniků rudonosných struktur – tj. křížení žil. Chápe rudní žíly jako svébytné geologické struktury, na Staročeském pásmu více či méně paralelních směrů (převážně sever - jih), které se mohou vlnit, štěpit, připojovat, splývat či odmršťovat, nikoliv však prostupovat. Případné prostupování rudních žil, uváděné ve starých zprávách, široce diskutuje s tím, že prostupující žíly považuje za nadložní či podložní odžilký. Tím v publikaci (Bílek 2000b) akceptuje a i nově zdůvodňuje stanoviska báňských vizitačních komisí z let 1588 až 1615 i s jejich formálně dokonalými soudy typu „...je-li na Kunterském překopu nejdříve žíla Láskovská a za ní žíla Apatická, nemůže tomu býti na Novošachetním překopu naopak...“ Bílkova argumentace je pro čtenáře publikace z r. 2000, který nemá k dispozici jeho zprávy z let 1969–1972 a Urbanovo schéma (Urban 1960), z práce Šimon et Urban (1858) vycházející „Ortogonální schéma dopravních cest na Hlavní žíle“, prakticky nekontrolovatelná. Jednak jen s obtížemi si lze z Bílkova textu sestavit schémata navazujících hašplů, jednak chybí další podstatné informace, zvláště horizontální vzdálenosti a hloubky uváděných hašplů od těžních jam. V případě kosého průběhu žil mají tyto informace zásadní vliv na interpretaci. A to neuvážují vliv neortogonální ražby překopů.

Citace prokazující, že horní kutnohorský úřad znal fenomén křížení či prostupů rudních žil, akceptovaný i staršími komisemi báňských znalců, zvláště komisí z r. 1566, je možné nalézt jen v Bílkových nepublikovaných zprávách z let 1969–1972.

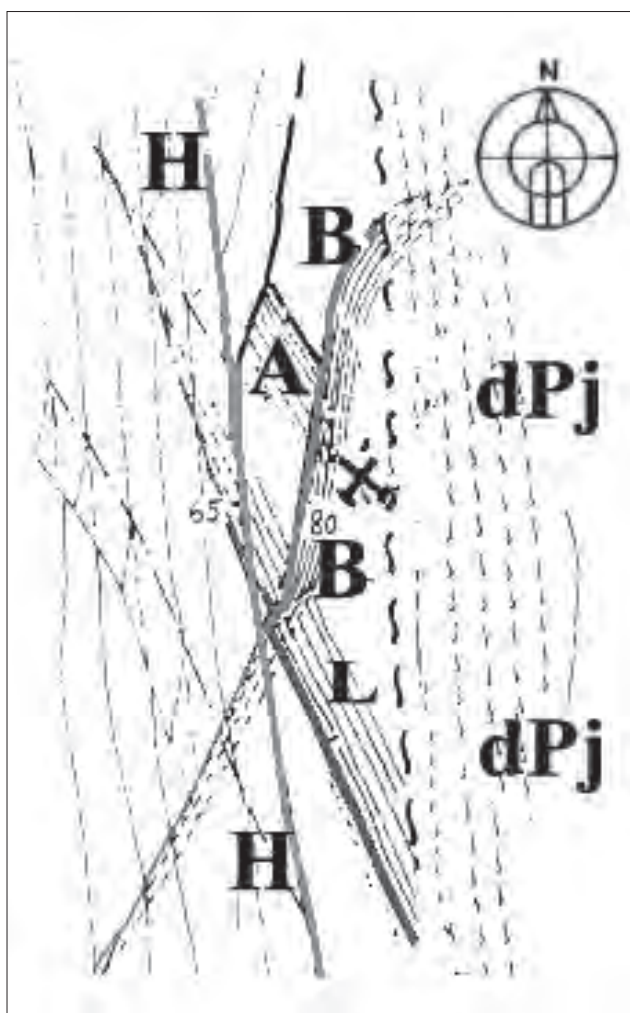
Nehledě na sugestivní a autoritativní Bílkovu dikci - „skutečnost je zcela jiná“, - hydrotermální roztoky pronikaly do složitě hierarchizovaného systému puklin a trhlin uvnitř Staročeského pásma vymezeného na západě strukturou Hlavní žíly a na východě dislokací Panské jámy. Tyto dvě struktury vytvářejí drobnou hrást' severojižního směru. Řídící úlohu pro vývoj polymetalické mineralizace měly pohyby na dislokaci Panské jámy. Při šikmém poklesu bloku hornin východně od této dislokace roztoky pronikaly do

tahových struktur odlehčeného bloku v podloží Hlavní žíly. Zpočátku byly pronikající roztoky horké, kyselé a z minerálů hornin v okolí trhlin vynášely kationy. Objemová hmotnost přeměňovaných hornin klesala a uvolněný prostor v mřížkách novotvořených minerálů zaujímal hydroxylová skupina, voda, chlor a další „těkaviny“. Část uvolněného železa vytvářela prvé rudní minerály – pyrit a arzenopyrit. Pronikající roztoky byly neutralizovány interakcí s okolními horninami a při přiblížení k povrchu, přibližně v hloubkách 800–1500 m, se dostávaly do oblastí, v níž nižší hydrostatický tlak umožňoval otvírání drobných puklin a prostorů mezi zrny minerálů, intergranulár. Důsledkem této změny podmínek byl rozpad komplexních sloučenin přinášejících kovy. Rudní minerály se vylučovaly podle svých geochemických vlastností. Pro spodní části rudních sloupů jsou typické zvýšené obsahy molybdenu a cínu, ve svrchních částech jsou maxima olova a stříbra. Protože život aktivního hydrotermálního systému se měří na desetitisíce až statisíce let, je pochopitelné, že během této doby může dojít ke změně tektonických poměrů. V severní části kutnohorského revíru došlo ke změně směru napětí otevírajícího trhliny a třetí vývojové stadium mineralizace – stříbro-antimonové – upřednostňuje směr SSZ–JJV rudonosných struktur oproti směrům S–J až SSV–JJZ struktur, který je preferován hlavními rudonosnými stadii (v podrobnostech odkazují na Holub et al. 1974, 1982, Holub 1975, 2009a).

Bez kvalitních důlních map je paralelizace žil mezi vzdálenějšími starými dobývkami jen slovním cvičením. Naštěstí Jiřík z Řásné (mistryn důlní měřič před bohem a zručný řezač mincovních kolků) proměřil při vytyčování zarážkového bodu Panské jámy soustavu chodeb a dobývek označovanou dnes jako Kunterský překop. Dále Urban (1960) sestavil „Ortogonální schéma dopravních cest“ – chodeb a komínů („hašplů“) s vyznačením vzdáleností a hloubek. S využitím těchto podkladů můžeme v nověji prozkoumaném řezu Staročeským pásmem mezi Panskou jámou na východní straně pásma a jámami Kuntery a Nová šachta na straně druhé jednoznačně identifikovat Hlavní a Benáteckou žílu. Bílek (2000b) uvádí v prostoru mezi Panskou jámou a šachtami Kuntery a Nová exploataci tří podložních protiklonných žil – „včecí vidrličných“ - pojmenovaných (od západu) Láskovská, Apatická a Benátecká. „... Kromě hlavní žíly byla v prostoru Kunter exploatována také nadložní(?) protiklonná žíla směru h 11½ až h 12, známá pod názvem Láskovská, která byla zastižena podložním překopem ve vzdálenosti cca 39 dpl“ (dumplochů - 1 dpl ca 2,14 m) „neboli 88 metrů od spodního náraziště šachty Kuntery . . . Na Nové šachtě byla . . . Láskovská žíla, která se od hlavní žíly odděluje ve vyšších polohách, patrně necelých 100 m pod povrchem, se stala zejména v 1. polovině 16. století předmětem dosti rozsáhlé exploatace. . .“. V Bílkově publikaci (Bílek 2000b) následuje obsáhlá diskuze rozporných vzdáleností, v nichž byly na mladošachetních překopech nalezeny žíly Apatická a Láskovská. Ve zprávách z let 1969–1972 Bílek uvažuje i o možném křížení těchto žil, v citované publikaci z roku 2000 tuto možnost neuvádí.

Z Bílkových výzkumů plyne, že žíla Láskovská se odštěpuje od žíly Hlavní ve svrchních patrech Kunterské šachty a linie štěpení klesá pod středním úhlem k severu mezi šachty Šafary a Trmandl. Ze strukturního schématu (obr. 5) a z dokumentace ražeb sledných chodeb na Hlavní žíle (Mikuš et Hušpauer 1980) je zřejmé, že ve stejných místech probíhá i linie, v níž Hlavní žíla přetíná (a posunuje) druhý lamprofyry.

Studovaná žilná struktura, podle výsledků novodobých báňských prací, byla překřížena jižně od Pánské jámy Benáteckou žílou. Jižně od tohoto křížení nalezený stříbrem bohatý rudní sloup je lokalizován na rudní struktuře provázející druhý lamprofyry. Je proto možné jej označit jako rudní sloup na rudonosné struktuře Láskovské žíly.



Obr. 5. Schéma žilných struktur v širším okolí Pánské jámy. Metoda zobrazení – kótované promítání, vrstevnice po 100 m.

dPj – dislokace Pánské jámy, H – Hlavní žíla, B – Benátecká žíla, L – Láskovská žíla, A – Apatická (?) žíla. Zobrazená délka ca 900 m ve směru sever – jih.

Fig. 5. The scheme of vein structures in the wider area of Pánská jáma. View method – quoted projection, contours at 100 m interval.

dPj – dislocation of Pánská jáma, H – Hlavní vein, B – Benátecká vein, L – Láskovská vein, A – Apatická (?) vein. The displayed length is ca. 900 m in the direction North–South.

MNOŽSTVÍ STŘÍBRA ZANECHANÉ V „ZAPOMENUTÉM“ RUDNÍM SLOUPU

Výsledky odhadů a výpočtů zásob nerostných surovin lze rozdělit na statisticko - pravděpodobnostní, někdy označované také jako prognózy, a na zásoby prozkoumané či připravené k těžbě, tj. lokalizované souřadnicemi a vypočtené s požadovanou přesností. V případě zmíněného rudního sloupu jde, technicky vzato, o jednoduchý výpočet zásob. Bohužel komplikovaný tím, že řada vstupů, obvykle vycházejících z předpokládané dobývací metody a technologie zpracování suroviny, není jednoznačně zadána. Zde se pokusím o výpočet zásob kovu – stříbra – s využitím analogie pro technologii dobývání a zpracování bohaté stříbrné rudy. Vycházím z kvalifikovaných odhadů vstupních dat pro ruční výstupkové dobývání strmé žíly s ruční přebírkou rudy (prvého produktu) a hutnění druhého produktu (srovnaj Holub et Malý 2012).

Prvou (kondiční) podmínkou je minimální pravá mocnost žíly, kterou je nutné u málo mocných žil nahradit minimální šířkou či mocností dobývky. Tu uvažuji na 50–60 cm. Z této šířky dobývky a z poznatku, že byly v 16. století vykupovány kyzy o minimálním obsahu stříbra okolo 140 g/t, vychází druhá kondiční podmínka – násobek pravé mocnosti (dm) a kovnatosti (g/t) ve vzorku zahrnutém do výpočtu by měl být nejméně 850 až 900. Neboli žílu o mocnosti 2 dm a kovnatosti 1000 g/t již považuji (v tehdejší době chápání) za bohatou rudu, tj. za rudu, jejíž těžba a zpracování již přináší zisk.

Vstupy do výpočtu:

Obrys rudního sloupu je stanoven geologicky. Další varianta je geometrický obrys s extrapolací na poloviční mezipatrovou vzdálenost. Plocha rudného sloupu: měřená v ploše žíly: vychází z délky úklonné osy v ploše žíly (500 m) a délek zrudněných úseku na patrech (po 300 m). Plocha bloku zásob je vypočtena ve dvou variantách – podle zásad pro výpočet zásob (patra po 50 m extrapolace 50 %), vychází plocha bloku 30 tis. m². Podle geologické kontury rudního sloupu je plocha bloku 50 tis. m².

Pro odhad průměrné pravé mocnosti lze použít pravidlo, že hodnoty mocnosti pravidelných žil mají přibližně normální, či mírně pravostranné rozdělení. Podle dokumentace Rudných dolů se mocnosti žíly pohybovaly mezi 1 až 8 dm (Holub et al. 1974). Jako průměrnou mocnost použiji hodnotu mediánu, tj. 3 až 4 dm.

Měrná hmotnost sulfidické rudy je přímo úměrná obsahu síry. Obsahy síry se ve vzorcích pohybovaly mezi 14 až 25 %. Hlavními rudními minerály byl pyrit a sferit. Obsahy křemenné žiloviny byly nízké. Převahu žiloviny tvořily hydrotermálně přeměněné tmavé minerály lamprofyry. Objemovou hmotnost lze proto očekávat v intervalu 3,0 až 3,5 t/m³.

Obsahy Ag jsou známy jen z druhého patra Pánské jámy a v jednotlivých vzorcích se pohybovaly od 30 až po 6000 g/t.

V průměrech dvacetimetrových úseků se obsahy Ag pohybovaly od 53 do 2347 g/t. Vzhledem k tomu, že průměry průměrů dílčích úseků mívají normální rozdělení, lze průměrnou kovnatost očekávat někde v intervalu 500 až 1500 g/t Ag.

Vypočteme-li varianty množství stříbra z výše uvedených vstupů, zjistíme, že rudní sloup může obsahovat váhové množství stříbra v intervalu 10 až 100 tun. Pokud vezmu v úvahu praktickou zkušenost, že výpočet zásob v geologických konturách obvykle nadhodnocuje výsledky, dále i to, že zrudnění uvnitř rudního sloupu není souvislé a lineární rudonosnost Ag se na 2. patře, uvnitř rudního sloupu, pohybuje okolo 60–70 %, mohu uzavřít věc semikvantitativním konstatováním, že rudní sloup obsahuje (z dobového hlediska 16. století) nejspíše prvé desítky tun stříbra.

ZÁVĚR

Sloup rudy bohaté stříbrem a obsahující několik desítek tun drahého kovu, byl nalezen při báňském průzkumu Staročeského pásma v okolí Pánské jámy v padesátých letech dvacátého století. Sloup byl „zapomenut“ při ražbě průzkumných překopů ve druhé polovině 16. století v důsledku formálně logicky správného, věcně však chybného rozhodnutí báňských vizitačních komisí té doby. Komise odborníků neakceptovaly názor o překřížení žil Láskovské a Benátecké, ač fenomén vzájemných průniků žil byl znám hlavně z ložisek Krušných hor (Jáchymov, Freiberg).

V druhé polovině 16. století roční produkce stříbra se v Kutné Hoře pohybovala mezi 5 až 10 tunami kovu a postupně klesala. Případná těžba „zapomenutých“ rud by sice vylepšila, po dobu ca 20–30 let, hospodaření dolů na severu Staročeského pásma, konec těžby na počátku 17. století by však neodvrátila.

Láskovská žíla není vytěžena a její zrudnění nebylo v 2. polovině 20. století zkoumáno. Zůstává zachováno našim potomkům, kteří budou mít možnost si představit, jak vypadaly bohaté stříbrné rudy Kutnohorského ložiska.

SUMMARY

In around 1275, yielding silver ore shoots were discovered on what is now the Grejf zone (Kořan 1988). Weathering ores at the base of Cretaceous sediments arise from weathering of silver-bearing non-pyritic ores in arid climate in a landscape with slow denudation rate. As it was shown by the 18th century finds of silver blacks on the Skalec Zone, these ores formed small layers in depressions above weathered veins. The silver contents, however, were very high – they reached dozens, exceptionally even hundreds of kilograms of metal in a ton of ore.

An ore body rich in silver and containing some dozens of tons of precious metal was found during a mining survey into the Old Bohemian Zone in the neighbourhood of Pánská jáma shaft in the 1950^s. The body was “forgotten” when

exploration crosscuts were dug in the second half of the 16th century as a result of a formally correct but factually erroneous decision of inspection commissions of that time. The expert commissions did not accept the opinion on a crossing of the Láskovská and Benátecká veins, even though the phenomenon of mutual vein intrusions was already known from deposits in the Ore Mountains (Jáchymov, Freiberg).

The Láskovská vein is not exhausted and its ore mineralisation has not been explored in the 2nd half of the 20th century. When we calculate the variants of silver amount, we find out that the ore body can contain the weight amount of silver within the interval of 10 to 100 tons. Taking into consideration that the calculation of reserves in geological contours usually overestimates the results, that the mineralisation inside an ore body is not coherent and that the linear ore-bearing potential of Ag varies around 60–70 % at the 2nd level inside the ore body, then a semi-quantitative estimation reveals that the ore body most probably contains the first dozens of tons of silver. The ore mineralisation of the Láskovská vein remains preserved for our descendants, who will have the possibility to conceive an idea of how the rich silver ores of the Kutná Hora ore deposit have looked like.

LITERATURA

- BÍLEK J. (1969): Historický výzkum Staročeského pásma. – Díl I. Ms. [Geofond Kutná Hora].
- HOLUB M. (1975): Faktory ovlivňující lokalizaci zrudnění v severní části Kutnohorského revíru. – Ms. [Kandidátská disertační práce, depon. in: Geofond Praha].
- HOLUB M. (1981): Relationship between the orientation of ore shoots and the surrounding geological structure. – Sborník geologických věd, Ložisková geologie a mineralogie, 22: 201–219.
- HOLUB M. (2007): K možnostem vzniku a zachování bohatých sekundárních rud stříbra v Kutnohorském revíru. – Antiqua Cuthna, 2: 122–148.
- HOLUB M. (2009a): Kutnohorský ložiskový appendix. – Příspěvky k dějinám dolování stříbra. Kutnohorsko - vlastivědný sborník, 11/09: 1–21.
- HOLUB M. (2009b): „Zapomenutý“ sloup stříbrné rudy na rudonosné struktuře Láskovské žíly. – Příspěvky k dějinám dolování stříbra. Kutnohorsko - vlastivědný sborník, 11/09: 22–29.
- HOLUB M. (2009c): Odhad množství stříbra obsaženého v rudě vytěžené ze Staročeského pásma. – Příspěvky k dějinám dolování stříbra. Kutnohorsko - vlastivědný sborník, 11/09: 30–56.
- HOLUB M. (2010): Odhad množství stříbra obsaženého v rudě vytěžené z hlavních rudních pásem Kutnohorského revíru. – Příspěvky k dějinám dolování stříbra. Kutnohorsko - vlastivědný sborník, 14/10: 1–26.
- HOLUB M., HOFFMAN V., TRDLIČKA Z., SOUKUP B., BÍLEK J. (1974): Kutnohorský revír - mineralogická,

- geochemická, strukturní a ložisková studie – Ms. [Závěrečná zpráva, Geofond Praha].
- HOLUB M., HOFFMAN V., TRDLIČKA Z. (1982): Polymetalická mineralizace kutnohorského revíru. – Sborník geologických věd, Ložisková geologie a mineralogie, 23: 69–123.
- HOLUB M. et MALÝ K. (2012): Separátní hutnění galenitových, stříbrem bohatých rud těžných na Českomoravské vrchovině. – Acta Rer. Natural., 12: 1–4.
- HRABÁK J. (1912): Hornictví a hutnictví v království českém. – Knihkupectví Řivnáč, Praha.
- KOŘAN J. (1950): Dějiny dolování v rudním okrsku kutnohorském. – Geotechnica, Praha.
- KOŘAN J. (1988): Sláva a pád starého českého rudného hornictví. – Hornická Příbram ve vědě a technice. Zvláštní tisk. Příbram.
- KOŘÍNEK J. (1675): Staré paměti Kuttno- Horské. – Reprint Kuttna, Kutná Hora.
- KOUTEK J. (1951): Rudní žíly v severní části kutnohorského revíru. – Věstník Ústředního ústavu geologického, 26(1): 50–55.
- LOSERT J. (1962): Mandlovcové lamprofyry z kutnohorských dolů. – Acta Univ. Carol., Geologica, 1/2: 107–126.
- MANASSE A. et MELIN M. (2002): Archaeometallurgic slags from Kutná Hora. – N. lb. Miner. Mh., 2002(8): 369–384.
- MIKUŠ M. et HUŠPAUER M. (1980): Staročeské pásmo. Závěrečná zpráva geologického průzkumu. – Ms. [Geofond Praha].
- MIKUŠ M. et al. (1995): Rebilance zásob kutnohorského ložiska. – Ms. [Geofond Praha].
- ŠIMON Z. et URBAN J. (1958): Zpráva o báňsko-historickém výzkumu lokality Kutná Hora (úsek Fráty-Sedlák). – Ms. [Geofond Praha].
- VTĚLENSKÝ J. (1958): Příspěvek k mineralogii rudních žil na Kaňku u Kutné Hory. – Sborník prací Ústavu pro výzkum rud: 19–38.
- URBAN J. (1960): Ortogonální schéma dopravních cest na Hlavní žíle Staročeského pásma. – Ms. [Geofond Kutná Hora].