

Hrubý, Petr; Hejhal, Petr; Malý, Karel; Kočár, Petr; Petr, Libor

**Konkrétní výpověď ¹⁴C radiometrie, geochemie a rozboru technolitů v
nivních sedimentech**

In: Hrubý, Petr; Hejhal, Petr; Malý, Karel; Kočár, Petr; Petr, Libor. *Centrální
Českomoravská vrchovina na prahu vrcholného středověku : archeologie,
geochemie a rozboru sedimentárních výplní niv*. Vyd. 1. Brno: Masarykova
univerzita, 2014, pp. 189-196

ISBN 978-80-210-7126-1

Stable URL (handle): <https://hdl.handle.net/11222.digilib/133009>

Access Date: 16. 02. 2024

Version: 20220831

Terms of use: Digital Library of the Faculty of Arts, Masaryk University provides
access to digitized documents strictly for personal use, unless otherwise specified.

ského rybníka na Dokesku, kde snad náleží k lesu zaniklému stavbou rybníka před rokem 1460 (Meduna et al. 2010). Zatímco na lokalitě Cvilínek pozorujeme likvidaci lesa sekerou a ohněm, na dně Břežyňského rybníka byly údajně káceny sekerou pouze silnější stromy a tenčí byly ponechány a samovolně se vyvrátily v rozmoklé rybníční půdě.

3. 2. Konkrétní výpověď ¹⁴C radiometrie, geochemie a rozboru technolitů v nivních sedimentech

3. 2. 1. Rýžování zlata a úprava rud na potoce Březina u České Bělé

Vedle krajinných pozůstatků po těžbě a úpravě rud je dokladem rýžování zlata analýza nejstarších dosažených sedimentů v profilu 3. Jedná se o organogenní sediment v hloubkách okolo 200 cm od nynějšího povrchu, v němž byla uložena štípaná dřevěná deska (obr. 60). Tu je v daném kontextu možno považovat za doklad existence prádla, třebaže šlo s největší pravděpodobností o nálezi již v druhotné poloze. Je to využití gravitačního principu, kdy se buď dynamicky na splavu, nebo sedimentárně v nádržích odděluje lehčí složka praného materiálu od těžší, tj. od zlata nebo užitkové rudy. Rýžovnický provoz a prádlo tak v mnoha případech vypadaly velmi podobně. Metalometrická analýza prokázala, že právě tento sediment obsahuje v porovnání s ostatními výrazně vyšší množství těžkých kovů, zejména však zlata. Kalibrovaná AMS radiokarbonová data ze vzorku dřeva se pohybují v rozmezí let 1016–1155 (tab. 2). S největší pravděpodobností tak před sebou máme první doklad exploatace zlata na Českomoravské vrchovině v době před rozvojem stříbrorudného hornictví ve 40. letech 13. století.

Dokladem aktivit spojených s rudním hornictvím a zejména s praním rud jsou uloženy v hloubkách 170–200 cm na profilu 1. Jedná se o žilovinu s ostrohrannými zlomky hornin a rudniny různé frakce. Geochemicky byl z barevných kovů obsažených ve zdejším rudním ložisku zjištěn nejkontrastněji zinek a dílem i antimon. Radiokarbonová AMS data z makrozbytků v uloženině na dosažené bázi profilu se pohybují po kalibraci v intervalu 1274–1388 (tab. 2), což odpovídá mladší a pozdní fázi rudního hornictví na Havlíčkobrodsku za vlády Lichtenburků a v době těsně potom.

3. 2. 2. Rýžoviště na Pstružném potoce u Kežlice a na Perlovém potoce u Květinova?

Mikroregion Pstružného potoka patří k oblastem s exogenními akumulacemi zlata ve fluvialních sedimentech. Tyto akumulace byly v minulosti vyhledávanými ložisky, exploatovanými převážně rýžovnický. Severně od obce na Bystrém potoce se mj. dochovalo toponymum *Na hrbech*, indikující někdejší exploatační činnost (*Kratochvíl 1955–64*, díl I., 262–263; díl V., 468; díl VI., 326; díl VII., 180). Původ exogenních akumulací zlata je možné hledat v primárních výskytech v pramenné zóně Pstružného potoka, jeho přítoků 4,5–6,5 km jižně od lokality. Zde se nachází minerální žíly variské metalogeneze, jejichž vznik byl podmíněn metamorfní mobilizací. Jedná se o zlatonosné struktury v oblasti Tručbába, Orlík – Na Štúlách, které jsou součástí výrazné zóny endogenní Au mineralizace. Ryzost zlata je poměrně vysoká (0,920–1,000).

Erozní činností se část zlata z těchto primárních výskytů dostala do exogenních akumulací (srov. kap. 1.2.4.). S opatrností můžeme nález splavu či koryta z kuláčů považovat za zařízení, které regulovalo přívod vody. Třebaže ani geochemicky, ani ve šlichu nebylo zlato v sedimentárních výplních doloženo, může jít o malou součást rýžovnického areálu. Na rozpacích jsme ovšem vzhledem k absenci archeologických nálezů s datováním. Jedno ze dvou vzorkovaných dřev by podle ^{14}C AMS dat mělo patřit nejdříve do konce 13. století (*Goslar 2014*). Podle konvenční ^{14}C radiometrie dalšího z dřev by nálezořvá situace mohla po kalibraci spadat do intervalu mezi léty 1037–1297 (*Světlik 2013a*). Pokud dřeva byla smýcena ve stejném čase a nebyla druhotně použita např. z nějaké starší konstrukce, pak můžeme naměřená data kombinovat (program OxCal se funkcí R_combine, která získaná data před kalibrací zprůměruje). Víme, že kuláče byly smýceny s pravděpodobností 95% v intervalu 1260–1305calAD nebo 1364–1385calAD. Poněvadž kalibrace radiometrických dat je pravděpodobnostní statistická funkce, pak z konfrontace kalibrovaných dat vyplývá 95% pravděpodobnost, že dřeva byla smýcena v intervalu překryvu t.j. někdy mezi léty 1265–1297.

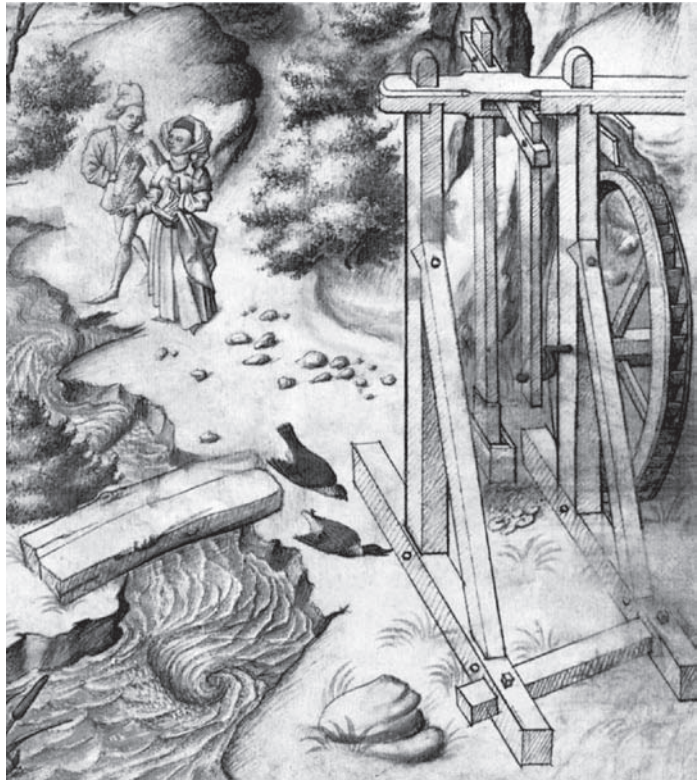
Z odlišné povahy výzkumu plynou i odlišná zjištění z Perlového potoka u Květinova. Absolutní naměřené hodnoty barevných kovů v kulturní vrstvě a v provozních výplních pecí jsou nízké, nicméně u olova můžeme pozorovat jasné nabohacení přímo v prostoru pecí 1 a 2 a dále výraznější nabohacení v místě tří miskovitých jam pod destrukcí zastřešení. Lokální nabohacení v přímém okolí či dokonce uvnitř pecí 1 a 2 se projevilo i u mědi. Přípustné je i krátkodobé využití studovaných zařízení jako kovářských výhní. Tomu by mohla nasvědčovat přítomnost železných okují a sferulek ve všech analyzovaných výplních. Relikty tří pícek nebo výhní nalezené pod destrukcí dřevěné shořelé střechy lze interpretovat z hlediska konstrukce a funkce velmi obtížně. Vzhledem k přítomnosti mlecího kamene z rudního mlýna a zvýšeným koncentracím Cu a Pb v prostoru pecí je pravděpodobné, že jde o pozůstatek zastřešení blíže nespécifikovaného metalurgického pracoviště, které mohlo být součástí rýžoviště a úpravny zlata, třebaže jeho trvání bylo krátkodobé, popř. sezónní.

3. 2. 3. Úpravny a hutě na Koželužském potoce v zázemí starohorských dolů u Jihlavy

Úkolem archeologického výzkumu a s ním spojených analýz bylo pokusit se odpovědět na otázku, zda k hospodářským funkcím potoka patřilo využití při úpravě rud. Vzhledem k tomu, že jde o vodoteč, která se nachází ve vzdálenosti pouhých stovek metrů od hornicky dobývaných úseků Starohorské dislokace, přichází v tomto směru v úvahu následující procesy:

Roztloukání ruční a roztloukání ve stoupách: Vzhledem k vysokému obsahu barytu v sedimentech lze předpokládat, že tyto uloženiny obsahují i podíl upravené žiloviny, která byla po separaci užitkové rudy odhozena jako nepotřebný odpad. Velikost úlomků barytu kolísá a ve vzorku z vrstvy 0131 se pohybuje v rozmezí 1–5 cm, ve vzorku z vrstvy 0133 pak maximálně do 4 cm. To může být důsledek jak ručního roztloukání, tak stoupování (obr. 88: 1–3).

Mletí rud v mlýnech: Rudní mlýn (mlýny) by na Koželužském potoce bylo možné očekávat především vzhledem k blízkosti středověkých dolů. Rozborem vzorků byla vedle hrubších zrn zjištěna frakce barytové drti, jejíž velikost se pohybuje od desetin milimetrů do ca. 5 mm, ve vzorku z vrstvy 0133 pak jen do 0,5 mm. Právě tuto frakci bychom mohli za produkt mletí považovat.



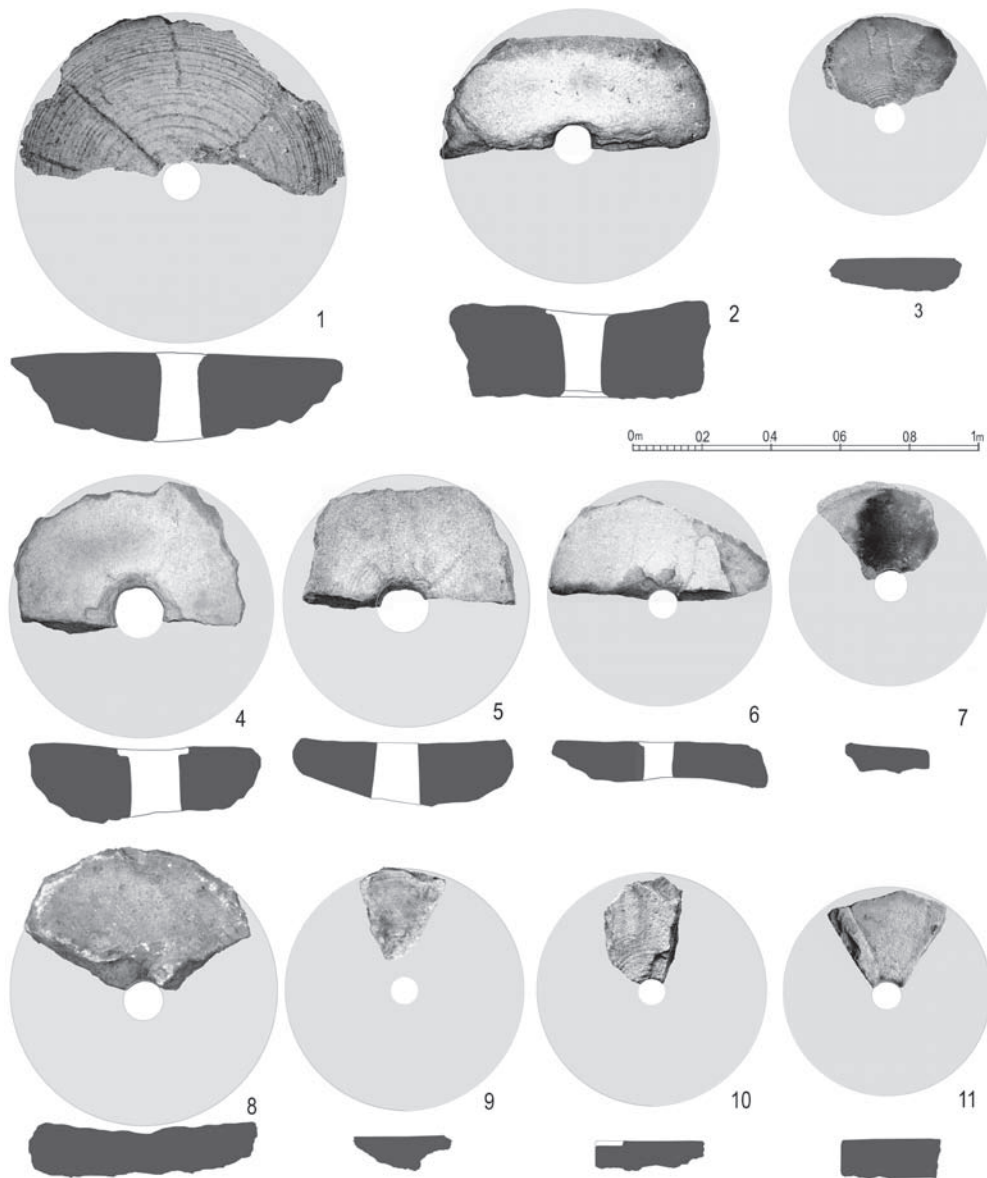
Obr. 111. Jednopalicová stoupa poháněná vodním kolem jako nejpravděpodobnější podoba zařízení, jejichž indicie zkoumáme pomocí rozborů příslušného provozního odpadu obsaženého v sedimentech. Ilustrace pochází z díla Christophu hraběte zu Waldburg Wolfegg s názvem Mars und Venus. Das mittelalterliche Hausbuch von Schloss Wolfegg, někdy po roce 1480.

Fig. 111. A single-head stamp mill powered by water wheel as the most likely appearance of the facilities, whose indications have been explored with the help of analyses of relevant operational waste included in sediments. The illustration comes from the work by Christoph Count of Waldburg Wolfegg titled Mars und Venus. Das mittelalterliche Hausbuch von Schloss Wolfegg, sometime after 1480.

Praní nadrcené a namleté rudy: Nebyly nalezeny přímé reliktů technických zařízení a tento způsob zpracování rud je doložen pouze odpadem, v podobě deponovaných sedimentů jednotné frakce s charakteristickou skladbou hornin a nerostů.

Hutní provozy a jejich možná přítomnost na Koželužském potoce: Odpadem po hutnění polymetalických rud je struska v uloženinách 0131 a 0133. Vzorek odebraný z vrstvy 0131 obsahuje ostrohranné úlomky neprůhledné černé nebo hnědočerné (místy zeleně prosvítající), zelené nebo šedozelené sklovité strusky (obr. 88: 1). Při interpretacích je ovšem třeba brát v úvahu i skutečnost, že strusky z předchozích taveb byly opětovně roztloukány, mlety a přidávány do nové vsázky.

Všechny indicie i doklady úpravy rud v profilech na Koželužském potoce souvisejí s blízkostí těžby v hornokosovském, popřípadě pístovském úseku starohorské dislokace. Vzdálenost odběrové lokality a starohorské dislokace s doloženými montánními areály 13. století je 850 m.



Obr. 112. Zlomky mlecích kamenů jako dosud jediné přímé doklady používání rudných mlýnů při produkci stříbra a olova ve 13. století. 1–7: Jihlava, Staré Hory, 8–11: Černov a Chrástov, Cvilínek. Foto P. Hrubý, P. Hejhal a P. Duffek 2004–2014, archiv ARCHAIA Brno.

Fig. 112. Fragments of millstones, until now the only direct evidence of use of ore mills in the 13th century silver and lead production. 1–7: Jihlava, Staré Hory, 8–11: Černov and Chrástov, Cvilínek. Photo by P. Hrubý, P. Hejhal and P. Duffek 2004–2014, archive of ARCHAIA Brno.

Nálezovou situaci lze interpretovat jako prostředí, v jehož blízkosti se nacházela drtírna rudy se stoupou, dále hypoteticky rudní mlýn, v němž byla struska po rozemleta a použita jako přísada do rudního koncentrátu. Vedle toho musíme vzhledem k přítomnosti vodního zdroje i silným kontaminacím kovovými prvky předpokládat prádla. Přítomnost nadrcené strusky v sedimentech je pak indikátorem možné blízkosti hutnického provozu. Protože ve vzorkovaném profilu výrazně absentují artefakty nebo koncentrace velkých kusů strusek, je evidentní, že tyto provozy se nacházely ve vzdálenosti desítek metrů či více od zkoumaného místa. Vzhledem k tomu, že proti proudu potoka se žádné zrudněné a ve středověku dobývané struktury nenacházejí, je nutno předpokládat tyto provozy spíše po proudu. Takto definované zpracovatelské provozy můžeme z hlediska historicko topografických reálií volně spojovat s existencí jednoho ze dvou nejstarších jihlavských důlních podniků, s tzv. Zechgrundem (Zech, Cech), zmiňovaným v podobě dobového záznamu starší ústní tradice v 16. století (Vosáhlo 1999; 2005). Tento podnik lze s opatrností lokalizovat zhruba do míst nemocnice (obr. 73), kde byly rozsáhlé historické důlní práce archeologicky doloženy výzkumem v letech 2011–2012 (Hrubý 2012).

Pokud jde o možnosti datování uloženin, jejichž geochemické vlastnosti a výskyt technolitů naznačují přítomnost výše uvedených areálů, musíme konstatovat, že jsou omezené. Předně zde nebyl nalezen žádný z klasických archeologických dokladů, např. keramika. Určitou opatrnost je nutné udržovat i ve vztahu k výsledkům ¹⁴C radiometrie. Získaná AMS data ze separovaných uhlíků v hloubce 107–110 cm na profilu 2 se po kalibraci pohybují v intervalu let 960–1050 (Goslar 2007; viz tab. 2). Kritickým bodem je zde nejpravděpodobněji právě měření nikoliv z makrozbytků, nýbrž z uhlíků. Ty se do zkoumané situace mohly dostat sice ve vrcholném středověku, avšak sekundárně a jejich původ tak může souviset s úplně jinými událostmi, např. s přirozenými lesními požáry nezávislými na lidské sídelní aktivitě.

3. 2. 4. Cvilínek a Staré Hory: ideální obraz infrastruktury rozvinutých montánních areálů

Plošné archeologické výzkumy montánních areálů na starohorské dislokaci v Jihlavě a na lokalitě Cvilínek na Pelhřimovsku přinesly mimořádnou možnost poznání jejich provozní infrastruktury (obr. 76, 77, 79 a 93). Tyto areály jsou výjimečným dokladem souvislého řetězce technologických postupů vedoucích k výrobě stříbra (Hrubý 2011; Hrubý et al. 2012). Provozy a sídliště u Jihlavy se prostorově překrývaly s tzv. starohorskou dislokací, nejrozsáhlejším a nejvydatnějším rudným ložiskem, jaké se zde nachází (obr. 72, 73 a 76). To v době konjunktury produkce drahého kovu a díky exkluzivnímu vztahu k Jihlavě jako prvořadému královskému městu vedlo i ke vzniku skutečného báňského velkoproduktu a centra. Rozbor nálezů i nejnovější výzkumy naznačují, že doba jeho existence byla ve srovnání se skromnějšími zpracovatelskými provozy vázanými na malé výskyty rud dlouhá: její počátky sahají do konce třicátých let 13. století a činnost neutichá ani po roce 1300 (kap. 1. 2. 3). V tomto směru je tedy lokalita Cvilínek doslovným protikladem starohorské aglomerace a charakterizujeme ji jako dobový maloprovoz. Vybudování prádel, hutí s pecemi, kováren, obytných, hospodářských a skladovacích objektů na Cvilínku bylo ovšem organizačně vysoce propracované a provedené ve velmi krátké době (tab. 1).

Nezodpovězeny však zůstávají otázky alespoň přibližného množství obyvatel, tempa výroby či zda šlo o celoroční či jen sezónní hornicko-hutnický provoz.

Těžba: Zrudněné zóny starohorské dislokace i rudonosná struktura na Cvilínku byly rozfárány prakticky v celé délce a hlavní způsob dobývání představovaly šachetní práce (obr. 27). Tímto postupem se efektivněji vytěžila sloupcovitá žilná tělesa, na druhé straně to představovalo vyšší nároky na vertikální transport rudniny, sestup a výstup a na čerpání vody. Neznáme hloubku důlních prací a ani na jaké úrovni zrudnění se nacházejí dobývky apod. Ani na starohorské dislokaci a o to méně na Cvilínku neumožňoval reliéf rozsáhlejší a smysluplné ražení stol, kterými by se zpřístupnily, větraly a odvodnily nižší partie ložisek. Výjimkou je jižní svah nad břehem řeky Jihlavy (obr. 73).

Třídění, roztloukání, mletí: Pro výrobu stříbra bylo samozřejmě ideální těžit především jeho sulfidy (tetraedrit, akantit, proustit, pyrargyrit, freibergit) s obsahem Ag více než 18 %. Na Českomoravské vrchovině však byly předmětem zpracování převážně obecné sulfidy. Z nich hlavním koncentrátorem stříbra a ekonomicky nejvýznamnější užitkovou rudou byl galenit, který má obsahy stříbra v podobě submikroskopických inkluzí Ag-sulfosolí nebo izomorfních příměsí mezi obecnými sulfidy zdaleka nejvyšší (tab. 15 a 16). Rudnina byla ručně tříděna na prostých pracovištích. Ta se koncentrovala okolo těžních jam anebo poblíž prádel. Produktem byl rudní koncentrát z větších agregátů, roztríděný podle možností na galenit a ostatní sulfidy (obr. 22: 2). Dalším výstupem mohla být nabohacená rudnina menší granuláže, obsahující užitkové rudy v podobě závalků a vtroušenin, kterou již nebylo možné úplně manuálně oddělit od křemene, popř. oddělit galenit od ostatních sulfidů, s nimiž byl srostlý (obr. 22: 1 a 3). U mletí rud stále postrádáme přímé archeologické doklady konstrukcí mlýnů. Podle místa nálezů mlecích kamenů i jejich průměrů je možné uvažovat o menších mlýnech ručních i poháněných vodním kolem, popř. zvířecí silou (obr. 111). Mletí bylo vícefázové podle požadavku na velikost zrna.

Praní: Prádla v podobě soustav koryt, kanálů a nádrží se na jihlavských Starých Horách nacházela buď u vodního zdroje, nebo využívala vodu čerpanou ze šachet (obr. 77: 1 a 79: 1). Hlavní funkcí prádla byla výroba rudného koncentráту různého zrna i složení, čehož se dosahovalo i několikastupňovým praním. Aby mohly být gravitačně odděleny pokud možno čisté užitkové rudy, musela být rudnina nejprve upravena na přibližně stejné zrno. Toho se docílilo roztloukáním a mletím a nejspíš i síťováním. Vstupní surovinou do prádla byl nejspíš i odpad, vzniklý odštěpováním při ručním roztloukání rudniny. Výsledným produktem byl komplexní sulfidický koncentrát, získávaný ze všech texturních a strukturních typů rudniny, které neumožňovaly manuální mechanickou separaci galenitu nebo sulfidů stříbra (obr. 96). Z praktického hlediska je pravděpodobné, že ze směsného koncentrátu tvořeného obecnými sulfidy byl galenit (popř. sulfidy stříbra) ručně vytríděn. Hutní se jednodušeji, a nebyl proto důvod zvyšovat ztráty jeho ponecháním ve směsném koncentrátu, který byl sice kvantitativně významnější, ale na stříbro chudý a vyžadoval komplikovanější úpravu i hutnění (tab. 16). Ručně vybíraný koncentrát galenitu s 60–70 % Pb může obsahovat 0,3–2,5 % Ag (*Holub – Malý 2012*). Vzhledem k makroskopickému výskytu tetraedritu v koncentrátu z nádržek na Cvilínku se zdá, že jedním z produktů praní mohl být i koncentrát vzácných sulfidů stříbra. Tento nepochybně menšinový produkt byl asi taven jen příležitostně a v takřka laboratorním množství. Podle půdní metalometrie se vytríděná rudnina určená k praní deponovala v blízkosti nádrží a splavů (obr. 82 a 97–101). Rudy zbavený vypraný rmut (obr. 88: 4) postupně zanášel dna nádrží i koryt, hromadil se v jejich okolí a nakonec byl i příčinou úplného zániku konkrétního pracoviště.

Pražení a hutnické redukční tavby: Na jihlavských Starých Horách nebyla hutnická pracoviště plošnými výzkumy zachycena, vše ale nasvědčuje tomu, že se nacházela přímo u řečiště Jihlavy (obr. 72: 3 a 73: 3; jinak též *Vosáhlo 2012*). O podobě a konstrukci pyrometalurgických zařízení mnohem lépe vypovídají relikty pecí na lokalitě Cvilínek. Postrádáme však konkrétnější indície k jejich původní výšce, konstrukci a režimu provozu, stejně jako nenalzáme přesvědčivější množství metalurgického odpadu v jejich blízkosti (úkapky olova, hutnické strusky). Určité informace přináší prostorová analýza koncentrací kovů v půdách v pracovním prostoru okolo pecí (obr. 103–105). S opatrností můžeme uvažovat o některé závěrečné fázi hutnění s minimálním množstvím odpadu v podobě strusek. Nelze každopádně přehlédnout, že huť na Cvilínku je přímo provázaná s doly, úpravnou i sídlištěm, což mělo především praktické důvody. Zde v údolí Kameničky byly provozy, které vodu využívaly jako nezbytné médium a které produkovaly rudné koncentráty jako klíčovou surovinu pro huť. Z hlediska úspory energie, času a nákladů na transport bylo výhodnější, aby huť byla poblíž těchto pracovišť. Ostatně i hutníci při přípravě nových vsázek potřebovali stoupat a rozemílat strusky z předchozích taveb, takže potřeba prostorové provázanosti a blízkosti byla nejspíš oboustranná.

Sídliště: Areál se sídlištními funkcemi je na Cvilínku doložen jen čtyřmi zahlobenými stavbami, z nichž u dvou byly zjištěny pece v interiérech, naznačující obytné využití (obr. 93: D). Stavby byly umístěny mimo pyrometalurgické provozy (ve vzdálenosti 55–166 m). Plný rozsah sídliště neznáme (*Hrubý et al. 2012*, 381–385). Změnu využití tohoto prostoru představuje vybudování příkopu. Přítomnost ohrazeného areálu, třebaže zjevně nepřilíhající vyspělých stavebních forem a také nevalných vojenských kvalit, naznačuje dovršení organizace zdejší produkce stříbra. Objekty tohoto druhu jsou téměř pravidelnou součástí struktury hornických areálů v celé Evropě (*Schwabenicky 2009*, 216–223). Sídliště na jihlavských Starých Horách bylo mnohem rozsáhlejší (obr. 77, 79 a 83) a výzkumy v letech 2002–2006 zachytily 24 zahlobených i nezahlobených pozůstatků staveb. Delší existence dolů i úpraven (ve srovnání s Cvilínkem), jejich dynamický rozvoj, změny a nejspíš i postupný vývoj organizační infrastruktury jsou příčinami, proč zde řadu staveb nalzáme v kolizi s mladšími těžebními jámami a deponiemi hlušiny i úpravnického odpadu (*Hrubý 2011*, 14–184). To je jev, se kterým se na Cvilínku nesetkáme, což lze přičíst menšímu objemu těžby, menší rozloze sídliště i provozů, dále jejich výrazně krátkodobé existenci a nejspíš i propracovanější organizaci.

3. 2. 5. U metalurgie stále nejistota

K tomu, jaké metalurgické procesy probíhaly v pecích, jejichž pozůstatky nacházíme a jejichž geochemickou stopu na někdejších pracovištích měříme a jak tato zařízení vypadala, dosavadní výzkum neřekl tolik, kolik bychom chtěli. Model tavby stříbronosných olovnatých rud přináší M. Holub a K. Malý (*2012*), čehož podnětem byly právě nálezy na Cvilínku. U vstupní termochemické úpravy koncentráty, tzv. pražení víme jen tolik, že olovené rudy byly v raně novověké praxi praženy až třikrát. Při prvním pražení byla ruda zbavena síry i plynokapalných uzavřenin a při druhém unikaly nežádoucí těkavé sloučeniny s obsahy As, Zn, Sb (srov. obr. 50–52, 103–105). Produktem byl tzv. praženec, tj. řízeně vyrobený oxid kovů v rudě, který byl následně redukován. Redukční tavby začínaly vyčištěním pece od zbytků předchozí tavby a vymazáním vnitřku směsí dřevěného

uhlí a hlíny. Poté se pec založila a vyhřívala. Postupně se přidávala lehce tavitelná olovnatá struska, která sloužila jako tavidlo ve vsázce. Přidáváním klejtu i olova se snižovala teplota tavení pražence a nepřímo i viskozita. Vnášené olovo nadto udržovalo v nístěji redukční prostředí. Snížení ztrát drahých kovů v tavbě se dosahovalo čistotou koncentrátů (srov. kap. 3. 2. 4.). Viskozita taveniny se postupně snižovala i vnášením železitých strusek nebo železné rudy. Pokud začala struska již záhy vytékat výpustí ven, vhažovala se zpět kychtou do pece, dokud nebyla vsázka dostatečně protavená. V šachtě pece začaly mezitím vznikat kapénky kovu z klejtu i přidaného olova, koncentrovaly v sobě kovy uvolňované z pražence, spojovaly se do větších kapek a od určité velikosti se začaly od zbytku tavené vsázky gravitačně oddělovat. Produktem taveb bylo stříbrem obohacené tzv. rudní olovo (Herdblei), které klesalo do nístěje pece a odsud výpustí do jámy v předpeci. Tam se mísilo s chudým olovem udržovaným zde v roztaveném stavu a obohacovalo jej stříbrem. Oxidické fáze (PbO a CuO) se z chladnoucí taveniny oddělovaly díky nižší objemové hmotnosti. V předpeci se shromažďovaly a znovu hutnily. Vyrobené olovo bohaté stříbrem se vsazovalo do sháněcí pece ke „struskování“, tj. k přeměně na kysličníky (Holub – Malý 2012).

3. 3. Jasnější obrysy příběhu centrální Českomoravské vrchoviny ve 12.–13. století?

3. 3. 1. Budování kulturní krajiny před rokem 1200 a rýžovnictví zlata

Mýcení lesů, vypalování mýtin a prosvětlování krajiny

Lesy přirozené skladby v nejintenzivněji osídlených částech naší země zanikají již v průběhu pravěku, přičemž mnohde už v době železné přestaly být určujícím prvkem ve struktuře krajiny (Sádlo *et al.* 2005, 149). Na přelomu subboreálu a subatlantiku pokrývaly Českomoravskou vrchovinu lesy jedlobukové se zastoupením smrku, který byl často vázán na vlhká údolí. Smíšené doubravy s dubem, lípou, jilmem, jasanem a javorem jsou v období atlantického optima zastoupeny minimálně (Jankovská 1990; Rybníčková 1974). Centrální a výše položené části Českomoravské vrchoviny mohly v pravěkém a protohistorickém období mít stále ještě povahu tzv. oscilující periferie či dokonce pravěké divočiny (Pokorný 2011, 251–253). Nejpravděpodobnější příčinou toho je její mimořádná rozloha. Centrální části Vysočiny neleží v bezprostředním dosahu lidnatých komunit v tzv. starých sídelních oblastech jako třeba stejně vysoké partie Krušných hor od severočeských pánví či předhůří Krkonoš a Jizerských hor od zvlněných rovin Polabí či Pojizeří. Od hustěji osídlených oblastí je srdce Českomoravské vrchoviny prakticky ze všech směrů beznadějně odděleno desítkami kilometrů plynule se zvedajících pahorkatin pokrytých méně úrodnými hnědými půdami. Ať tedy už důsledku toho, či v důsledku stavu bádání zde archeologické doklady plnohodnotných pravěkých či raně středověkých sídelních areálů chybí. Pracujeme tedy se skromnějšími archeologickými celky či ojedinělými nálezy, s písemnými prameny a se stavebně historickými daty k sídlům, která svůj počátek na sklonku raného středověku prokazatelně mají (kap. 1. 2. 1). Nechybí však data archeoenvironmentální a ta ukazují, že lesy mýcené ve 13. století již s jistotou nebyly panenským hvozdem, ale porostem, který byl již desetiletí ovlivňován a proměňován člověkem.