



## PŘÍSPĚVKY K DĚJINÁM DOLOVÁNÍ STŘÍBRA - 1

---

*KUTNOHORSKO - VLASTIVĚDNÝ SBORNÍK 7/04*

**Abecední seznam autorů:** *Martin Bartoš, Univerzita Pardubice a Česká speleologická společnost. Přemysl Brzák, Varnsdorf. Jiří Starý, Muzejní a vlastivědný spolek Včela čáslavská, Čáslav. Karel Svoboda, Česká speleologická společnost, Pardubice. Jolana Šanderová, Městské muzeum Čáslav. Jaromír Ševců, Ústav nerostných surovin, Kutná Hora. Martin Tomášek, Archeologický ústav AV ČR v Praze.*

**Kutnohorsko 1/99** **J. Bílek:** Sedm set let horního zákoníku Václava II. **H. Štroblová:** Kutnohorský mikroregion a velká politika na počátku 17. století. **J. Valentová, R. Šumberová:** Právěk Kutné Hory ve světle nových archeologických výzkumů. **J. Valentová:** Hornická osada Antiqua Cuthna - realita pohledem archeologického výzkumu. **R. Šumberová:** Terénní archeologická práce základny ARÚ v Bylanech na Kutnohorsku. **J. Moravec:** Zbyslavská plůžina - letecké snímkování historické krajiny. **Z. Lipský:** Krasové a pseudokrasové jevy v okolí Miskovic. **P. Brzák:** Pruběbské misky. **J. Herzan:** Krátké vypsání ohně v král. horním městě Kutné Hoře dne 9. máje 1823. **P. Pauliš:** Literatura s geologicko-mineralogickou tematikou (bibliografie 1989-1998). **Kutnohorsko 2/99** **P. Novák:** Vývoj struktury pozemkové držby a zemědělské velkovýroby na okrese Kutná Hora. **J. Králová, J. Špaček:** Kutná Hora čp. 27 - propad na dvoře. **I. Kozák:** Kutná Hora, ulice U Jelena - výkop pro plyn. **M. Bartoš:** Kutná Hora - sklep pod Královskou procházkou. Dějepis kláštera vorušilinského na Horách Kutných. **O. Seifert:** Památková péče - státní správa - Kutná Hora. **P. Pauliš:** Přehled montanistické literatury vztahující se k okresu Kutná Hora z let 1989-1998. **Kutnohorsko 3/2000** **J. Bílek:** Z protokolů horního soudu v Kutné Hoře. **K. Štrob:** Paměti Mikuláše Dačického z Heslova a odraz zahraničních událostí v nich v rozmezí let 1575 až 1626. **J. Bílek, M. Bartoš:** Mapa vodního náhonu na Turkaňské pásmo. **J. Peták:** Aktivita Vlastivědného klubu Šternberk v oblasti středního Posázaví. **M. Bartoš:** Nové nálezy starých kutnohorských kachlů. **M. Bartoš:** Zámeček Hučadla u Hettlina. **M. Bartoš:** Štola u Panského rybníka v Hodkově. **M. Bartoš:** Štola Na Stříbrné u Českého Šternberka. **M. Bartoš:** Stará železniční trať mezi Kojimicemi a Zabořim. **J. Malec, P. Pauliš:** Obsahy a nositelé stříbra v rudách ložiska Kutná Hora. **P. Pauliš:** Intoxikace životního prostředí v Kutnohorském rudním revíru. **P. Pauliš:** Výběr z geologicko-mineralogické a historicko-montanistické literatury KH rudního revíru do roku 1988. **Kutnohorsko 4/01** Výnos o zřízení městské památkové rezervace a jejího ochranného pásma. Zápis Kutné Hory na Seznam světového dědictví UNESCO. Úmluva o ochraně světového kulturního a přírodního dědictví a její prováděcí předpis. **Kutnohorsko 5/02** **J. Moravec, J. Kramář:** Letecká fotodokumentace středověkých vsí na Čáslavsku na příkladu vesnické osady Zbyslav. **Z. Němcová, J. Moravec:** Náhorník Johany Polyxeny Šofmanové z kostela Nejsvětější Trojice ve Zbyslavi. **P. Drahota, J. Moravec:** Geologie a paleontologie nově odkrytého profilu v poloze Štěpnice ve Zbyslavi na Čáslavsku. **J. Moravec:** Bývalý kamenolom Pod špejcharem ve Zbyslavi. **R. Tvrđík:** Zaniklá středověká tvrz a vesnice Újezd u Malešova na Kutnohorsku. **J. Peták:** Tvrz a zámek v Ostrově u Zruče nad Sázavou. **K. Svoboda:** Propad před domem čp. 174 v ulici Dr. L. Quise v Čáslavi. **A. Sedláček:** Zaniklé osady v okolí Čáslavském. **J. Vaněčková:** Knižní poklady městského muzea Čáslav. **M. Tomášek, J. Starý:** Nové pohledy na vývoj středověké Čáslavi. **J. Moravec:** Historická ekologie jako pomocná věda archeologická. **F. Novák, P. Pauliš:** Produkty přeměny apofylitu z Libodřic, 15 km sv. od Kutné Hory. **P. Pauliš:** Přehled nových minerálů kutnohorského rudního revíru. **Kutnohorsko 6/02** **J. Bílek:** Několik poznámek k původu a vývoji názvu Kutné Hory. **J. Haubelt:** Kutnohorské pokusy s amalgamací. **J. Bílek:** Nad mezinárodní konferencí k 700. výročí lus regale montanorum a měnové reformy krále Václava II. **J. Bílek:** K začátkům těžby stříbrných rud v kutnohorském revíru. **Kutnohorsko 7/04** **K. Svoboda:** Příspěvek k historii dolování stříbra v kutnohorském rudním revíru. **M. Bartoš:** Vodní náhony a plavební kanály v kutnohorském rudním revíru. **M. Bartoš:** Vodotěžné stroje v kutnohorském rudním revíru. **M. Bartoš:** Propadlina na turkaňském pásmu u Kutné Hory. **M. Tomášek, J. Starý:** Čáslavsko - pozůstatky montánní činnosti. **J. Starý, J. Šanderová, M. Tomášek:** Povrchový průzkum pozůstatků montánní činnosti v bývalém politickém okrese Čáslav. **M. Bartoš, P. Brzák, J. Ševců:** Prubřívství a prubřívská keramika. **Kutnohorsko 8/04** **F. Beneš:** Arciděkanství chrám sv. Jakuba na Horách Kutných. (r. 1865) **J. E. Wocel:** Chrám sv. Barbory v Kutné Hoře. (r. 1859) **Kutnohorsko 9/08** **M. Bartoš:** Středověké dobývání v Kutné Hoře. **P. Pauliš, R. Pažout:** Nové mineralogické poznatky z kutnohorského revíru. **Z. Gajdošová:** RSDR. Jaroslav Bílek - životopis a soupis prací.

---

**Název:** Kutnohorsko - vlastivědný sborník 7/04. Příspěvky k dějinám dolování stříbra I.

**Vydal:** Vydavatelství a nakladatelství Martin Bartoš (Kuttna)

17. listopadu 97, 284 01 Kutná Hora (kuttna@seznam.cz)

Vydání 2.

**Kutná Hora 2008**

---

ISBN 978-80-86406-48-0

ISSN 1212-6098

## K PŘÍSPĚVEK K HISTORII DOLOVÁNÍ STRŽÍBRA V KUTNOHORSKÉM RUDNÍM REVÍRU

*Karel Svoboda*

V příspěvku uvádím především některé výsledky terénního speleologického průzkumu historického montanistického podzemí, který v kutnohorském revíru od r. 1990 provádíme jako zákl. organizace České speleologické společnosti 5 - 05 TRIAS Pardubice, spolu s kooperujícími jinými ZO této společnosti, dalšími sdruženími, odborníky různých oborů ap., a samozřejmě za účasti nebo dohledu orgánů a organizací se správním vztahem k příslušnému regionu (Rudné doly, Okresní muzeum ap.). Týká se části naší práce provedené na třech lokalitách (těžba benátské žíly přístupná z důlního pole býv. RD závod Kutná Hora, důlní propadlina na vrcholu Kaňk, muzejní důl). Pokud možno jsem se vyhnul obvyklým kompilacím o známé historii zdejších dolů, jejich místopise, geologii revíru atd. Toto je předmětem poměrně bohaté literatury (jak čerpající z archivních pramenů, tak původní). Protože studovat archivní prameny není snadné a dokonce i některé původní práce přímo z pramenů vycházející, případně zprávy o báňském výzkumu, důlní dokumentace ap. jsou málo dostupné, doporučuji pozornosti zájemců dva následující zdroje z nedávné doby:

1. Článek autorů Malec J., Pauliš P.: Kutnohorský rudní revír a projevy zaniklé důlní a hutní činnosti na jeho území, uveřejněné v Bull. min. - petr. odd. NM v Praze, Vol. 4-5, 1997, které je převážně kompilační prací, obsahující široké spektrum informací o zdejším revíru (vč. geologie, historie ap.) a zahrnuje i obsáhlý přehled literatury, na kterou se odkazují i v tomto článku.

2. Časopis MINERÁL, roč. V., 5/1997, kde je řada užitečných informací, včetně popisu a mapy nově vybudované naučné stezky po významných montanistických lokalitách revíru.

Terénní průzkum systematicky připravujeme na základě znalostí místních poměrů, získávání a studiem informací ap. Jeho výstupem je vyhodnocení poznatků, především zpracování měřické, fotografické aj. dokumentace, tedy nové informace, které lze konfrontovat s výchozími, případně na jejich základě provádět podrobný výzkum některých jevů.

Exaktní terénní průzkum není možný bez vlastní představy co, kde a jak hledat v daném prostředí. Nutno si uvědomit, že průzkumu je potenciálně přístupná jen část hornického horizontu, vymezená asanovaným povrchem (destrukcemi, zásypy při aplanacích, zástavbou ap.) a zatopenou hlubinou. Jen málo informací lze pro průzkum využít přímo, většinu je třeba interpretovat. Řada zpráv sice uvádí jména i nejstarších děl revíru, avšak pokud se vůbec jejich topografií zabývají, není tato informace využitelná k přesné lokalizaci díla, neboť zanikly beze stop stejně jako vztažné orientační body (původní dřevěné kaple, tzv. starý neufang ap.). Jsou známy i názvy některých kutacích polí, která lze dávat do souvislosti s posléze poznanými jednotlivými pásmy. Alespoň částečně lokalizovatelné názvy (i Osel a další) se objevují až v pol. 14. stol., přitom nelze zpravidla zjistit, zda jde o původní název později vzniklého díla, nebo o přejmenování starého.

Alespoň krátký rozbor, jaké možnosti terénního průzkumu v Kutné Hoře vlastně jsou a co zde lze očekávat. V kutnohorském revíru nasedá na zrudněné krystalinikum se strmě až svisle uloženými žilami i několik desítek m mladšího nadloží. První nadložní polohou jsou sedimenty po transgresi křídového moře, tvořené zpravidla spodní vrstvou bazálního slepenice, na něm uloženými vápnatými pískovci, pak slíny atd. Nejstarší křída je zpravidla pevnější, než horní partie krystalinika, rozvětralé v předkřídovém období a byla jistě značnou překážkou prvotní prospekce. Tou bylo pravděpodobně zjištěno zrudnění pouze na výchozech krystalinika např. v zářezech vodních toků a v polohách, kde bylo denudací nadloží sneseno až na krystalinikum ap. Podmínky k nejstarší ve středověku obvyklé povrchové a mělké těžbě,

rozšířené v sousedních revírech ležících na JV od Kutné Hory, zde byly tedy minimální a žily, jejichž průběh byl v počátcích dolování ještě neznám, byly proto těžitelné jen omezeně právě na těchto místech. Nálezky ověřené z povrchu jako izolovaná důlní pole byly proto ve větším měřítku dobývány až hloubkovou těžbou. Při jejím postupu byla nejen ničena většina původních mělkých děl, ale i díla dalších etap. Méně vhodné nálezné jámy zanikaly a zbývající byly vzhledem ke zvyšování počtu čeleb a potřebě větší mechanizace následně adaptovány zvětšením původních profilů. Haldy narůstaly a přibýlo nakládání s vodou, kterou bylo nutno z některých dolů záhy čerpat a povrch v místech prvních dolů se tak podstatně změnil. Z dochovaných pramenů se usuzuje, že nejstarší důlní pole se nacházela na pásmech, ležících nyní v areálu města a nebo v jeho těsném okolí: Oselském, Roveňském, Grejfském a Kuklickém a pásmech vrchu Kaňk hlavně Staročeském, Turkaňském a Rejském. V této spojitosti jsou také uváděna i první jména dolů.

Z uvedeného je patrné, jak za sebou vývoj v montanistice autodestruktivně stírá stopy. Je-li původní maloprofilové dílo přeráženo příbirkou celého profilu, nezůstane po původní práci ani stopa a důl se jeví jako nově vyražený. Prerážek může být i více a nemusí být poslední úpravou díla. Před zavřením se totiž obvykle důl v dostupné části vyrabuje do posledního zbytku, tedy jak celky a pilře s rudou, tak vystrojení. Starší fáze těžby jsou tedy překrývány mladšími a proto musíme předpokládat, že v bohatém, dlouhodobě těženém dole terénním průzkumem nalezené nejstarší stopy činnosti vůbec nemusí být stopami po nejstarší hornické činnosti. Zvláště je postižen nálezný důlní horizont, v jehož otvírkových prostorách pravděpodobně probíhaly změny až do doby fyzického uzavření dolu a průzkumem se proto místo nejstarší situace zjišťuje stav po ukončení těžby, případně následné devastaci. Vzhledem k tomu, že důlní technika a technologie, tedy i způsoby ražení, vystrojení výdřevou, umístění a konstrukce základek ap. jsou velmi konzervativní, je prakticky možné jen podle náleзовých stavů důlního díla stanovit jeho stáří. Pečlivým výzkumem je však možno i v dlouhodobě provozovaných částech dolu nalézt informace o relativní chronologii alespoň části provedených rekonstrukcí (změn profilu, příp. způsobu používání ap.) a tímto způsobem odhadnout starší příp. až původní stav díla. Pak je možné se pokusit určit alespoň přibližně stáří báňsko-historickou studií.

Doly v místech dnešního historického centra byly postupně zavírány, haldy aplanovány a pozemky i opakovaně zastavěny. Dnešní stavby stojí na vrstvách haldovin a stavebních sutí po požárech a haváriích domů místy mocných až okolo 10 m a všechny stopy po důlní činnosti jsou jimi zakryty. Doly ležící za hradbami a postupně vzniklé mimo městský areál stihl podobný osud v průběhu dalších století, jen s tím rozdílem, že haldy se buď dochovaly až do současných dob, nebo byly aplanovány a plochy využity k pozdější sídelní zástavbě, zemědělsky nebo jinak. Rozmístění materiálu po aplanacích je důležitou indicí pro prognostiku jak rozmístění (polohy) bývalých dolů, tak ložiskových poměrů (např. směru a mohutnosti žil).

Přístup do prostor starých dolů je vlastní problém. Skvělou, ale i námi málo využitou příležitostí, bylo důlní pole bývalých RD, odvodněné až pod úroveň nehlubších stařin. Zajímavé podmínky průzkumu poskytl i muzejní důl, původně otevřený náhodně. Podobné příležitosti se v Kutné Hoře občas vyskytují i při propadech zavírek šachet, ovšem v těchto případech zde zatím město řeší situaci nekompromisní asanací. O mnoho jiné to není ani mimo zástavbu, kde propady v terénu důsledně likvidovaly RD. Před touhou zavézt velkou propadlinu na Kaňku odpadem, ji asi více než naše snaha ochránilo to, že sem vedou jen nezapověně lesní cesty. Vést průzkum systematicky jen z povrchu jako hornickou činnost je prakticky nemožné, území je zastavěné a včetně hald ap. památkově chráněné. Je proto potřeba využít širší možnosti související s ochranou památek a důsledně dokumentovat všechny náhodně se vyskytující jevy a indicie obecně jako historické podzemí.

Hledání stop po začátcích a nejstarších fázích těžby je jedním ze silných impulzů montanistických aktivit, tedy i našich. Přesnější informace o období počátků dolování v kutnohorském revíru se však z historických pramenů dosud nepodařilo zjistit. Původní a dosud uváděná představa o velkém objevu ve druhé pol. 13. stol. (Kofán a starší literatura) je již ale překonána. Nová historická studie však zpracována není a sled významných událostí z přelomu 13. a 14. stol. se stále opisuje bez vkladu nových informací. Abychom měli z čeho vycházet, vytvořili jsme si o starší historii následující pracovní představu.

Není pochyb o tom, že známou historii rozvoje Kutné Hory psala těžba stříbra, neboť události z přelomu 12. a 13. stol. jsou natolik významné, že jejich mocní iniciátoři a aktéři neměli o perspektivě revíru pochyby, jaké by měli v počátcích jeho exploatace. Legendární "sběh ke Kutně" je datován různě, zpravidla po r. 1290 (ale i dříve) a evidentně již souvisel s poznáním zrudnění v pásmech, tedy s rozvinutím hloubkové těžby. Pozemky s doly byly církevním majetkem sedleckého kláštera a pražské kapituly. Přestože se jednalo o těžbu regálního kovu, zavedl král přímou báňskou správu až od r. 1292 ustavením královského úředníka - urburéře. Nejstarší přímá historická zpráva uvádí, že předtím plnila správní funkci královská města Kolín a Čáslav, která statut horních měst získala kolem r. 1260, neboť se zde již řešily spory o důlní míry ap. Vzhledem k vlastnostem zdejších ložisek (mocné nadloží, strmě uložené žíly) lze usuzovat, že někdy před tím byla zahájena hloubková prospekce pásem a nastaly takové problémy, že při jejichž řešení bylo nutno uplatnit i některé horní právo, snad jihlavské. Extenzivní dolování pak již předtím muselo probíhat, ale zřejmě k jeho správě postačoval církevní dohled. Při zřizování církevních majetků byla církev zpravidla pověřena kompetencemi až v úrovni panovnických (výběr daní, podnikání, soudy ap.) a panovníka zde zastupovala.

O roli církevních majitelů pozemků v počátcích dolování však prameny mlčí a z pozdějších se zpravidla tradičně usuzuje, že sedlecký cisterciácký klášter (založený r. 1142) rozvoj dolů spíše nepodporoval. Ve skutečnosti však svůj zájem na dolování uplatňoval zřejmě dobře, neboť je známo, že již ve 13. stol. disponoval velkým množstvím stříbra. Např. v letech 1290 - 1305 vynaložil na nákupy nových majetků a jiné výdaje 12 - 15 000 hřiven stříbra a přitom Václav II. zde dlužil dalších 4 000 hřiven (tj. celkem cca 4 - 4,75 t). Dále prameny z období vlády Václava II. udávají vysoké podíly kláštera na urbuře, provozování tzv. opatských lánů a později se klášter uvádí i jako nákladník těžařstev vedle kverků. Nepovšimnuti je dosud fakt, že dlouhou dobu neměla i již jako město deklarovaná Kutná Hora žádný pozemkový majetek, ale že až do doby výstavby barborského chrámu stála celá opevněná část, a podstatný díl zástavby a dolů ležících mimo hradby, na pozemcích sedleckého kláštera, aniž by tento stav vyvolal jeho zřejmou nevůli. V podobné situaci však byla i ostatní zástavba a doly, které se pro změnu nacházely na pozemcích pražské kapituly. Je tedy možné, že by vyjasněním nejstarší historie kláštera, a vůbec nakládání s církevními majetky ve zdejší regionu, byly lépe zodpovězeny i otázky začátků zdejšího dolování. Ani lokalizace cisterciáckého kláštera do zdejšího kraje nemusí být náhodná. Jednak je s tímto řádem spojován rozvoj hornictví a hutnictví stříbra např. v Sasku i jinde, jednak nelze pominout možnou spojitost s tehdy poměrně nedávnou historií.

Před 150 lety, téměř do konce 10. stol., bylo ještě toto území pod správou Slavníkovců, kteří do nedalekého Malína umístili mincovnu, kde do r. 995 razili své vlastní denáry. O zdroji zpracovávaného stříbra jsou jen dohady, podle spektrálních aj. analýz se liší od pozdějšího kutnohorského. Přehlédnout ale nelze další argumenty. Ani soukromé mincovny nevznikaly bez panovnické vůle, bývaly umístěny buď u zdroje stříbra a nebo sídla jeho moci. Pro získávání stříbra existovala slovanská metalurgická technologie, která mohla poskytovat kov jiného složení než technologie, později při kolonizaci introdukovaná. O postupu a zpracovávaných surovinách sice informace chybí, hutnění stříbra je ale archeologicky

doloženo v Libici - metropoli Slavníkovců. Osud mincovny po jejich vyvraždění znám také není, osada Malín však nezanikla a patrně patřila následujícím panovníkům, dokud ji za Vladislava II. nedostal klášter.

O dolování v 1. pol. 13. stol. svědčí i hmotné doklady archeologických výzkumů, dosud docela opomíjené. Zajímavý je např. starší výsledek stavebně historického průzkumu dnešního Sankturinovského domu (Matějková 1968). Pod jeho zástavbou bylo zjištěno lokálně opevněné centrum s funkcemi obrannou, obytnou a hutnickou s vybavením, svědčícím o provozu procesů od úpravy rudy po rafinaci stříbra. Objekt datovaný do 3. čtvrtiny 13. stol., patřící k souboru staveb centrálně orientovaných k dnešnímu Anenskému náměstí, byl budován na 4 m mocné vrstvě urovnané haldoviny a jeho věž byla založena při okraji zasypané šachty. Šlo tedy o významnou stavbu postavenou a provozovanou dlouho před vznikem Vlašského dvora (do té doby se z pramenů vlastně neví o zpracování a mincování kutnohorského stříbra téměř nic), navíc v místě, kde byla předtím zahájena těžba a ložisko exploatováno tak, až byl důvod dílo zrušit a na jeho aplanované a stabilizované haldě stavět.

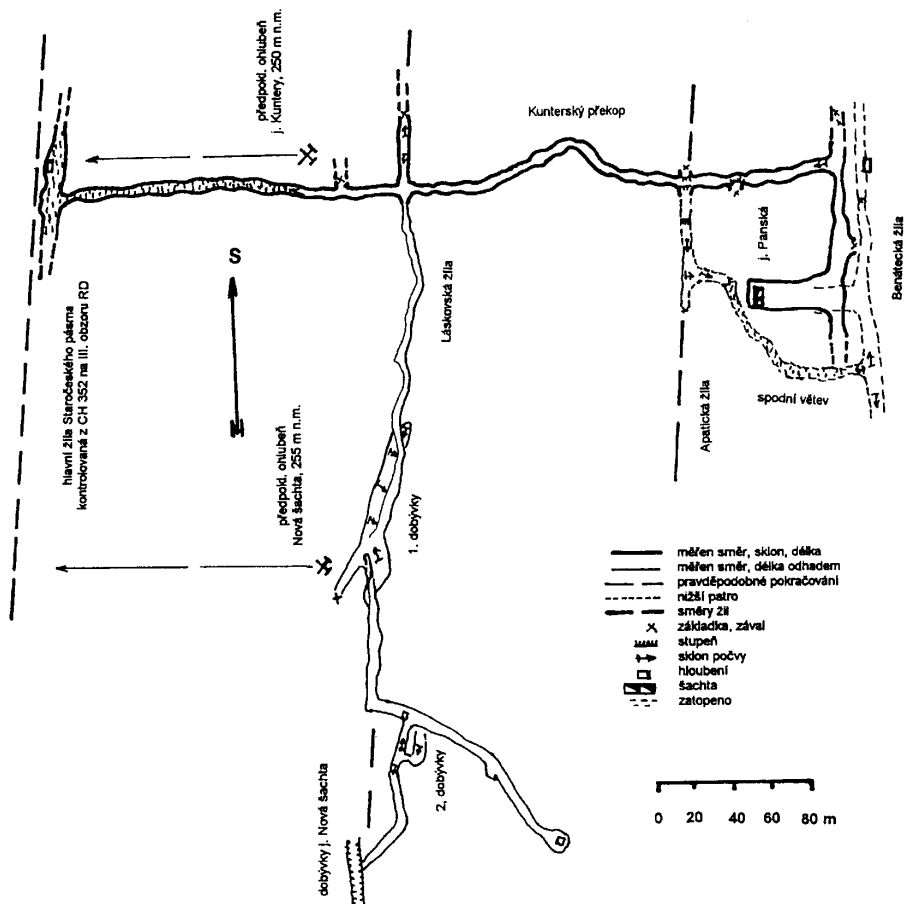
Archeologickým výzkumem bylo dále doloženo hutnění stříbrných rud a zpracování stříbra v zaniklé osadě mezi Malínem a Novými Dvory (Charvátová et. al. 1985), na pozemcích patřících sedleckému klášteru, datované jednoznačně před polovinu 13. stol.

Tyto příklady dokládají, že těžba a zpracování rud zde probíhaly dříve, než bylo nalezeno v archivních pramenech. I když pro jiné historické souvislosti pomineme předpřemyslovské období, mohly být v nejstarší fázi extenzivní postkolonizační exploatace dolů činnosti, spojené s těžbou a zpracováním rud, prováděny mimo přímý dohled panovníka (např. tam, kde kláštery nebyly součástí hradské správy ap.) a jsou proto nezaznamenány nejen historií, ale unikaly i pozornosti tehdejší veřejnosti. A vzhledem k nahoře uvedenému se stopy po této etapě povrchové a mělké těžby nechovaly, takže je nezaznamenala ani historie, ani nejsou zjištělné jako hmotné doklady dnešními metodami. Při dosud málo známém rozvoji dolování stříbra v českých zemích ve 13. stol., nelze tak vzhledem k uvedenému vyloučit, že v době začátku exploatace ložisek jihlavských mohlo být již známo, a možná i těženo také ložisko kutnohorské. A možná jen pro rozdílné politicko-hospodářské mechanismy dané patronací sedleckého kláštera, případně pro méně spontánní rozvoj vlivem obtížněji poznatelné geologické situace, vstoupily tyto doly do historie mnohem diskrétněji než jihlavské.

Toto poněkud delší historickou úvahou považují za nutnou ke zřetelnějšímu vymezení nejstarších počátků těžby a jejich nálezcových možností. Je totiž pravděpodobné, že část našeho průzkumu i výzkumu se na takových místech odehrává a vyhodnocovat jeho výsledky bez správného historického povědomí není přinejmenším exaktní.

Premiérrou našeho průzkumu zdejšího revíru byly exkurze do stařin přístupných z těžebního pole závodu Rudných dolů. Bylo to v období od října 1990 do fyzického uzavření dolu v červenci 1992. Mezitím zde byla v r. 1991 ukončena těžba, střídalo se vedení a proto stálo dost úsilí uchovat si možnost vstupu. Nicméně i jen ve vymezeném čase provedený orientační průzkum početných a místy rozsáhlých stařin pro nás byl atraktivním programem a neocenitelným poučením.

Uvedu pouze výsledek našeho částečného průzkumu důlního pole tzv. benátecké žíly. Tato patří do skupiny žil Staročeského pásma, od jeho hlavní žíly, ukloněné cca 70° západně, leží na východ a má východní sklon 70° (je protiklonná k hlavní žíle). Benátecká žíla nevychází na den, podle údajů byla těžena od cca 210 m pod povrchem (výše byla vyhluchlá) až do hloubek přes 400 m. Její směrnou délku lze rovněž pouze odvodit vzhledem ke vzdálenostem dolů, ze kterých byla dosažena a těžena, na 220 - 250 m. K průběhu exploatace je relativně dost časových a topografických údajů, část důlního pole jsme prozkoumali a fotodokumentovali. Je proto možné si představit, jakých výkonů byla tehdejší technika schopná a porovnat několik archivních údajů s naším měřením. Náleznými a po určitou dobu i těžnými díly byly překopy,



Obrazová příloha 1: Dolování v oblasti Kunterského překopu - situační náčrt

vedené z dolů Kuntery, Nová šachta, Hoppy a Šafary. Z nich Kunterský překop byl otevřen při vyzmáhání a rekonstrukci Panské jámy pro potřeby provozu RD.

Prameny uvádí následující: Kunterský překop je popisován jako odbočka směrem k V z chodby, která pokračovala ze spodního náraziště Kunterské jámy směrem k J. Úklonnou hloubku tohoto náraziště podle pramenů uvádí Kořán 217 m, avšak s tím, že ještě v r. 1566 to bylo pouze 125 m a nižších úrovní bylo dosahováno několika hašply. Dále se uvádí, že jím byla nejprve zastížena láskovská žíla, na které se těžilo již okolo r. 1550. Při pokračování dál na V prošel ještě apatickou žilou, kde se rozdělil a někdy okolo r. 1560 narazil benáteckou žílu v úrovni pozdějších horních dobývek. Jeho spodní větev vycházela z druhého hašply na apatické žíle a benátecké dosáhla o asi 24 m jižněji a o 22 m hlouběji než větev přímá. Láskovská i apatická žíla byly podobně protiklonné jako benátecká a rovněž neměly výchozy v povrchu krystalinika, rozsah zrudnění zde byl značně menší. Z uvedeného m. j. vyplývá, že překop byl založen v dobývkách a celý zhotoven ještě před prohloubením Kunterské jámy, kterým se řešily až dopravní problémy při těžbě benátecké žíly.

Z důlního pole jámy Nová šachta (dolní náraziště v hloubce 156 m úklonných) byla

benátecká žíla dosažena dvěma překopy, raženými po r. 1560, a to překopem Apatika, založeným v úklonné hloubce 228 m a překopem Benátky dlouhým 120 m, vedeným z hloubky 207 m (oba rovněž vycházely z hloubek dosažených systémem chodeb a hašplů pod úrovní dolního náraziště jámy dolu). V r. 1588 se již uvádí, že na benátecké žíle bylo dosaženo systémem chodbic a hašplů, navazujících na tyto dva překopy, srovnatelné úklonné hloubky 418 m (přepočteno na svislou hloubku při uváděném úklonu cca 70° to je cca 395 m). Slednými chodbami, vedenými v úrovni Kunterského překopu láskovskou (od Nové šachty zvanou fejfarskou) kluftou, byla důlní pole obou dolů propojena.

To není všechno. Těžba benátecké žíly byla od počátku spojena s potížemi a drahotou dopravy jámami na hlavní žíle Staročeského pásma a překopy k nim, což vedlo k vyprojektování Panské jámy. Její hloubení bylo zahájeno v r. 1578 nebo 1579 a v r. 1591 byla uvedena do provozu. Byla v celé délce svislá, Kunterský překop po J straně minula a její původní dolní náraziště bylo v cca 221 m (svislých), v dobývkové komoře nedaleko na S od vyústění spodního Kunterského překopu. Pod nárazištěm pokračoval systém vlastních hašplů a chodbic, již úklonné podle sklonu benátecké žíly, do hloubky dalších 258 m a byl sem napojen i veškerý provoz navazující na původní překopy. Panskou jámou se pravděpodobně těžila pouze benátecká žíla. Od Panské jámy na J byl jen menší systém dobývek do cca 80 směrných m, mohutné dobývky byly směrem k S.

Prameny dále uvádí, že v 90. letech těžba na Staročechu upadla natolik, že ani výkony dosahované na Panské jámě neodvrátily ztrátu účasti královské pokladny na jejím provozování. Několik dolů, vč. Panské jámy, bylo přinuceno spravovat město, ostatní byly opuštěny. Měšťanská pokladna k provozu těžby nepostačovala, proto se doly od poč. 17. stol. zatápěly a jejich výstroj bez údržby havarovala. Okolo r. 1620 zde již těžba prakticky neprobíhala. Práce v tomto důlním poli od průzkumu po zatopení tedy trvaly cca 60 - 70 let, tedy asi tři hornické generace.

Situační mapa prostor Kunterského překopu je na obrazové příloze 1. Průzkum jsme vedli od IV. náraziště Panské jámy, přes horní dílce vyražen pomocí sázení ohně. V této jeho nejvyšší části zůstaly asi v 80 m dlouhém úseku některé bublinové komory, charakteristické pro tuto technologii, téměř bez výplně a proto jsme se pokusili vyhodnotit z jejich rozměrů parametry postupů, dosažených zde na jednotlivá sázení. Výsledky jsou v následující tabulce:

Úsek	délka (m)	výška max. (m)	šířka max. (m)	objem (m <sup>3</sup> )
1	5,2	3,0	3,4	34,2
2	8,4	2,0	2,9	29,2
3	6,8	2,1	2,6	22,1
4	6,2	1,8	2,5	17,9
5	6,4	2,0	2,7	20,5
6	5,4	1,8	2,6	15,6
Celkem	38,4			140
Průměr	6,4	2,1	2,8	23,3

Následovala 15 m dlouhá část chodby menšího profilu s cca o 1 m sníženým stropem i počvou, ražené zčásti také vylámaním, ale ještě před křížením s láskovskou žilou pokračovala až k začátku chodba podobně mohutného profilu, jako byla v závěrečné části. V této níže ležící části (vlivem uvedeného skokového snížení a sklonu díla) byla na počvě výplň bahna (železem obarvené kaolinitické produkty z rozvětraných hornin, z jílových mazanin ap.) až 1 m mocná, v posledních 50 - 55 m zatopená vodou. Mocnost výplně na počvě jsme ověřovali sondováním,



přítom jsme u křížení s láskovskou žilou v hloubce cca 40 - 50 cm zjistili přibližně v ose chodby za sebou ležící fošny (ta v kopané sondě měla profil 30 x 6 cm), uprostřed šířky se zahluobenou oblou rýhou. Lze to pokládat za důkaz používání kolečka k horizontální dopravě i na tak velké vzdálenosti. V délce asi 75 m od ústí překopu zde zůstala rovněž zachována podstatná část výstroje mohutného kouřového patra, na které navazoval kouřový tunel z prken, kterým byly spaliny vedeny napříč přes dobývku na hlavní žíle, v jejíž východní stěně začínala chodba překopu, dál ke Kunterské šachtě. Protože v souvislosti s těžbou v tomto dole je v místě náraziště uváděna pouze jedna žíla, nazývaná hlavní, pokládáme tuto odbočku z dobývky za počátek Kunterského překopu.

V následujících tabulkách jsou porovnávána některá naše měření s údaji z literatury a další čísla potřebná pro vyhodnocení.

Místo	vzdálenosti od počátku Kunterského překopu (m)		
	Kořán 1950 <sup>1</sup>	Bílek 1970 <sup>2</sup>	TRIAS 1992 <sup>3</sup>
láskovská ž.	92	88	87,9
apatická ž.	167	-	165,1
benátecká ž.	210	-	208,5

Místo	nadmořská výška	hloubka	
	m n.m.	úklonná (m)	svislá (m)
<b>Kunterská jáma</b>			
- ohlubeň	250	0	0
- nové dolní náraziště	63 <sup>1</sup>	191 <sup>1</sup>	187 <sup>1</sup>
	38 <sup>2</sup>	217 <sup>2</sup>	212 <sup>2</sup>
	49 <sup>3</sup>		193 <sup>3</sup>
<b>Panská jáma</b>			
- ohlubeň	254	0	0
- 4. obzor (CH 481)	61	-	193
- původní dolní náraziště	33 <sup>1</sup>	-	221 <sup>1</sup>
	24 <sup>2</sup>		230 <sup>2</sup>
	32 <sup>3</sup>		222 <sup>3</sup>
- nové dolní náraziště	15	-	239
<b>Kunterský překop</b>			
- začátek (Kunt. j.)	49 <sup>3</sup>		
- konec (benát. ž.)	57 <sup>3</sup>		
<b>3. obzor RD (P 301)</b>	15		
<b>5. obzor RD (P 501)</b>	-135		

V délkových měřeních nejsou zásadní rozdíly. Kunterský překop dle pramenů dosáhl benáteckou žílu asi 25 m nad původním nárazištěm Panské jámy a naše měření, připojené na nivelaci RD, zde odpovídá Kořánovým údajům, Bílek jej ale posunul o 8 m níže. Na straně Kunterské jámy to je složitější. Z našich měření jsme vypočítali celkovou denivelaci překopu +8 m ve směru Kuntery - Panská. Podle údajů Bílka vychází +11 m, tedy číslo podobné, avšak denivelace podle Kořána -5 m pro nadm. výšky vypočítané jen z jeho údajů a -11 m vzhledem ke kótě RD je v rozporu se skutečností, neboť udává obrácený sklon překopu. Podle Bílka však vychází nadmořská výška překopu o 8 - 11 m nižší. I když jsme provedli jen orientační

měření (lanko na provizorně stabilizovaných bodech, geologický kompas, pásmo, měřeno 1x), u kterého máme ověřeno, že chyba je cca 50 cm (proto jsou uvedeny všechny míry v celých m), lze pokládat uvedené rozdíly za přibližnou míru důvěryhodnosti pramenů a jejich autorské interpretace.

Pro úplnost ještě jedna poznámka: Z archivních pramenů Břlek dále vypočítal největší hloubku dosaženou při dolování na benátecké žíle 415 - 420 m, tj. na kótu -160 až -165 m n.m. Tyto dobývky byly v S větvi směrné chodby CH 582 na V. obzoru RD v délce několika desítek m posléze skutečně ověřeny.

Dále jsme sestoupili dvěma hašply a chodbami v dobývce apatické žíly do spodní větve Kunterského překopu, při jehož ražení byl rovněž převážně používán sázený oheň. Ve spodní úrovni byl zčásti zatopen, ale prošli jsme jím až do nižších dobývek na benátecké žíle na úroveň dnešního náraziště Panské jámy. Z jejího původního dolního náraziště sem vedl hašpl a dobývkou byly vedeny dopravní cesty, převážně po základkou vyplněné vyrubané žíle. Dobývky zde byly mohutné se šíří přes 5 m, výšky místy mimo dosvit světél mezi troskami mezipater. Směrem na S byl ve vzdálenosti asi 30 m od Panské jámy v základce dobývky kládami vypažen úklonný hašpl o světlosti 2,5 x 1,7 m, hluboký asi 30 m. Výškově byl rozdělen dvěma mezipatry z klád a prken s okny 1 x 1,5 m. Ve směru dobývky byla zakládka vypažena stěnami z klád vázaných provazy a utěsněných slámou. Na dně byla výplň ze sesutého materiálu a bylo zřejmé horizontální pokračování na obě strany ve směru žíly.

Podobně jsme orientačně prozkoumali i dobývky na láskovské žíle, nacházející se ve stejném horizontu, jako Kunterský překop.

Dobývky vedené severním směrem byly vysoko pod strop zaplněny základkou s mezipatrem, ve vzdálenosti asi 20 m se nacházelo cca do výšky počvy Kunterského překopu zatopené hloubení, za kterým pokračovala založená dobývka dál. K dobývkám směrem jižním vedlo asi 60 m směrné horizontální chodby, oproti překopu až podstatně menšího profilu, zčásti opět ražené sázením ohně. Navazující komplex 1. dobývek pokračoval dalších 45 - 50 m a působil méně impozantně než dobývky na benátecké, i když zde prostory lokálně také dosahovaly okolo 5 m šíře a 20 m výšky. Byly méně vytěženy a z části zaplněny materiály z ponechaných základek. Za nimi pokračovala sázeným ohněm tvarovaná chodba, po asi 20 m se lomila a dál u zatopeného hloubení rozvětvila. Ve směru cca k SV jedna její větev po 50 m končila v komoře s mohutným okrouhlým hloubením s průměrem okolo 4 m, níže zatopeným vodou. To bylo zakryto troskou povalu, na kterém se ještě nacházel zbytek původního vrátku. Druhá větev pokračovala přibližně směrně. Nedaleko od rozvětvení procházela 2. dobývkou s odbočkou. Měla rozměry do 10 m délek i výšek, prostory byly převážně založeny nebo zaříceny. Pokračující chodba končila po 30 m prorážkou vysoko do V stěny dalších mohutných dobývek, patřících již zřejmě k dolu Nová šachta (*správně má být Hoppy, pozn. autora*), nacházejícího se jižněji od Kunter. Do nich jsme jen sestoupili a prošli cca 35 m na S i J po členité a místy zatopené počvě jejich prostory, odkud vybíhaly další odbočky. Čas však vypršel a proto s obvyklým až příště jsme zde ukončili exkurzi, aniž jsme ještě tušili, že byla poslední před zavřením dolu kutnohorského závodu RD.

Protože se ne vždy uskutečnila exkurze do RD v předjednaném termínu, prováděli jsme paralelně průzkum řady dalších lokalit. Nejvýznamnější z nich je důlní propadlina na Turkaňském pásmu, nedaleko bývalého závodu RD. Propady jsou vedle nezahmlazených stop po provedených pracích (pinky, haldy) dalším povrchovým projevem hornické činnosti. Vznikají v důsledku destrukce staticky nepevných částí dolu. Zatímco ve vlastním městě jsou známy především propady v ústích jam a konkrétní poklesy poddolovaných částí pravděpodobně vzhledem k rozměrům stařin ani nehrozí, je na Kaňku situace jiná a propady do vytěžených prostor jsou zde na několika místech.

Propadlina se nachází v zalesněném sedle mezi oběma vrcholy Kaňku, na tzv. horním Turkaňku. Má oválný půdorys cca 30 x 22 m, dno šikmo zasazené s úklonem k severu s max. hloubkou okolo 30 m. Místo bylo zčásti překryto haldou, která se dílem zachovala jako terénní stupeň na svažitém terénu. Stěny propadliny jsou po větší části obvodu strmé, na S straně až převislé. Na J straně se do propadliny sesouvá strmý svah, dosahující až pod S stěnu.

Dnes je nejlépe ji hledat podle značených turistických cest a naučné stezky. Je to zastávka č. 2 u rozcestí modré a žluté značky na cestách, které prochází haldovým polem, z jehož velikosti si je současně možno udělat představu o rozsahu zdejší těžby. Turkaňské pásmo je, stejně jako většina ostatních, tvořeno několika žilami. Jeho ložiskové poměry i historii popisuje opět Kořán 1950.

Lokalizovat propadlinu vzhledem ke starým dílům je podle tohoto zdroje možno jen tak přesně, jak se zachovaly jejich názvy a je nyní známa jejich poloha. Z topografické situace vyplývá, že severním směrem od propadliny se nacházela jáma dolu Vidrhol (horní Trenčín), jižním jáma dolu Kříž (Barbora).

O počátcích dolování v tomto místě není sice přímých zpráv, o výtěžcích z děl na tomto pásmu jsou však údaje již z druhé pol. 14. stol. Zprávy o těžbě a stavu dolů se objevují až od cca r. 1475 a jsou vesměs spojeny s problémy důlních vod. Některé doly zde zřejmě již v 15. stol. dosáhly hloubek přes 200 m a vody bylo nutno čerpat na více místech (z tohoto pásma je známá např. Pumpařská šachta). Komise kremnických odborníků v r. 1665 konstatovala zatopení převážné části děl, neodborné vedení důlních prací, rabování ložiska atd. - zřejmě se zde tedy prováděly činnosti jen v takovém rozsahu, aby si Kutná Hora uchovala svobody patřící hornímu městu. V podobném stavu se zdejší těžba nacházela až do pol. 18. stol. Čerpání vody bylo zastaveno r. 1739, poté probíhalo již jen vyrubávání ochranných pilířů a další práce malého rozsahu, až poč. r. 1775 byla těžba zastavena úplně.

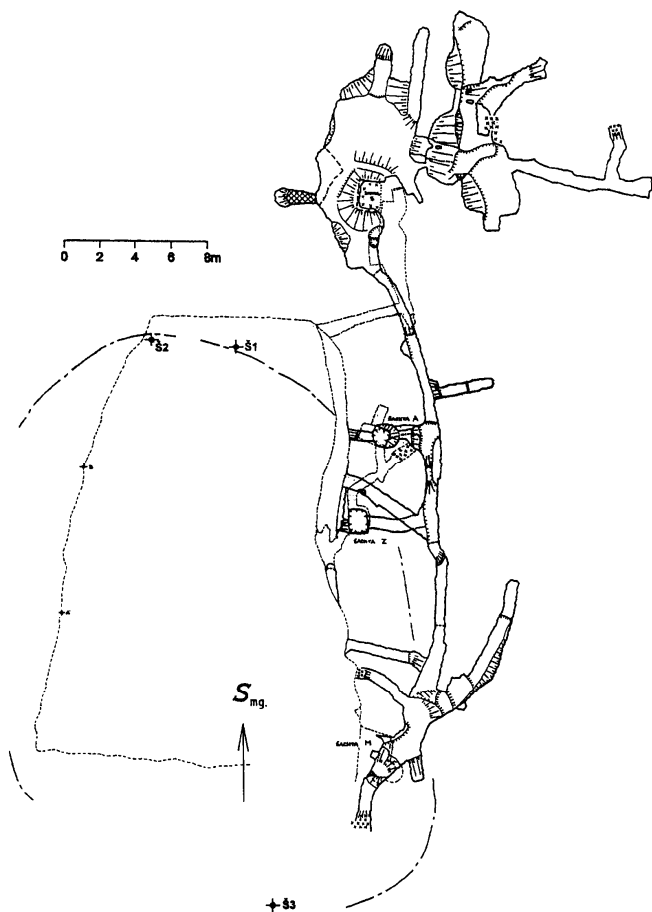
Podle dochovaných informací patřilo v pozdějším období území s propadlinou do skupiny děl souvisejících s jámou Kříž. Od předpokládané polohy této jámy je propadlina cca 70 m na sever, což odpovídá prostoru, kterým od jámy sledně procházely chodby Barborská (na horizontu cca -40 m pod ohlbní jámy), Václavská (na cca -70 m) a hlavní turkaňská (na cca -97 m). Uvádí se, že v pol. 18. stol. byla jáma Kříž jedinou provozovanou těžnou šachtou na této části pásma. Barborská chodba byla v té době prodloužena až 190 m na sever od šachty a výstupkově byla systematicky dobývána sledovaná žíla s mocností 1,2 - 3,5 m. V r. 1766 se v hořejších výstupcích dostali havíři do stařin a zanedlouho těžbu ukončili. Barborské dobývky byly vedeny i sestupkově, podobná situace byla i na obou dalších horizontech. Nejstarší popis šachty Kříž je podle Kořána až z r. 1588. Je zde již uváděna jako stará těžní jáma na „poboční“ žíle, s hloubkou 95 m.

Proč zde v r. 1969 nastal náhlý pokles nebylo dosud jednoznačně objasněno. Důlní činností je samozřejmě vždy narušena statika ložiska, avšak přesto musí při vzniku propadu spolupůsobit řada dalších nepříznivých faktorů, např. geologické strukturní a tektonické vlastnosti nadloží, jeho mechanická pevnost a geometrie poddolování, ale i klimatologie, podmačení povrchu atd. Tento propad se obvykle dává do souvislosti s novodobou těžbou, při které bylo v období 1968 - 1971 v širším půdorysu pod tímto místem odtěženo několik technologických bloků na úrovni mezi prvním a druhým a druhým a třetím horizontem RD, tj. v hloubce -100 až -300 m pod povrchem. Propad povrchu do této těžby však dokumentován nebyl, existují jen domněnky. Nebyl ani zjištěn v šikmém (ložiskovém) průřezu propadliny do úrovně prvního horizontu RD, ačkoliv zde byly novodobou chodbou CH 131 ověřeny zachovalé a rozsáhlé stařiny (pravděpodobně se jedná o výše uvedenou turkaňskou hlavní štolu a tzv. štolové dobývky z 18. stol.). V souvislosti s rovněž již uvedeným rabováním dolu před ukončením těžby v 18. stol. lze tedy stejně dobře předpokládat zřícení staticky nezajištěného nadloží do rozměrných stařin, které zde tak mohly vzniknout. Toto podporuje i ten fakt, že dno

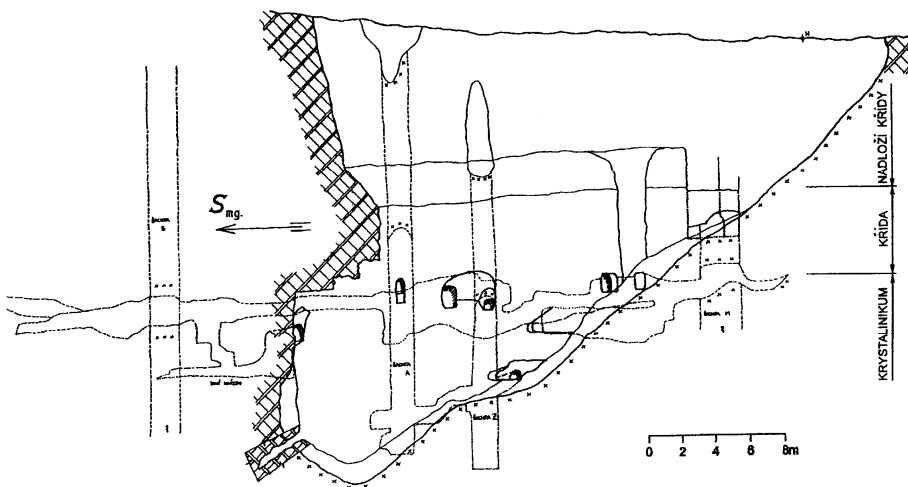
propadliny je studené a nikdy zde nedýchal vzduch z hlubokého dolu. A rovněž i to, že ve stěnách propadliny jsou patrné zmíněné dispoziční faktory, snižující pevnost souvrství propadlého vrchního nadloží. Na Z stěně to je tektonická porucha viditelná jako plošně rozsáhlé „zrcadlo“ se směrem cca S-J a sklonem 85° V. Na V straně jsou ve stěnách patrné pozůstatky důlních děl, kterými byly dobývány žíly patrné na S stěně, mající směr cca S-J a sklon 80° Z. Důlní díla jsme průběžně zaregistrovali i při JV a J straně v sesouvající se partii propadliny, není ani vyloučeno, že v místě propadliny se nacházela větší šachta. Pamětníci dále uvádí, že zde původně byla nehluboká deprese, ve které se občasně shromažďovala voda (srážková nebo přetékající z nedalekého vodojemu).

Dispoziční je i geomorfologie širšího povrchu, neboť sedlo mezi dnešními vrchy Kaňku lze vysvětlit jako pravděpodobnou denudační rýhu v poloze méně odolných hornin, napříč původně výškově nečleněnou vyvýšeninou.

Propadem se odkryl přístup k řadě pozůstatků důlních prací, které jsou soustředěny především na V straně propadliny. Jejich uspořádání je patrné ze situačních náčrtků půdorysu a podélného řezu na obrazových přílohách 2 a 3. Z propadu vedou do masivu překopy poměrně malého oválného profilu (šířka okolo 0,6 m, výška 0,8 až 1,5 m, které ústí do směrné části důlního díla. Tím je v délce asi 30 m chodba cca S-J směru v horní úrovni dobývky, její počva je proto povrch základky spodních prostor. V místě ústí překopu má šířku 1 až 1,5 m a výšku 1,7 m, ale směrem k S se profil zmenšuje až na 0,5 m a 0,7 m. Vstupuje do velké komory u výsypu výplně z povrchu sem vedoucí šachty S. Na povrchu u ohlubení této šachty se dosud zachoval kruhový plochý násep trejvu. Komora je směrně protáhlá, délky cca 12,5 m, šířky asi 5,5 m s výškou do 1,8 m, počva je základka. Podsedá jí však asi o 4 m níže ležící patro, do kterého vede překop, jehož ústí je až pod převisem S stěny. Ze S konce komory vyběhává dvojí



Obrazová příloha 2: Propadlina P1 na Kaňku - situační náčrt, půdorys



Obrazová příloha 3: Propadlina P1 na Kaňku - situační náčrt, řez S-J

zcela založená dobývka. Na V straně odbočuje z komory maloprofilový překop do členitých plochých dobývek, značně zaplněných základkami. Odtud dál na V vychází další překop končící po asi 8 m v zásypu, před kterým odbočuje směrná chodbička, po 3,5 m s rovněž zasypaným pokračováním. Celé dílo je raženo při hranici nadložní křídý a krystalinika, které je velmi rozvětralé a nesoudržné. Až některé partie této východní části jsou natolik pevné a tvrdé, že se místy uchovaly stopy po sekání jejich stěn. Hlavní dobývková chodba pokračuje od vstupních překopů i k J, záhy však vchází do destrukce šachty M. Důl tímto směrem dříve pokračoval, neboť od této šachty dál k J byl rozval jeho další části, který postupně zcela překryl sesuv z J stěny propadliny. Ještě před šachtou M odbočuje z hlavní dobývky směrem cca SV, zřejmě po odžilku, krátká vedlejší dobývka. Při průzkumu jsme dosáhli i její čelby, na které je jednak patrný založený zálom pro pokračování ražby, ale nacházelo se zde ještě v pracovní pozici rozepřené sedátko horníka.

Zatím uvedené dvě šachty jsou od sebe vzdáleny asi 30 m. Mezi nimi se však nachází další dvě, na mapce označené A a Z. To ale ještě není vše, v S a J stěně jsou relikty dalších šachet, označeny jsou jen pozičními symboly Š 1 - 3. Vzájemná vzdálenost mezi jednotlivými nalezenými šachtami je 5 až 14 m. Malá vzdálenost šachet, dále malé profily chodeb, sekané stěny ap. ukazují na to, že se zde díky propadu otevřelo místo, na kterém lze rozpoznat relativní chronologii otvírky těžby, tak jak byla prováděna možná někdy počátkem dolování v tomto revíru. Ověřili jsme, že šachty Š 1 a 2 jsou slepé a jejich kopání bylo přerušeno ještě před dosažením polohy krystalinika, Š 2 skončila již ve spraši v hloubce 5,5 m, Š 1 po dosažení polohy bazálního slepence křídového nadloží. Zasypaný jsou materiálem stejným jako kopané vrstvy, perky jsou jen v horní části zásypu. Šachty A a Z jsou raženy v podloží uchované dobývky, nemohly tedy původní žílu ani zasáhnout. Na hranici křídý a krystalinika z nich vychází na obě strany překopy, tedy jak do uchované dobývky, tak k další struktuře, která byla v místě nynějšího propadu. Obě byly hluboké cca 25 m a ukončeny jsou rovněž shodně plochým dnem. Založeny byly silně uhlým zcela jalovým perkem, místy byly polohy s příměsí hlíny. Šachta M je zavalena velmi různorodým materiálem, od zcela hliněných poloh, hlínou s perky, kusy až balvany rudy s obsahem As, balvany kamene, velkými kusy dřeva, často ohořelého ap., až po polohy zahliněných perků. Má velké rozměry a neobvyklý tvar púdorysu. Ke hranaté části cca 2,8 x 1,4 m přisedá ještě oválná o průměru asi 1,1 m. V lavici

nadložní křídly jsou pozůstatky kapes pro masivní trámový věnec výdřevy nepevného nadloží. Část její Z strany byla stržena do propadu. Šachta S je zasypana směsí převážně spráše s něco perků a zbytky dřev. Šachta Š 3 byla viditelná jen krátkou dobu, neboť se odkryla při sezónním sjíždění J stěny a svahu propadliny. Byla zajímavá tím, že se odkrylo její dřevěné pažení ze svislých prken (jen jejich blátivě prohnílych téměř otisků) ve výšce průchodu spráší. Nález jsme jen dokumentovali změřením a fotograficky. Bez výjimky byly všechny tyto šachty až do poznaných hloubek zcela svislé.

Některé z uvedených poznatků, např. o počtu šachet, jejich úklonnosti, způsobech zasypání ap., lze zobecnit a konfrontovat s dnes obvyklými představami. Z počtu šachet založených ve fázi otvírky ložiska na důlních mírách se jich jen část využila k těžbě, některé byly dokonce zasypany (asi po přiznání nálezné jámy), aniž jimi bylo zrudnění nalezeno. Představy autorů obvyklého tvrzení o těžbě ložiska ve středověku velkým počtem šachet vychází zpravidla z povrchových indicíí a mohou být proto nadsazené. Obecně není oprávněné ani časové určení, neboť k průzkumu ložisek pod mocnějším nadložím s jinou geologickou strukturou se kopání hledacích šachet používalo až do novověku.

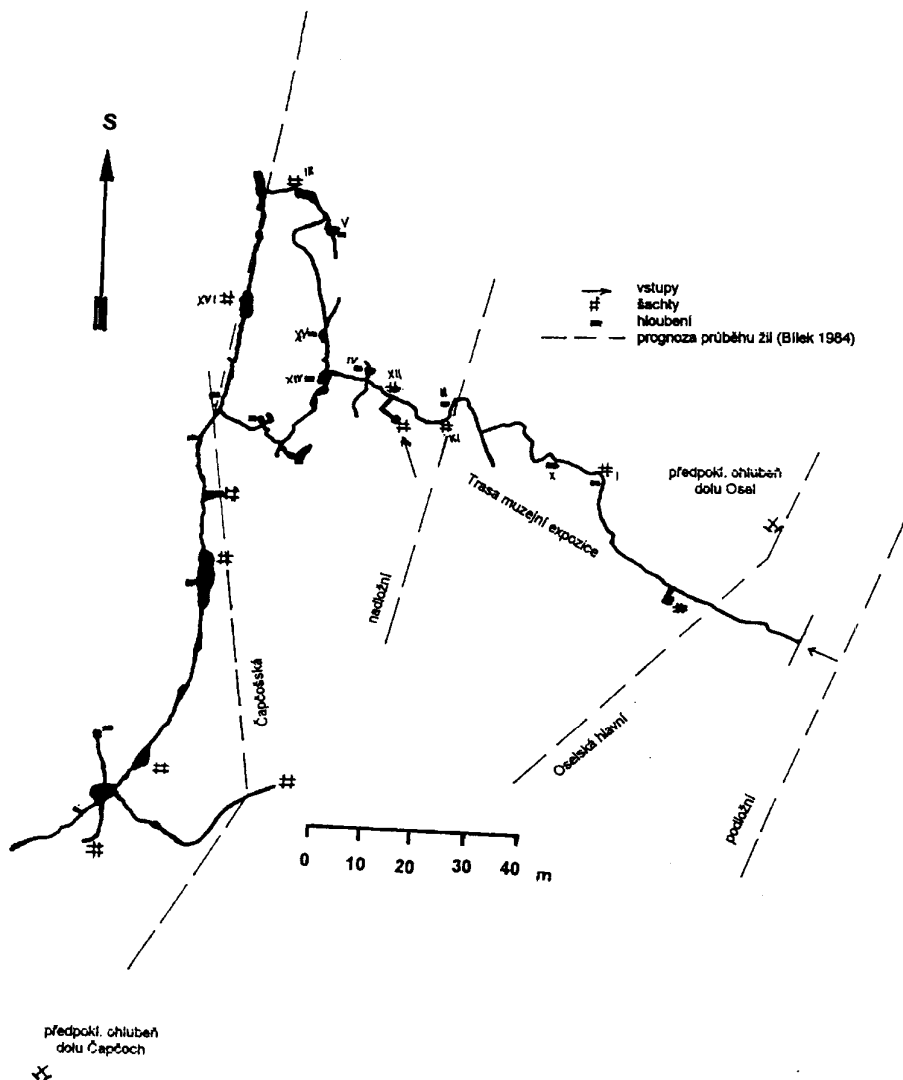
Podobně zaslouží přehodnocení i obvyklé tvrzení o úklonnosti středověkých těžných šachet. I podle historické terminologie je šachtou (jámou) vertikální dílo přiměřených rozměrů, spuštěné z ohlubeně na povrchu na první horizontální přerušeni nárazištěm (to může být i v dobývce). V místech, kde žilná struktura vystupuje na povrch a je odkloněna od svislice je evidentní, že její otvirkou vznikne úklonná dobývka nebo šachta. Pokud je ale žilná struktura svislá a nebo je nad ložiskem jalové nadloží, není žádný logický důvod razit šachtu úklonně. Na kutnohorských lokalitách, kde dosahuje jalové nadloží mocnosti až k 50 m, se naopak opakuje situace, kdy je krystalinika dosahováno svislou šachtou, z jejíhož náraziště je zpravidla rozražena chodba (překop) napříč ve směru předpokládaného zrudnění (pravděpodobnost že šachta přímo zasáhne žílu je daleko menší než opačného případu) a až když je žíly dosaženo a pokračuje dílo po její struktuře do hloubky, tedy většinou úklonně. Ne už jako šachta, ale jako hloubení (hašpl). Doprava šikmým směrem nemá v podstatě žádné výhody, je delší, tření je potřeba přemáhat větší silou, není možno přepravovat v některých obalech (koších ap.), spouštěný prázdný obal vážne atd. Úklonnou šachtu přes nepevné polohy by navíc bylo nutno od určitého úhlu řešit jako chodbu s pevnějším stropem. Za stejné řešení lze asi považovat i již uvedenou Panskou jámu. Ve své délce prochází svisle jalovými polohami a protože tak minula i horní hranu benátecké žíly do jejího podloží a obě větve Kunterského překopu, byla sem nakonec připojena nárazištěm překopového směru.

Poslední část příspěvku patří areálu muzejního dolu, ale v jiném pohledu, než jej lze poznat při turistické návštěvě.

V r. 1967 byl při inženýrsko - geologickém a hydrologickém výzkumu nalezen úsek starého důlního díla, nacházejícího se pod Jezuitskou kolejí až Smíškovým náměstím. Pod režii OM bylo dílo následně pracovníky VKD Kladno prozkoumáno a zpřístupněno jako muzejní expozice. Nálezová šachta nedaleko dnešního vstupu byla doplněna další provozní šachtou, byl upraven vstup do štol (v délce cca 50 m vypažen betonem do bednění) a výplně prostor díla byly vyklizeny, převážně do hloubení. Současně byla betonovou mazaninou asanována část počev v chodbách a za betonovým pažením zmizely i náraziště pod dvěma šachtami. Nyní probíhá dlouhodobá rekonstrukce prohlídkové trasy dolu, která začala vystrojením provozní šachty přístupovým schodištěm a pokračuje opravou podlah, při které již asi skončí v masivním betonu jeho celá počva. Z montanistického pohledu se tak exkurzní trasa mění v turistickou atrakci se sterilní historickou hodnotou a jen s minimální možností dalšího výzkumu. Na tuto cca 200 m dlouhou zpřístupněnou muzejní expozici však navazuje dalších 200 m prostor známých a jen minimálně narušených v etapě zpřístupňování, jejichž průzkum a mapování provedli členové ČSS ZO 1- 04 v letech 1991 - 92. Následně byla v r.

1993 při přípravě projektu schodiště pracovníky VŠB Ostrava trasa expozice přeměřena a připojena na body vnější státní geodetické a nivelační sítě. My jsme zde průzkum zahájili v r. 1995 a z J i S periferie do té doby známých prostor jsme prolongovali vstupy do dalších částí dolu v celkové délce okolo 500 m.

Historické prameny se o tomto díle příliš nezmiňují. Při euforii, kterou vyvolal jeho náález, bylo toto považováno za legendární důl Osel. Následně po přezkoumání pramenů a situace opatrnější autoři vyslovili domněnku, že jde pravděpodobně o štolu sv. Jiří provozovanou v souvislosti s čerpáním vody z dolu stejného jména, s neznámou polohou. Na základě našeho průzkumu nelze vyloučit ani totožnost části tohoto díla se štolou Swageri, uváděnou v



Obrazová příloha 4: Muzejní důl - situační náčrt

souvislosti s odvodněním starších dolů v důlních polích na nadložní oselské žíle.

Popis situace je doplněn situační mapou na obrazové příloze 4. Otevřená část důlního díla jsou vlastně prorážkami a dobývkami propojené nejvyšší horizonty celé řady původně samostatných dolů. Jejich stropy se převážně nachází blízko hranice nasednutí nadložních křídových souvrství na navětralý masiv krystalinika. Nadm. výška této hranice se zvětšuje ve směru pod městskou zástavbu (od ústí vstupní štoly k Z až SZ).

Na ústí štoly navazují chodby cca překopovým směrem od JV k SZ, které končí po cca 200 m v dobývkách u hloubení (XIV) a zde také končí exkurzní trasa. Vstupní štola není původní, již v minulosti byla narušena při výstavbě barokní kanalizace z jezuitské koleje, při zpřístupnění pak byla v délce cca 50 m zcela přemáhána a asanována zapažením do bednění uloženým betonem. V tomto úseku pravděpodobně prochází hlavní oselskou žílu. V následujícím, nyní jako chodba upraveném úseku, jsou prorážkami propojena horní patra 4 - 5 starších dolů. Jejich vertikální části směrem k povrchu (šachty) jsou odstaveny zapažením, několik hloubení je zasypáno a kryto podlahou a návštěvníci zde vidí jen tři hloubení zcela nebo z části zatopená. Replikami dřevěného pažení byly odstaveny i další prostory v bocích exkurzní trasy (ukládají se sem výklizy), takže z morfologicky členitějšího díla se stala chodba. Tyto úpravy narušující původní historický stav byly provedeny jednak při zpřístupňování, jednak se stále doplňují při dalších rekonstrukcích. Přesto je v tomto úseku, z celého nám zatím známého díla, nejvíce cenných morfologických dokladů jak o starším až snad i původním uspořádání, tak i o postupné adaptaci a využití náleзовého horizontu dolů, zřejmě z období nejstarších začátků těžby v kutnohorském revíru.

Zahájili jsme zde proto podrobný výzkum morfologicko-montanistických prvků a jevů, které je možno rozpoznat na stěnách a v profilu díla. Po vizuálním vyhodnocení čitelnosti stop po sekání prvotních profilů a jejich pozdějšího přerážení, linií jamek (kapes) po rozpěrách atd. jsme po délce chodby detailně nivelovali (pomocí hadicové vodováhy a pásma) linie změn příčného profilu, výšku každé rozlišitelné jamky, výšku stropu a s pomocí sondáže i výšku skalní počvy, kromě toho ale i sklony, tvar, hloubku a hustotu seků na stěnách chodby, linie stop po vodních hladinách ap. Ve vymezeném čase jsme zatím pokusně proměřili úsek chodby od konce betonové asanace v délce 27 m a získali nadmořské výšky několika set bodů. Obrázili jsme jednak linie průběhu stropu, počvy a změn tvaru příčného profilu v relaci s obrysem pasů seků jednotlivých etap ražení a přerážení chodby (z původního profilu chodby byl příbírkou počvy veden hluboký příkop), jednak proložením statisticky vypočítaných čar soubory bodů s blízkou nadm. výškou stěnových jamek obou stěn i linie pravděpodobných poloh rozpěr po starších podlahách. Strop je cca vodorovný s výškou 247,8 až 248,0 m n.m., do betonem paženého ústí se však strmě snižuje na 247,4 m. Výšky změn příčného profilu chodby po její délce a hranice mezi pasy seků celkem jednoznačně prokazují, že počva původní chodby s oválným profilem (výška 1,3 - 1,5 m, šířka 0,75 - 1,0 m) zde byla následně min. třikrát zahlubována příkopem o šířce cca 0,5 m. Dnes má skalní počva chodby (ověřená sondou) výšku 243,9 až 244,3 m n.m. Z rozmístění a počtu části jamek lze usuzovat nejen na polohu (výšku) podlah, ale i na délku doby jejich provozu (při rekonstrukcích podlah byly sekány další jamky přibližně ve stejné úrovni). Dlouhodobý provoz se projevil i vyhlazením rýh po razicích nástrojích. Delší dobu provozované podlahy tak lze předpokládat zejména ve třech úrovních: ve výši dnešní podlahy 244,9 až 245,1 m n.m.; v místech nad počvou původního profilu 246,8 - 246,9 m.n.m a v její nejstarší příkopové příbírce 246,3 - 246,8 m n.m. Zřejmě tedy tento úsek sloužil k odvodňování i ve starších etapách těžby, neboť podlahy pouze pro dopravu materiálu se kladly přímo na počvu. Jamkových linií jsme identifikovali min. šest, všechny s mírným sklonem k ústí. Nejvyšší je cca 0,5 m pod stropem, takže již nešlo o podlahu. Hodně jamek, rýhových záseků ap. se nachází i mimo tyto linie, jejich účel zatím neznáme. V tomto podrobném výzkumu bychom rádi pokračovali a alespoň takto



zdokumentovali průnik chodby jedním vertikálním dílem, dále jeho výsledky zakomponovali a vyhodnotili komplexně s nivelovaným rozvinutým podélným řezem díla pro nalezení možných technických souvislostí (např. pro které původní doly mohlo starší odvodnění sloužit ap.).

Přibližně od poloviny délky prohlídkové části jsou starší chodby, které se staly součástí poslední historické provozní úpravy díla, přeráženy v celém profilu. Svědčí o tom zbytky původních chodeb, které pro tento účel využity nebyly a jsou dosud na několika místech neporušené. Nejvíce se jich nachází v okolí odbočky ke komoře šikmého hašplu IV v úseku mezi vyústěním chodby od schodů přístupové šachty a koncem trasy, který pravděpodobně vznikl jako součást staršího samostatného dolu a pro další exploataci byl přerážkami přizpůsoben. Přerážky již nejsou sekané, stěny a strop byly odlámané. Dobývky na konci prohlídkové části jsou orientovány ve směru S - J až SV - JZ. Z nich na S i na J dílo pokračuje.

Severním směrem v délce asi 20 m navazují zajímavé členité dobývky s dalším hloubením, vykutané pravděpodobně dávno před úpravami pro poslední etapy provozu. Z nich vychází chodba, z velké části s profilem porušeným při zpřístupňování díla okolo r. 1970, která závěrečnou zachovalou částí proráží do dalšího dolu. Tento důl byl zřejmě původně opět samostatné dílo a pro potřebu pozdějšího provozu byl přerážen. Za hloubením V totiž pokračuje k jihu maloprofilová sekaná slepá chodbička, která by o tomto svědčila, jinak jsou ostatní stěny prostor lámané. Chodbová část tohoto dolu je zaplněna přes metr mocnou vrstvou materiálu ze zásypu šachty IX, nacházející se cca na SV od prorážky, který rozplavuje tudy přítékající proud vody. Při průzkumu jsme zjistili, že za šachtou chodba pokračuje cca V směrem a prorážkou ústí do boku dalšího prostoru. Ta je součástí jiného díla, orientovaného žilným směrem, tj. cca S - J. V místě prorážky to je tunelová chodba s téměř půlkruhovým profilem, která má šířku 2 - 3 m a výšku asi 2,5 m, což jsou rozměry v tomto dole neobvyklé. Tunel je dlouhý 15 m, na S straně končí čelbou, na jihu přechází v chodbu běžné světlosti (výška okolo 1,8 m a šířka 1,0 - 1,2 m). Od šachty IX až sem jsou prostory zaplavovány vodou do výšky přepadu, na počvě je mocná výplň bahna. Chodba končí v komoře jámy XVI, která je z velké části zaplněna zásypem z povrchu. V jejím boku vyvěrá proud vody, která pak protéká dosud popsanou částí dolu. Dle interpretace polohy žil oselského pásma podle rozložení hald na povrchu (Bílek 1984), vychází po zaměření poloha nových prostor na Čapčošské žíle, v její severní části. Poloha jámy XVI pak dobře odpovídá předpokládanému místu dolu sv. Jiří. Pokud to tak je, byly dosud popsané prostory (až k ústí) v 16. stol. adaptovány na odvodňovací štolu sv. Jiří, kterou měly odtékat důlní vody, k jejichž čerpání byla stejnojmenná jáma vystrojena. Prímých dokladů o existenci odvodňovací trasy jsme mnoho nenašli, pokud se nacházely ve zpřístupňované části dolu byly asi vyklizeny s výplněmi. Její existenci bude nutno prokázat podrobným výzkumem, zaměřeným na vyhledání stop po výstroji a především na důkladnou nivelaci sporných míst, kde byly na trase zdolávány stupně, otevřená hloubení v počvách chodeb a prostor atd., zpochybnující tuto funkci. Na první pohled je neobvyklá i výška odvodňovací trasy nad úrovní hladiny blízkého toku Vrchlice. Výtok vody v komoře jámy XVI je v 255 m n.m., před vybetonovanou úvodní částí štolý je voda ve výšce cca 245 m n.m. Hladina Vrchlice má asi 224 m n.m. Z výsledků našeho průzkumu a výzkumu máme pro stávající situaci zatím toto vysvětlení: Původně existoval starší systém odvodňování dolů ležících blíže k ústí, který nadcházal důlní pole původně samostatného dolu Osel. K jeho výstavbě bylo využito přírodní dispozice, kterou je směrem k Vrchlici ukloněná hranice nasednutí křídý na krystalinikum. Pak stačilo postupně prorážkami spojit první (nebo nulté, nálezné) horizonty pod každou samostatnou jámou v ose trasy (tedy hledací rozrážky vedené napříč směru žil po dosažení krystalinika) a nakonec sem poměrně složitě připojit i vzdálený důl sv. Jiří. Faktem je, že stropy chodeb i ostatních prostor téměř po délce celé zatím popsané trasy dosahují k hranici křídového nadloží.

Směrem na jih navazuje na mohutnou dobývku u konce prohlídkové trasy sledná chodba,

přecházející záhy do úzkých vysokých dobývek, v dolní úrovni do hloubky zatopených. Za nimi se nachází jednak pokračující opět směrná chodba, jednak i poměrně velká boční dobývka. Protože k těmto prostorám chyběla přiměřená dopravní cesta, provedli jsme zde důkladný průzkum a našli propojení dvěma úklonnými překopy přes část založeného hloubení do dalších dolů na Čapčošské žíle. Překop ústí ve východním boku směrné chodby, která na severu končí kuzelem záspy jámy XVI (sv. Jiří?) a na jih pokračuje směrem k předpokládanému místu dolu Čapčoch. Chodba má délku přes 200 m, prochází nárazišti tří jam a v její počvě, tvořené místy základkou, jsou dvě zachovalá hloubení a několik dalších, více nebo méně zasypáných nebo založených. Asi v její polovině se nachází komora dlouhá cca 30 m, místy široká přes 5 m s hloubkou cca 15 m k vodní hladině, která vznikla sesutím základek na její J a S straně, které tak vytvořily sypné svahy, končící pod vodní hladinou. Chodba pak pokračuje až do další komory, která je okrouhlého tvaru s „průměrem“ asi 6 m. Odtud se rozbíhají další čtyři chodby, zatím v daném horizontu končící slepě, do dvou z nich jsou vedeny svrchu zasypané šachty. Nejdelší z nich vede obloukem k V a má postranní odvodňovací příkop. Pokračování ve směru k dolu Čapčoch jsme zatím nezjistili. Je pravděpodobné, že jsme dosáhli Kořánem uváděnou poruchu směru žil severně od tohoto dolu. V této části jsme však ještě průzkum nedokončili.

Ještě je potřeba se zmínit o hydrologických poměrech v tomto dole. Tento výzkum jsme provedli převážně v etapě 1995/96 a 1996/97, proto nezahrnuje měření v části dolu čapčošská žíla - jih, kterou jsme našli až na konci etapy v 1996/97. Protože v řadě hloubení jsou ustáleny vodní hladiny, pokusili jsme se měřením jejich kolísání zjistit, zda jsou hydraulicky propojeny. Ukazuje se, že kromě jednoho hloubení (chová se jen jako jíмка s přítokem a odtokem), jsou ostatní hloubení hladiny jednoho podzemního bazénu. Teplota vody v hloubeních dosahovala 11 - 12°C, což při hloubce měření cca 35 m od povrchu ukazuje na její ohřev z hlubin. Rozdíly teplot v jednotlivých hloubeních jsou asi způsobeny znalostí sloupce vody a přimísením přítékajícího vodního proudu. Vzorkovat vodu z větších hloubek než asi 5 m se nepodařilo pro úklon hloubení a jejich částečné zasypání. Přestože je kolísání výšek hladin v hloubeních v čase synchronní, nejsou tyto ustaveny ve stejných nadm. výškách a proti nejvýše položenému výtoku z bazénu (přepad z hloubení II má 245,5 m n.m.) jsou výše o 0,9 až 1,3 m, při amplitudě kolísání hladin cca 0,1 m. Vysvětlením je např. to, že propojení volných hladin do jednoho bazénu někde v hloubce dolu (prorážky hloubení původních dolů ap.) je realizováno přes jen částečně propustné překážky (filtrace přes závaly, základky ap.), že může existovat více odtoků napojených na různá místa bazénu ap. a protože tedy jde o dynamický (protékající) systém, ustávají se výšky hladin přiměřeně příslušné hydrodynamické rovnováze. Při měření kolísání výšky hladin jsme již v první etapě průzkumu zjistili další odchylku. V podzemních systémech se zpravidla se zámrazem povrchu hladina a průtoky vody snižují vlivem omezení přítoků. Zde se dlouhodobý mraz na povrchu projevil naopak nastoupáním hladin. Protože jsme přítoky vlastně dosud nezjistili (kromě jediného a skapů), začali jsme ve druhé etapě měřit velikost zjevného odtoku v příkopu vstupní štoly. Měření potvrdilo, že kolísání hladin skutečně přímo souvisí s kolísáním průtoku vody, což by dle stejného modelu mohlo znamenat, že zámrazem povrchu je limitován dosud neznámý, blízko povrchu ležící další odtok. V poslední zimě (etapa 1997/98) jsme v korytě Vrchlice skutečně našli širokou průsakovou zvoděň s teplotou vody až 9°C (voda v řece i vzduch cca 0°C) v okolí bývalého mlýna, nacházejícího se cca na spádnicí od předpokládané polohy dolu Osel. Bohužel dále jsme již nepokročili, neboť v době kdy povrch pravděpodobně promrzl jsme již do dolu přístup neměli. Problémem je však nutno se zabývat z více důvodů, z montanistického hlediska hlavně proto, že to může být signál o dosud postrádaném odvodnění komplexu dolů v obvyklé výšce blízké úrovni hladiny povrchových toků (spodní dědičná), případně původní odvodnění z blíže k Vrchlici ležícího komplexu dolu Osel, se kterým byly v závěru zdejší

těžby doly na čapčošské žíle propojeny (z doběhu těžby v 16. stol. jsou doloženy průvaly vod).

Hladina akumulace důlní vody, nadržena do výšky cca 20 m nad hladinu nadalekého povrchového toku, automaticky svádí ke spekulaci o jejím gravitačním snížení. Protože v místech s městskou zástavbou jde vždy o otázku velmi delikátní (obavy z poklesů povrchu ap.), je potřeba uvažování o takovém kroku zdůvodnit argumenty. Kromě technických hledisek, které zde nepřísluší řešit, by to mohlo vést i ke zvýšení atraktivity muzejní expozice zpřístupněním alespoň části nižšího horizontu dolu. Protože z hlediska poznání upoutala otázka průzkumu situace nejen nás a potápěče naší SZS, ale nakonec i správu dolu, bylo v etapě 1996/97 provedeno několik ponorů. Přesto, že jsou některá hloubení pro zásypy z výklizů pro potápěče neprostupná, je v některých vertikála volná i do hloubek pod 30 m, nachází se zde i zbytky intaktní dřevěné výstroje. Při tomto orientačním průzkumu nebylo horizontální propojení cíleně hledáno, ani nebyly získávány údaje pro úplný mapový zákres. Výkon potápěče je dán průhledností vody a ta závisí na rychlosti rozvření a šíření zákalu, což je v malých prostorách většinou otázka velmi krátkého času. Podrobný průzkum byl proto naplánován na další etapu, tj. zimu 1997/98, ale v té jsme dohody se správou dolu o kalendáři akcí nedosáhli a tak je zatím odložen.

Podrobnosti o průzkumu prováděném ČSS ZO 5-05 v kutnohorském revíru jsou uváděny v ročních zprávách o činnosti a dokumentacích, uložených v ústředním archivu ČSS i archivu ZO 5-05. O průzkumu muzejního dolu jsou vydány etapové zprávy za období 1995/96 a 1996/97 a kromě ZO 5-05 jimi disponuje i OM Kutná Hora.

## Literatura:

*Archiv ČSS, Praha.*

*Archiv ČSS, ZO 5-05, Pardubice.*

**Bílek J.:** Montanistické a ložiskové poměry Staročeského pásma, *Geofond Kutná Hora, 1970.*  
(Viz též: *J. Bílek: Kutnohorské dolování. 5. Staročeské pásmo. Kutná Hora 2000.*)

**Bílek J.:** K ložiskovým poměrům oselského pásma v Kutné Hoře. *Studie z dějin hornictví 15. Rozpravy NTM 96, 1984.*

**Daněček V., Bohátka J., Brožek J.:** Středověké doly na oselském pásmu v Kutné Hoře. Dokumentace z let 1991-1992. *Zpráva pro OM Kutná Hora.*

**Charvátová K., Valentová J., Charvát P.:** Sídliště 13. stol. mezi Malínem a N. Dvory, o. Kutná Hora. *Památky archeologické LXXVI. 1985. 1. 101-167.*

**Kořán J.:** Dějiny dolování v rudním okrsku kutnohorském. *Praha 1950.*

**Matějková E.:** Urbanistický vývoj města. In: *Kutná Hora v báňské historii, OM Kutná Hora 1968.*

*Tato práce byla poprvé zveřejněna ve sborníku příspěvků ze semináře K dějinám hornictví a důlních prací na Vysočině, Jihlava 19.9.-20.9.1998, nazvaném Stříbrná Jihlava 1998, Jihlava 1998, s. 4-20. Seminář pořádaly a sborník vydaly: Česká speleologická společnost ZO 6-18 Cunicunulus, o.s. Jihlavský netopýr, Muzeum Vysočiny v Jihlavě, Okresní vlastivědné muzeum Havlíčkův Brod a Státní okresní archiv Havlíčkův Brod. Nakladatelství Kuttma děkuje autoru a editorům sborníku za poskytnutí souhlasu s přetisknutím.*

# VODNÍ NÁHONY A PLAVEBNÍ KANÁLY V KUTNOHORSKÉM RUDNÍM REVÍRU

*Martin Bartoš*

Práce se zabývá vodními náhony (stokami, struhami), přivádějícími vodu k pohonu vodotěžných strojů centrálních vodotěžných šachet kutnohorských rudních pásem, a průplavy (kanály) pro plavení dřeva sloužícího potřebám kutnohorských dolů a hutí.

Vznik takových staveb, jako jsou několikakilometrové vodní náhony přivádějící vodu k pohonu velkých vodotěžných strojů, lze předpokládat až v období, kdy je těžba na těchto pásmech koncentrována v rukou silného těžaře. Tato situace nastává v případě kutnohorského dolování od první poloviny 16. století, kdy dobývání rud probíhá stále více v režii českého krále. Dalším faktorem, který přispěl ke vzniku těchto náhonů, byl pokles obsahu stříbra v těžené rudě a z toho vyplývající tlak na snížení nákladů spojených s těžbou. Toho mělo být dosaženo mimo jiné náhradou drahého koňského pohonu čerpacích zařízení a málo efektivní přepravy dřeva na povozech. Vliv na budování vodních náhonů mělo i zavádění nových typů čerpacích strojů, které vyžadovaly rovnoměrný trvalý provoz s minimálním přerušováním, což koňské žentoury nemohly zajistit.

Původním a nejrozšířenějším způsobem odvodňování kutnohorských dolů bylo vytahování vody v kožených vacích (vodnicích, calovkách) pomocí rumpálů a žentourů. Vodotěžné stroje založené na použití pump začaly být ve větší míře využívány až ve druhé polovině 16. století. K jejich pohonu bylo vybudováno několik náhonů, z nichž pouze jediný - tzv. Císařská strouha - dosáhl většího významu. Obdobně i k plavení dřeva, které bylo levnější než jeho přeprava povozy, bylo vybudováno několik kanálů. Větší význam pro kutnohorský rudní revír měl ale pouze kanál z Labe od Starého Kolína (resp. Veletova) ke Kaňku.

Vodní náhony a zvláště nové typy vodotěžných strojů byly v Kutné Hoře přijímány převážně negativně a bylo jim dáváno za vinu zatopení řady dolů. Pravým důvodem odporu ale pravděpodobně bylo právě předpokládané snížení nákladů, a tím i příjmů těch, kteří byli závislí na královských podporách nebo se na nich příživovali (viz např. Šternberk 1984, 121,134).

S výjimkou Horního Páchu, který se ve své podstatě dochoval dodnes, se z ostatních náhonů a kanálů v terénu nedochovalo prakticky nic. Archivní zprávy o provozovaných náhonech a kanálech jsou rovněž velmi vzácné. Např. existence náhonu od Grunty na Staročeské pásmo resp. kanálu kolem Krasoňovic je doložena pouze ojedinělou zmínkou ve zprávě věnované jinému tématu. Více informací se dochovalo o návrzích na stavbu náhonů a kanálů. Bohužel, ani u těchto návrhů není občas jasné, jestli se začalo se stavbou resp. jestli byla dokončena a provozována.

Literatura o vodních náhonech a kanálech pro plavení dřeva je velmi skoupá. Z hlediska bádání o Kutné Hoře a kutnohorském dolování je toto téma považováno za okrajovou záležitost, a snad proto mu nebyla dosud věnována téměř žádná pozornost. Drobné zmínky lze sice najít v řadě prací, pouze tomuto tématu je ale věnována pravděpodobně jen práce Z. Štrejny (1960) o nerealizovaném návrhu Jakuba Krčína z Jelčan na posílení náhonu od Bylan na Staročeské pásmo vodami Vrchlice. Obdobně zaměření má i velká část studie J. Bílka (1970a).

## **Seznam náhonů a kanálů (viz obr.1)**

**1. Plavební kanál od Starého Kolína (Veletova) ke Skalce** (trasa na mapce je pouze orientační). Po Labi dopravované dřevo pro potřebu kutnohorských dolů a hutí se původně vozilo od Starého Kolína na povozech. Vybudováním tohoto kanálu - stalo se tak kolem roku 1670 (*správně má být 1570, pozn. autora*) - byla umožněna jeho doprava na lodích tažených

koňmi až do blízkosti Kaňku. Kanál, který křížil říčku Klejnárku, byl vybudován nákladem 500 kop českých grošů a ročně ušetřil až 130 kop českých grošů (Orský 1985, 39-40). Zanikl pravděpodobně v průběhu 18. století. Délka kanálu byla asi 5 km a nadmořská výška přibližně 199 m. Jeho přesná trasa není známá a nedochovaly se po něm žádné výraznější pozůstatky.

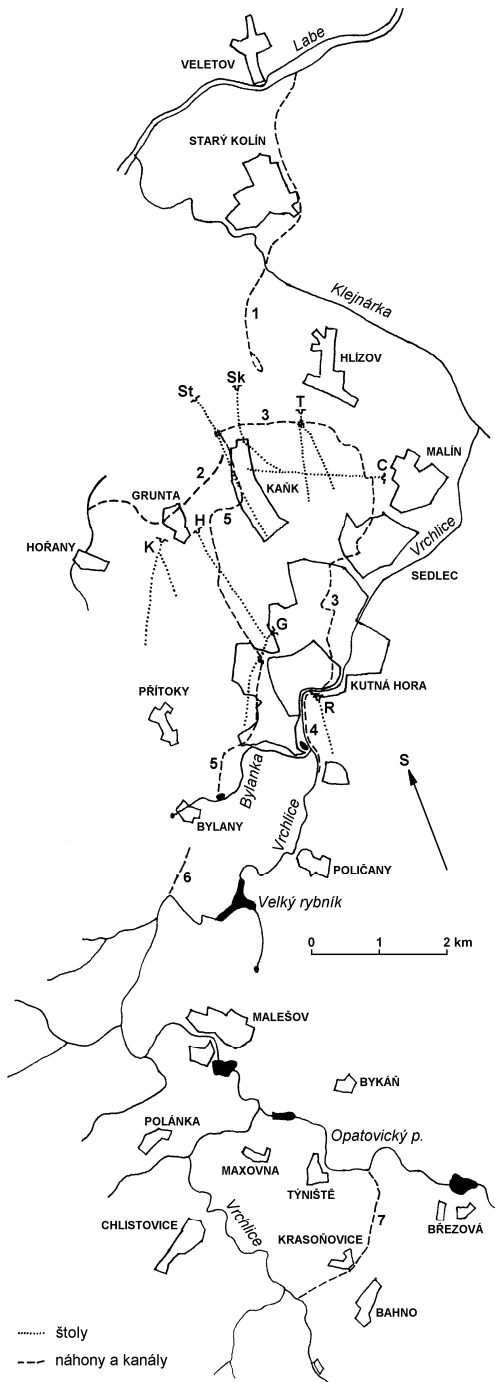
**2. Náhon od Hořan na Staročeské pásmo** (trasa na mapce je pouze orientační). O tomto náhonu je krátká zmínka ve zprávě z roku 1574 (Bílek 1970b, 56). Vedl od Čertovy krčmy u Hořan kolem Grunty, kde přijímal vodu vytékající z kuklické dědičné štol, na staročeský důl Trmandl. Mohl být asi 3 km dlouhý, v nadmořské výšce kolem 240 m. Jeho část snad byla později využita náhonem od Bylan (viz bod 5), pokud by tento byl veden od sedla mezi Kuklíkem a Sukovem směrem ke Gruntě.

**3. Tzv. Císařská strouha.** Náhon, začínající u Nových mlýnů a přivádějící vodu na vodotěžné stroje Turkaňského a pravděpodobně i Staročeského pásma, byl nejužitečnější ze všech zde uvedených. Provozován byl od konce 16.

**Obr. 1. Vodní náhony a plavební kanály kutnohorského rudního revíru**

1. Kanál určený k plavení dřeva od Labe ke Kaňku;
2. Vodní náhon od Hořan k vodotěžnému stroji na Staročeském pásmu;
3. Tzv. Císařská strouha od Nových mlýnů k vodotěžným strojům Turkaňského a Staročeského pásma;
4. Tzv. Horní Páček na Roveňském pásmu;
5. Vodní náhon od Bylan k vodotěžnému stroji na Staročeském pásmu;
6. Štola od Vrchlice k bylanskému náhonu;
7. Kanál u Krasoňovic určený k plavení dřeva.

**Štolý:** *St* - staročeská; *Sk* - Skalecká; *T* - Turkaňská a Rejská; *C* - Čtrnácti pomocníků; *K* - Kuklická; *H* - Hloušeská; *G* - Grejfská; *R* - Roveňská



století až do druhé poloviny 18. století. Jeho délka na dolní Turkaňk byla asi 5,5 km (asi 7 km na Staročeské pásmo) a ležel v nadmořské výšce kolem 220 až 225 m. Až do nedávné doby se zdálo, že po něm nezůstaly žádné stopy. Podrobnosti o něm jsou uvedeny ve druhé části této práce.

**4. Tzv. Hořejší Pách.** Nejpozději od 15. století vedly v prostoru města Kutné Hory vodní náhony po obou stranách říčky Vrchlice. Zatímco náhon na levém břehu pravděpodobně nesouvisel přímo s dobýváním rud, využití Hořejšího Páchu k pohonu náročnějších zařízení naznačuje jeho velké převýšení nad hladinou Vrchlice (přes 10 m). Při krátké obnově dolování na Roveňském pásmu v prvních dvou desetiletích 17. století byly vody tohoto náhonu (který předtím i potom sloužil potřebám Nových mlýnů) využity k pohonu dvou vodotěžných strojů. První, postavený roku 1606, měl vodní kolo pod Novými mlýny. To pomocí míhadel pohánělo pumpy na dole Pavel a později ještě na dole Pelikán. Druhý stroj, postavený v letech 1613 až 1614 na šachtě Routový věnec, měl kolovnu v podzemí. Štola, přivádějící vodu ke kolu, byla dlouhá 65 m a voda pak odtékala do Vrchlice další štolou, dlouhou 130 m. Zvláštností roveňských vodotěžných strojů bylo čerpání vody z relativně malých hloubek (do 30 m pod dědičnou štolou), zato ve velkém množství - v trvalém provozu bylo přibližně deset paralelních pump a další byly v záloze. (Bílek 1982) Náhon, který je dodnes ve funkčním stavu, začíná u Wagenknechtova mlýna (dříve Dolejší Královská huť) a podél pravého břehu Vrchlice vede až nad Nové mlýny. Jeho délka je asi 1,5 km a nadmořská výška kolem 240 m.

**5. Náhon od Bylan na Staročeské pásmo** (trasa na mapce je pouze orientační). Náhon, který vyměřil roku 1574 Jiřík z Řásné (Štrejn 1960, 209), byl dokončen roku 1576. Nebyl příliš užitečný, neboť trpěl nedostatkem vody a byl špatně postavený. Dačický (1880, 3) o něm ve svých Pamětech píše: *Toho roku (1576) původem a radou ouředníkuov horních na H.K. vedena jest voda struhami vnově zdělanými ode vsi Bylan až na Kaňk a dovedena na náklad z mince císařské, chtěje užitek těm horám přivesti. A k dutí vody udělány jsou dva rybníci, jeden u hutí zágrovny, druhý za branami Kouřimskou a Kolínskou, mezi zahradami na Trávníku, místě tak řeč., kdež v kůželky hrávali, při městě H.K. Stálo to nemálo vše daremně a bez užitku a brzo to spuštěno a v nic přišlo, mimo to, co lidem škod v zahradách a rolích tím jest naděláno.* Náhon vedl nedaleko od kutnohorského vodovodu od Bylan až k městu a pak kolem hradeb a kostela Všech Svatých k sedlu mezi Kuklíkem a Sukovem. Názory na jeho další průběh se různí. V úvahu přichází pokračování směrem ke Gruntě - do staršího náhonu od Hořan (viz bod 2) (Oraský 1985) - nebo nad Gruntou kolem ústí Hloušecké štoly po severním svahu Sukova ke Kaňku (obr.1). Další možností je obejít Sukov po jižním a Kaňkovské vrchy po jižním, východním a severním svahu (Chlum 1977, 53) nebo využít Staročeské dědičné štoly (Bílek 1960, 116). Náhon končil na staročeské šachtě Trmandl, kde byl instalován vodotěžný stroj s pumpami. Jeho zbytky byly objeveny roku 1991 v hloubce 200 m pod dědičnou štolou. Dle Bílka (1960, 116) bylo projektováno prodloužení na Turkaňk. Délka náhonu byla asi 7 km (za předpokladu že procházel kolem Gruntky) a začínal v nadmořské výšce přibližně 285 m. Nedochovaly se po něm žádné terénní pozůstatky, s výjimkou značně pozměněného rybníčku u Bylan, kde měl svůj začátek. Pravděpodobně poslední připomínkou tohoto náhonu byl rybníček Kolínáček v ulici Ku Ptáku, zavezený přibližně před dvaceti lety.

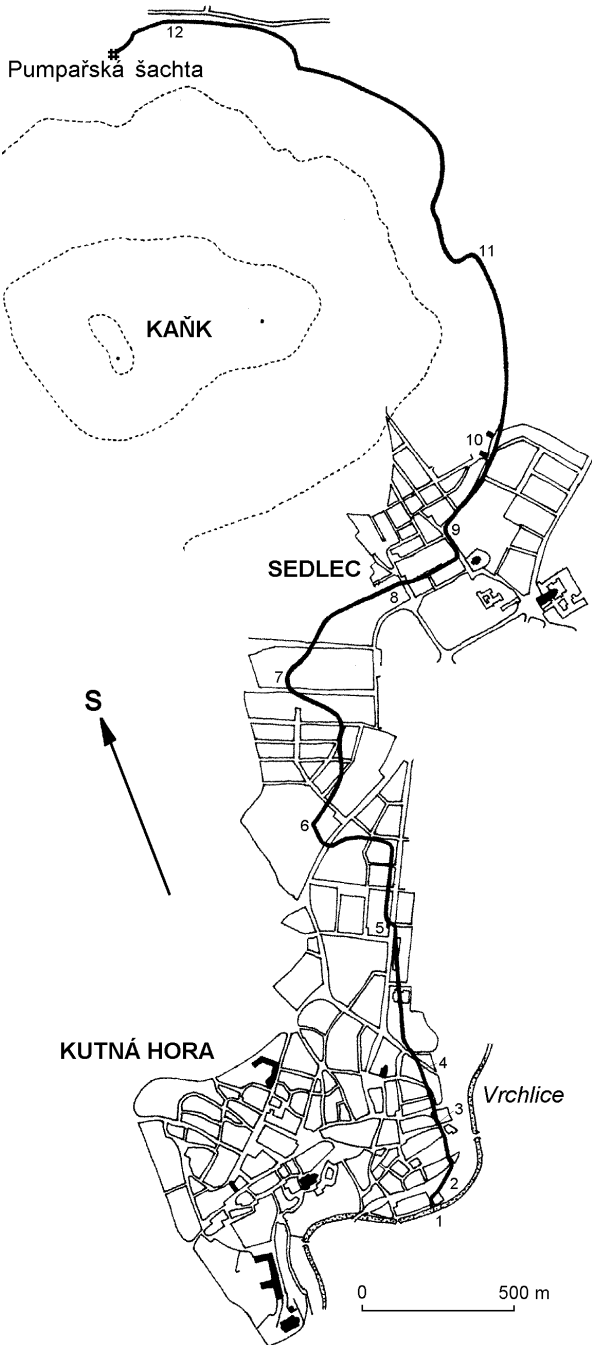
**6. Štola od Horního Královského rybníka do Bylan.** Náhon od Bylan na Staročeské pásmo (viz bod 5), který trpěl nedostatkem vody, měl být posílen vodami z říčky Vrchlice. Proto byl v ohybu Vrchlice poblíž Bylan (na místě dnešní přehradní nádrže Vrchlice) vybudován koncem 70. let 16. století tzv. Hořejší Královský rybník. Od něj se roku 1582 začala razit štola k bylanskému náhonu, na které se pracovalo ještě roku 1586. Tato štola pravděpodobně nebyla dokončena. Zatímco protřzená hráz Hořejšího Královského rybníka (70 m dlouhá a 15 m vysoká) se dochovala až do postavení nové přehrady, po štole nezůstaly

žádné stopy. (Chlum 1977, 50-54) Další možností, jak posílit bylanský náhon, bylo přivedení vody novým náhonem od Malešova. Ten by ležel o 10 až 15 m výše než předchozí a jeho stavba i údržba měly být snazší. Přestože tuto variantu doporučoval např. i známý rybníkář Jakub Krčín z Jelčan, její realizace pravděpodobně ani nezačala (Štrejn 1960).

**7. Plavební kanál kolem Krasoňovic** (trasa na mapce je pouze orientační). O tomto kanálu se zmiňuje pouze A.J. Zavadil (1912, 100-101), dle něhož v roce 1591 *byl také upraven rybník "Umývadlo", ze kterého vedl průplav k plavení dříví z lesů sionských do hutí kutnohorských. Počínal u lesa t. zv. "Dubé" j.v. od Chlístovic, veden pak jižně kolem Krasoňovic až ku cestě bykánsko-kutnohorské; odtud pak dříví povozem dopravováno do hutí. Voda z průplavu vlévala se do potoka Opatovického. Po průplavu dnes není ani památky; toliko někde v lukách a na polích ukazují se zbylé příkopy - malé to stopy průplavu z rybníka "Umývadla".* V současnosti je trasa průplavu v terénu již zcela nezřetelná. Pouze asi 500 m jihozápadně od místa, kde silnice Bykáň - Březová překračuje Opatovický potok, je v polích krátký hluboký příkop, který by snad mohl být pozůstatkem tohoto kanálu. Předpokládaná trasa by byla necelé 3 km dlouhá a kanál ležel v nadmořské výšce asi 390 m.

#### Císařská strouha

Jejím předchůdcem byl



**Obr. 2. Císařská strouha** (popis v textu)

roku 1570 horním úředníkem Pebingerem navržený náhon, který měl podchycovat vody zaniklého Sukovského potoka a grejfské štolý. Stavba probíhající v následujících letech zůstala pravděpodobně pro některé technické nedostatky nedokončena (Kořan 1950, 32).

Císařská strouha byla dokončena roku 1598 na základě nového projektu, zpracovaného nejvyšším hormistrem Eliášem Güntherem (který je mj. autorem návrhu Rudolfovy štolý v Praze), ve spolupráci s rybníkářem Vrbou. Náklady na stavbu dosáhly výše 1230 tolarů. (Kořan 1950, 32-33) Dačický (1880, 64-65) ve svých Pamětech o tomto náhonu píše: *Toho také léta (1598) vedena a dovedena jest voda struhami z Páchu, potoku v předměstí Pachovském, k užtku a potřebě horní až na Taurkank, nade vsí Hlízovem, aby voda vodu hnala z hlubin dolových skrze mustry k tomu zdělané; což se dalo a dokonalo skrze vyměřování od Eliáše Gintera, přespólního Germana, tlustého člověka. [A tak děláno a nakládáno z mince J.M.Cské na to drahný čas, až ta voda vždy tudy skrze dolejší město, potom skrze zahrady k klášteru Sedleckému, přes cestu a podle cesty, jdouce od H.K. k témuž klášteru, potom skrze pole a rolí sem i tam mnohými voklikami, jakž od téhož Gintera vyměřeno jest, na týž Taurkank dovedena; a proto tejj Ginter darován.]* Turkaňský vodotěžný stroj je vyobrazen a popsán v knize J. Kofínka (1675, 243-244) jako soustava pump poháněná vodním kolem umístěným v podzemní kolovně. Pumpy čerpaly vodu z hloubky přes 200 m.

Císařská strouha za třicetileté války zpustla. V druhé polovině 17. století byla obnovena (Kořan 1950, 33) s výjimkou části vedoucí od dolního Turkaňku na Staročeské pásmo. Roku 1667 se kutnohorští zavázali přispívat na provoz turkaňského vodotěžného stroje (Fiala 1940, 13). Roku 1708 byla strouha opravována (Fiala 1933, 66-67). V provozu byla až do konce těžby na dolním Turkaňku v druhé polovině 18. století (Kořan 1950, 33). Roku 1784 posloužila jako orientační bod v josefínském katastru (Fiala 1935, 121) a její průběh je naposled zachycen na mapě z roku 1796 (OAKH č.263). Na mapě stabilního katastru ze 30. let 19. století je nepřímě zachycena část jejího průběhu, která zůstala fixována v hranicích parcel. Vlastní náhon v té době již neexistoval.

Nejcennějším dokladem o průběhu Císařské strouhy je zaměření z roku 1747, dochované v podobě mapy v Okresním archívu v Kutné Hoře (OAKH č.269), a pořízené pravděpodobně jako podklad pro posouzení zamýšleného prodloužení na Skalecké pásmo. Podle legendy této mapy byl náhon dlouhý od Vrchlice k Turkaňku 2671 horních láter, tj. přibližně 5600 m. V roce 1747 bylo ještě viditelné pokračování na Staročeské pásmo k dolu Trmandl.

Porovnáním mapy s dnešní situací v terénu se ukázalo, že dosud stojí několik staveb, které byly v bezprostřední blízkosti náhonu, a že některé části jeho trasy jsou zachyceny v průběhu ulic nebo v hranicích parcel. Nejlépe se jeho trasa dochovala na území historického jádra města, jehož půdorys se za posledních 250 let příliš nezměnil.

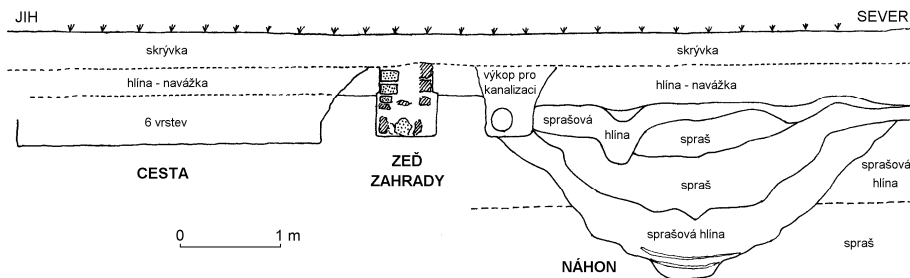
Náhon začínal asi 100 m východně od Nových mlýnů (1 - viz obr.2), kde byl jez a propust. Nejprve směřoval asi 50 m k severu (přibližně v polovině této vzdálenosti z něj odbočoval náhon k mlýnu Hopmil) a pak se prudce lomil k východu. Zde pravděpodobně jeho trasu vyznačuje kamenná zeď (2), která se obloukem stáčí k uličce mezi železniční tratí a Městskými sady. Severně od železniční trati procházel náhon krátkou uličkou na Městské sady, přes které mířil do další uličky. Na Jungmannově náměstí byl překlenut kamenným mostkem a dále tekla nynější úzkou uličkou, do které se vchází barokní brankou (3). Tato branka byla původně kaplí svatého Jana, stojící zřejmě přímo nad náhonem. Dále procházel pod domem čp.413, přes Sokolskou ulici a v trase Uhelné ulice se přiblížil k městským hradbám. Jádro města pravděpodobně opouštěl tzv. Katovou brankou (4) mezi domy čp. H92 a H189 (Štefaníkova ul.). Po překonání městského příkopu procházel prostorem za novou budovou spojitelný a přes nynější Tylovo divadlo a poštu mířil ke kapličce (5), před kterou překřížil Masarykovu ulici (Kláštěrní cestu). Zde byl přes náhon kamenný mostek. Podél západní strany Masarykovi ulice pak po vysokém náspu pokračoval snad až k ulici



Stroužežnického, kde se stácel k severozápadu. Na Benešově ulici (Horní Sedlecké cestě) byl poblíž mateřské školy překlenut dalším kamenným mostkem. Někde v těchto místech byl retenční rybníček Vydýmáček (6) a stavidlo. Dále náhon pokračoval směrem ke dvoru Šipší. Přibližně v místě samoobsluhy v ulici 17. listopadu se stácel k severovýchodu a pokračoval k Sedlci. Zde snad byl další rybníček (7). Před hostincem U České koruny procházel podél jižního ohrazení zahrad. Tady se podařilo zachytit a zdokumentovat jeho profil ve výkopu kanalizace pod novou silnicí na Kaňk (8). Podél náhonu vedla v těchto místech důkladně vystavěná a několikrát vyspravovaná cesta. Od hostince procházel dnešní slepou uličkou, která vede paralelně s Čechovou ulicí. V těchto místech vedlo z náhonu potrubí, které přivádělo vodu do sedleckého kláštera a pivovaru. Před kostnicí se náhon obracel k severu a poblíž cihelny, která kdysi stávala v těchto místech, vtékal do asi 120 m dlouhé štolky (9). Z té vytékal v ulici Na Chmelnici a pokračoval k domům čp. 11 a čp. 12 (10). Další průběh až ke štolce 14. pomocníků je zničen hliništem sedlecké cihelny. Nad štolou se náhon stácel k západu a po několika desítkách metrů zase k severu. Tady se ve stěně hlinišť dochoval jeho další profil (11). Horizontální terénní vlna, která v délce asi 200 m od tohoto místa k severu tvoří západní okraj pole, by mohla být pozůstatkem jeho dalšího průběhu. Dále jsou nyní pole, v kterých není průběh patrný. Podle legendy k mapě pak náhon křížil zemskou silnici, vycházelo z něj vodovodní potrubí směřující do lázně v Hlízově a v blízkosti dolního Turkaňku byl opatřen přepadem přebytečné vody a stavidlem. Na dolním Turkaňku byl poslední rybníček (12), královská stouповna a stavidlový domek s propustí do štolky k tukaňskému vodotěžnému stroji. Poblíž šachty s vodotěžným strojem stála cechovna, třídírna a další budovy. Všechny tyto stavby zanikly nebo z nich zůstaly jen základy. Vlastní šachta byla v roce 1948 vyčištěna do hloubky 20 m pod dědičnou štolu. Zatímco kolovna byla prázdná, v šachtě byly nalezeny části pump, které byly předány do Okresního muzea v Kutné Hoře (Vrátný 1998, 23).

Ačkoliv trasa náhonu byla protnuta řadou výkopů (v nedávné době například na Jungmannově náměstí a v Sokolské ulici), byl jeho profil dokumentován pouze jedenkrát (obr.3), a to ve výkopu pro kanalizaci pod novou silnicí na Kaňk, několik desítek metrů jihozápadně od hostince U České koruny v Sedlci. Náhon, který zde procházel souběžně s jižní zdí zahrady po její severní straně, měl mísovité průřez o šířce 4,5 m a hloubce asi 1,7 m. Byl vyhlouben ve sprašové hlíně a spraši. Podle charakteru výplně se zdá, že byl zasypán jednorázově spraší a sprašovou hlínou, a pak i s okolím překryt 0,7 m silnou vrstvou hlinité navážky. Podél jižní strany náhonu vedla cesta s kamenitým základem a několikrát opravovaným povrchem (později rovněž překrytá hlinitou navážkou).

Je pravděpodobné, že se i u ostatních náhonů a kanálů, tak jako u Císařské strouhy, dochovala řada dokladů o jejich původní trase, dokladů které, ať už v archívech nebo v terénu,



**Obr. 3. Řez Císařskou strouhou na jižním okraji Sedlce.**

*Cestu tvoří šest vrstev (zdola nahoru): kameny (20-25 cm); haldovina s hlínou (cca 5 cm); cihly a ploché kameny (cca 10 cm); hlína (0-10 cm); haldovina (10-15 cm); struska (10 cm)*

stále unikají naší pozornosti. Kombinací archivního a terénního průzkumu za přispění letecké archeologie se snad podaří zpřesnit průběh resp. doložit existenci dalších objektů.

### ***Použitá literatura a prameny:***

- Bílek J. (1960):** Kutnohorské báňské mapy 16. století. In: *Příspěvky k dějinám Kutné Hory I, Praha, s. 103-120.*
- Bílek J. (1970a):** Báňskohistorický výzkum území přehrady na Vrchlici u Kutné Hory. *Geofond, Kutná Hora. (Viz též: J. Bílek: Kutnohorské dolování. 9. Historický přehled. K problematice poddolování, hald a vrchlické přehrady. Kutná Hora 2001.)*
- Bílek J. (1970b):** Montanistické a ložiskové poměry Staročeského pásma. I. část. *Geofond, Kutná Hora. (Viz též: J. Bílek: Kutnohorské dolování. 5. Staročeské pásmo. Kutná Hora 2000.)*
- Bílek J. (1982):** Báňskohistorický výzkum Roveňského pásma. *Geofond, Kutná Hora. (Viz též: J. Bílek: Kutnohorské dolování. 2. Roveňské pásmo. Kutná Hora 2000.)*
- Dačický (1880):** Paměti Mikuláše Dačického z Heslova, svazek druhý (editor A. Rezek). *Praha.*
- Fiala J. (1933):** Kaňkovský kostelíček sv. Maří Magdaleny na poušti a jeho poustevníci. *Kutnohorské příspěvky k dějinám vzdělanosti české, 7. řada. Kutná Hora, s. 65-73.*
- Fiala J. (1935):** Cimburk, Žlunice, dvůr Dobšovský, rod Dobšů z Rohožova, Šipců. *Kutnohorské příspěvky k dějinám vzdělanosti české, 8. řada. Kutná Hora, s. 116-136.*
- Fiala J. (1940):** Brány a branky v Kutné Hoře. In: *Kutnohorské příspěvky k dějinám vzdělanosti české, 10. řada. Kutná Hora, s. 1-72.*
- Chlum A. (1977):** Vodní dílo Vrchlice. *Praha.*
- Kořan J. (1950):** Dějiny dolování v rudním okrsku kutnohorském. *Praha.*
- OAKH č. 263:** Okresní archiv Kutná Hora, mapa č. 263, Rudní revír K. Hora, r.1796, 1:7200.
- OAKH č. 269:** Okresní archiv Kutná Hora, mapa č. 269, Vodní kanál z K.H. do Turkaňku, r.1747.
- Orský F. a kol. (1985):** Tisíc let kutnohorského dolování. *Kutná Hora, s. 38-41.*
- Šternberk K. (1984):** Nástin dějin českého hornictví, *Příbram.*
- Štrejn Z. (1960):** Jakub Krčín a Kutná Hora. In: *Příspěvky k dějinám Kutné Hory I, Praha, s. 208-212.*
- Vrátný F.B. (1998):** Sláva i zánik kutnohorského dolování od roku 985 do roku 1991. *Kutná Hora.*
- Zavadil A.J. (1912):** Kutnohorsko slovem i obrazem, díl II, část I, *Kutná Hora. (Viz též: A.J. Zavadil: Kutnohorsko slovem i obrazem, díl II, část I, Kutná Hora 2000.)*

*Tato práce byla poprvé zveřejněna ve sborníku příspěvků ze semináře **K dějinám hornictví a důlních prací na Vysočině, Jihlava 19.9.-20.9.1998, nazvaném Stříbrná Jihlava 1998, Jihlava 1998, s. 21-28. Seminář pořádaly a sborník vydaly: Česká speleologická společnost ZO 6-18 Cunicunulus, o.s. Jihlavský netopýr, Muzeum Vysočiny v Jihlavě, Okresní vlastivědné muzeum Havlíčkův Brod a Státní okresní archiv Havlíčkův Brod. Nakladatelství Kuttna děkuje editorům sborníku za poskytnutí souhlasu s přetisknutím.***

## VODOTEŽNÉ STROJE V KUTNOHORSKÉM RUDNÍM REVÍRU

*Martin Bartoš*

Kutnohorský rudní revír je tvořen jednotlivými pásmy o délce 2 až 3 km, na nichž byly doly hluboké 300 až 500 m. Relativní převýšení zruďněných poloh nad místními vodotečemi je maximálně 150 m. Větší část dolování proto probíhala pod úrovní odvodňovanou dědičnými štolami.

O způsobu odvodňování před rokem 1500 existují jen nepřímé doklady, z nichž nejdůležitější jsou příslušné pasáže v horním zákoníku *Ius regale montanorum*. Vzhledem k úrovni báňské techniky je ale zřejmé, že nejspolehlivějším zařízením byly měchy vytahované koňskými žentoury.

Od poloviny 16. století se začínají množit zprávy o pokusech o odvodnění dolů stroji nové konstrukce. Právě o těchto pokusech bylo publikováno nejvíce informací (Kofan 1950, 32-38), zatímco stroje, které pracovaly po delší dobu na Staročeském, Turkaňském a Roveňském pásmu, stály dosud poněkud stranou zájmu. Nejlépe je znám vodotežný stroj na Pumpařské šachtě na Turkaňku, který byl v provozu téměř 150 let. Dochovalo se dokonce jeho schematické zobrazení na Lacknerově mapě z roku 1665 a Scholarmově mapě z roku 1719 i detailní zobrazení a popis v díle J. Kořínka (1675, 243). Z tohoto a pravděpodobně i ze stroje na staročeském Trmandlu se dochovaly i hmotné pozůstatky (roury), uložené v Okresním muzeu Kutná Hora (v trejvu na Hrádku). Rozsah znalostí o strojích na roveňském (kralickém) pásmu značně vzrostl díky zprávě J. Bílka (1982).

Současné znalosti o vodotežných zařízeních v kutnohorském rudním revíru nejsou příliš velké a neumožňují podrobnou rekonstrukci žádného z nich. Vzhledem k dnešnímu stavu revíru se nedají očekávat nálezy dalších částí těchto strojů, i když nelze vyloučit nález pozůstatků vodotežných zařízení na jiných místech. Hlavním zdrojem informací proto nadále zůstává studium a analýza archivních pramenů.

Konstrukci a podobu odvodňovacích strojů názorně uvádí G. Agricola (1976, 144-173). Jím uvedené stroje lze rozdělit do několika skupin podle způsobu čerpání nebo podle způsobu pohonu. Voda byla čerpána nejčastěji pomocí nádoby nebo měchu zavěšeného na laně (menší měchy vytahované rumpály byly v Kutné Hoře nazývány calovky a měly objem téměř 80 litrů, velké měchy vytahované žentoury byly nazývány vodnice a měly objem přibližně 1000 litrů (Kofan 1950, 34)). Dalšími možnostmi byla čerpadla řetězová (na nekonečném řetězu jsou upevněny nádoby nabírající vodu), četková (rourou prochází nekonečný řetěz opatřený ucpávkami - četkami - zvedajícími vodu) a konečně pístové pumpy. Podle způsobu pohonu lze vodotežné stroje dělit na poháněné silou lidí (rumpály a šlapací kola), zvířat (žentoury) a na stroje poháněné vodním kolem. Pro čerpání vody pomocí vodnic a calovek zavěšených na laně je vhodnější snáze ovladatelný pohon pomocí rumpálů a žentourů. Naopak, velkým pumpám více svědčí pravidelný a nepřetržitý chod vodního kola.

Základní způsoby, jakými byly v Kutné Hoře „hory sušeny a vody z dolů fejlvány“, výstižně popisuje J. Kořínek (1675, 241): *Neyprve vody drnové, jenž se nad Štolama preyštily, skrze Štoły po Krních (korytkách) zsváděli. Frátové pak, jenž v hlubinách, pod Štolami, ze skal se tlačily, ty do jam, tuní a žumpů schvalně k tomu zdělaných, sháněli, a tak sehnané, na některých místech skrz Pumpaře pumpami pumpovali: na některých, skrz Šmelíře, do kožených pytlíků (jímž Calovky říkali) fucovali, to jest naháněli: a skrz Pacholky k tomu zjednané, až na Štoły, v těch Calovkách vyťahovali. Opět na jiných místech, kde žádné Štoły nebylo, v velkých kožených pytlích (jímž vodnice pravili) koňma až na den treybem honili. Naposledy, kde se státi mohlo, vodní táhadla zavěsili: k nímžto od jinud buď po strouhách nebo troubách vodu vedli, a tou vodou strojné kolo hnali, kterěžto dnem i nocí se točice, frátové vody, do hluboké jámy, které Vlk říká, stažené na horu troubami dmulo, a přeč*

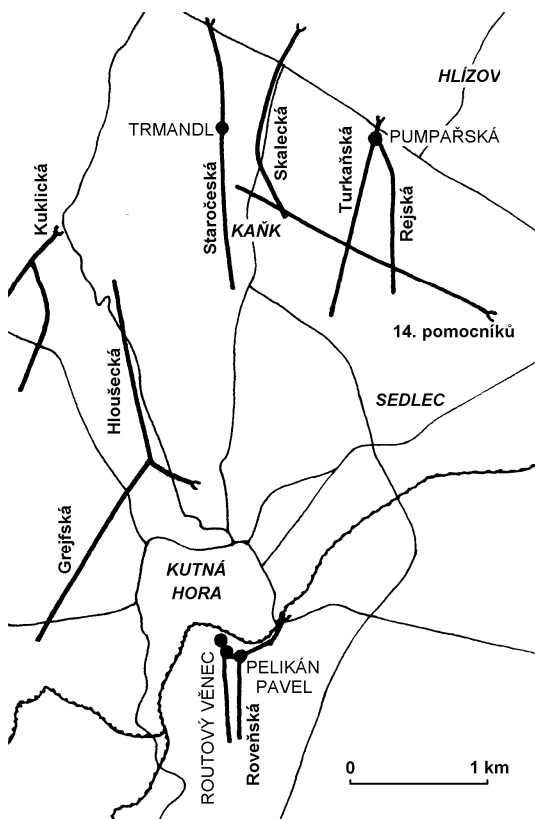
odhánělo.

Ačkoliv byly v Kutné Hoře pravděpodobně vyzkoušeny všechny možnosti čerpání i pohonu, větší významu, jak vyplývá z Kofínkova textu, dosáhly pouze dva druhy strojů - vodnice s žentoury (resp. calovky s rumpály) a pístové pumpy poháněné vodními koly (vyjímečně žentoury) resp. malé pumpy obsluhované pumpaři.

Podle G. Agricoli (1976, 148-162) je základem pumpy jedna nebo několik rour nad sebou, skobami připevněných k výdřevě. Dolní konec spodní roury je nasazen na nasávací koš. Ten má po stranách nasávací otvory a je případně ještě chráněn košem spleteným z proutů (to je nutné zvláště u pump poháněných vodním kolem, kde je naopak možné vnitřní koš vynechat a nasávacími otvory opatřit přímo dolní konec roury). Na horní části koše je nátrubek se záklopkou, který může být umístěn i na horním konci dolní roury. Do horní roury je zasunuto táhlo opatřené na dolním konci botou (bota je kůže podoby vřetena užším dolním koncem připevněná k táhlu) nebo pístem s otvory překrytými na horní ploše záklopkou. Roury jsou spojeny dvojicí kovových prstenců - vnitřním a vnějším. Vnitřní prsteneček je možné vynechat a pumpy spojit pomocí kuželovitého seříznutí dolního konce horní roury, zapadajícího do rozšířeného otvoru v horním konci dolní roury. Pumpa se skládá obvykle ze dvou rour. Horní roura je na horním konci opatřena výřezem nebo otvorem, ze kterého přepadává voda do nádržky, ve které je dolní konec další pumpy, nebo do štolý.

Nejstarší doklad o „rourovém stroji“ v kutnohorském revíru je z let 1528-29, kdy Doubravský stavěl odvodňovací zařízení na dole Čapčoch. Další stroj měl postavit na nedalekém dole Jiří, *na pomoc Čapčoškému stroji, aby voda padala na kola, a tak poněkud, aby vodu hnala až na stolu*. Z textu vyplývá, že stroj měl být poháněn vodním kolem. Výsledky nedávného průzkumu tzv. Muzejního dolu potvrdily, že se jedná o odvodňovací štolu dolu sv. Jiří a naznačily možnost dalších nálezů pozůstatků odvodňovacích zařízení (přechod vody přes starou šachtu, stopy na stěnách po ukotvení konstrukcí, přívod vodního pramene do šachty) (Svoboda 1998, 15-16).

Doubravského stroj nebyl příliš úspěšný, podobně jako řada dalších, které byly postaveny kolem poloviny 16. století. Např. roku 1555 postavil Tomáš Jaroš (známý odlitím tzv. Zpívající fontány) stroj na dole Pokoj a později na dole Taur. V téže době postavil Ruprecht



Obr. 1. Kutnohorský rudní revír s vyznačenými dědičnými štolami a vodotěžnými stroji na staročeském, turkaňském a roveňském pásmu

Pebinger obdobné stroje na dolech Trmandlu, Hruška a na turkaňském pásmu. Na dolech Pokoj a Tolpy postavil svůj stroj Enders Gross, na Turkaňku Stolberg, na Frátech Bizorer, na Panské jámě Sonnemann a na Trmandlu Hoffmann. Výjimku mezi těmito těžnými stroji, poháněnými žentourem nebo vodním kolem, tvořil stroj M. Bechera z roku 1567, který měl být poháněn *silou ohně a vzduchu*. Obdobně ojedinělá je zmínka o použití řetězového čerpadla. (Kořan 1950, 34-38)

Do konce století se podařilo zvládnout konstrukci pumpových strojů do té míry, že mohly (tam kde k tomu byly vhodné podmínky) plně nahradit tradiční žentour s vodnicí. Roku 1598 byl zřízen stroj na Pumpařské jámě na Turkaňku, který byl v provozu s přestávkami až do roku 1739. Obdobný stroj na staročeském Trmandlu zanikl v průběhu třicetileté války. V prvních dvou desetiletích 17. století čerpaly pumpové stroje značná množství vod na roveňském pásmu. (Obr.1)

### Roveňské (kralické) pásmo - šachty Pavel, Pelikán a Routový věnec (Obr. 2)

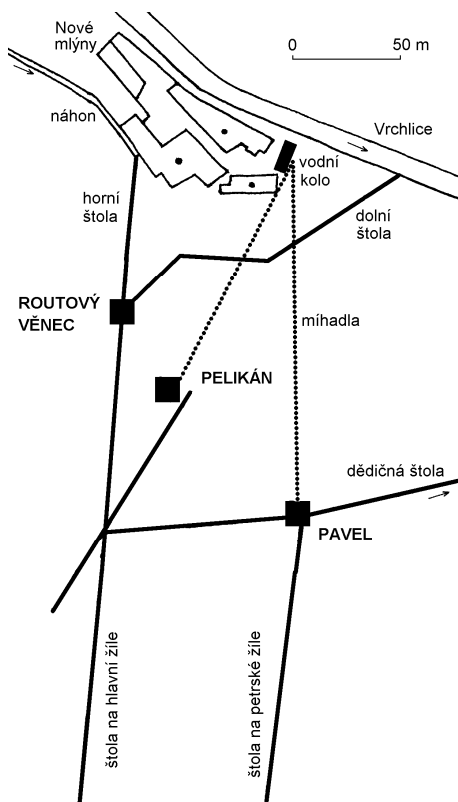
Zprávy o vodotěžných strojích na roveňském pásmu jsou až z počátku 17. století (Bílek 1982). Na existenci starších zařízení ukazuje jak existence náhonu (tzv. Horního Páchu), v 16. století využívaného Novými mlýny, tak velké pravidelné prostory vysekané v podzemí - tzv. frejdy.

Vodotěžný stroj byl zřízen roku 1606 na dole Pavel. Vodní kolo bylo umístěno na břehu Vrchlice pod Novými mlýny a mělo průměr 17 loktů (9,5 m). Pomocí mihadel pohánělo šest pump (ausgýsů) vedle sebe, z nichž pět bylo v trvalém provozu, které čerpaly vodu z hloubky 9 dumplochů (20 m) pod úroveň dědičné štolý. Dále tam byly ještě 4 špísné pumpy. Tímto vodním kolem byly pomocí mihadel poháněny i tři pumpy na dole Pelikán, zřízené v letech 1609-10. Největší snížení vodní hladiny, kterého se podařilo dosáhnout, bylo 44 loktů (25 m) pod úroveň štolý.

Druhý vodotěžný stroj byl vybudován v letech 1613-14 na šachtě Routový věnec. Jeho vodní kolo o průměru 9 m a šířce 2,5 m bylo umístěno v podzemní prostře o objemu přes 100 m<sup>3</sup>, upravené ze starého frejdu. Voda byla přiváděna z náhonu 65 m dlouhou štolou a odváděna do Vrchlice štolou dlouhou 130 m s ústím pod Novými mlýny. Stroj poháněl tři pumpy. Autor stroje - Ondřej Knecht - vylepšil i stroj na Pavlu, kterému ubral na váze 100 centnýřů (6 tun).

Obsluhu strojů tvořili kunstmistr, štejgýř a dva kunstvarterové.

V roce 1616 byl na Pavlu v provozu šest horních a pět spodních pump; ještě nižší soustava pump byla pro nedostatek pohonné vody mimo provoz. Ze stejného důvodu byly



Obr. 2. Schematická topografie vodotěžných zařízení roveňského (kralického) pásma

mimo provoz pumpy na dole Pelikán. Na Routovém věnci byly v provozu čtyři pumpy.

O výkonu těchto strojů je snad možné si udělat představu podle množství vod čerpaných ze šachty hloubené na konci 19. století: od hloubky 50 m (úroveň Vrchlice byla v hloubce cca 46 m) byl přítok 125 l/min, v 95 m stoupl na 230 l/min a ve 100 m už přítékalo 750 l/min.

Provoz na roveňském pásnu skončil někdy mezi roky 1618-20. Části stroje, které byly na povrchu, zanikly. Dochoval se v pozměněné podobě pouze dodnes funkční náhon. Podzemí je v současnosti nepřístupné a poloha ústí štol není známa s dostatečnou přesností. Prostory v úrovni dědičné štoly a výše jsou pravděpodobně vyráběvány a tak pozůstatky vodotěžných zařízení je možné očekávat pouze pod úrovní štoly.

### **Staročeské pásmo - šachta Trmandl (resp. Šafary)**

V roce 1991 (3. července) byly členy České speleologické společnosti objeveny pozůstatky vodotěžného stroje na hlavní žíle staročeského pásma (Zpráva 1991). Nacházely se na 5. staročeském neboli 3. turkaňském patře v prostře přístupné překopem ze směrné chodby, která odbočovala k severu z překopu P301. Bohužel, vzhledem k podmínkám nebyla možná jiná dokumentace než pořízení několika fotografií (Čilek 1994) a náčrt situace.

V severní části staročeského pásma byla vodotěžným účelům vyhrazena šachta Trmandl. Tato šachta již v roce 1566 sloužila pouze jako vodotěžná pro důl Šafary a později i jiné doly staročeského pásma. Konala se tu řada pokusů s čerpacími stroji. Dědičná štola se dostala pod Trmandl roku 1571. (Kořan 1950, 37 a 141) Další zpráva o nedávno postaveném zařízení je z roku 1620.

K pohonu stroje byly vybudovány dva náhony. Jeden přiváděl vodu od Hořan a z kuklické dědičné štoly; jeho část snad byla později využita i pro přivádění vody od Bylan. Druhým bylo prodloužení tzv. Císařské strouhy, přivádějící vodu z Vrchlice od Nových mlýnů na turkaňské pásmo. Existence náhonů dokazuje pohon stroje vodním kolem.

Nalezené pozůstatky vodotěžného zařízení se nacházely mezi šachtami Trmandl a Šafary, v nadmořské výšce přibližně +15 m, tj. asi 60 m pod nárazištěm šachty Trmandl. Ta měla pod nárazištěm 17 dumplochů (1dpl = 2,25 m) hluboký Takhašpl, do kterého ústila chodba přivádějící ze Šafar vodu k čerpacímu stroji. Pod touto chodbou ležely na Šafarech severně od šachty hašplý Mitr (12 dpl) a Pařibok (18 dpl). Pod Pařibokem byly dobývky jižním i severním směrem a vycházela z něj chodba do hašplu Šťastný na dole Kuntery. Doly Kuntery a Šafary byly propojeny i pod úrovní hašplů Pařibok a Šťastný. Pod Kunterským hašplem Šťastný byl hašpl Havříský, ze kterého vedla prorážka do hašple Pěkník na Nové Šachtě. (Bílek 1970, 54-76)

Z těchto údajů vyplývá, že hašple Mitr a Pařibok byly jakousi magistrálou pro čerpání vody pravděpodobně nejen z dolu Šafary. Nadmořská výška +15 m odpovídá přibližně dolní části hašple Mitr nebo horní části Pařiboku. Nalezený vodotěžný stroj byl umístěn s největší pravděpodobností v jednom z těchto hašplů.

Pozůstatky stroje se nacházely v dobývkové prostře ukloněné k západu, široké téměř dva metry. Pumpa byla umístěna uprostřed mohutné výdřevy zaklesnuté do stěn. Roura tvořící horní část pumpy byla dosud na svém místě, i když odkloněná z původní polohy. Viselo z ní zlomené táhlo pístu. Spodní roura ležela povalená pod ní. Nad horní rourou byl poval s pečlivě vyrobeným zábradlím. Poval byl poškozený velkým balvanem spolu se zařízením, které na něm leželo. Viditelná byla ještě další pumpa začínající na tomto povalu. Doklady o způsobu pohonu nebyly zaznamenány. Vzhledem k umístění pumpy daleko od šachty Trmandl není příliš pravděpodobný pohon vodním kolem, i když velké rozměry celého zařízení nasvědčují použití zdroje energie o větším výkonu.

Pracovníkům rudných dolů a okresního muzea se podařilo vyzvednout ležící rouru a přemístit ji do trejvu u Hrádku, kde je dodnes. Roura (obr. 4:6) je 158 cm dlouhá, přibližně

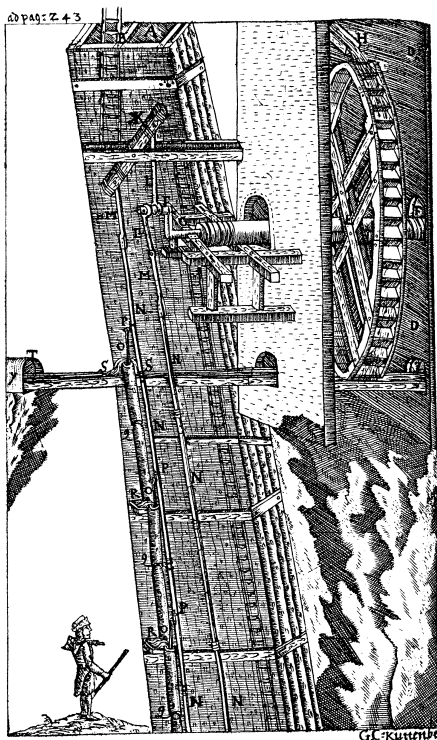
čtvercového průřezu se silně zaoblenými hranami. Oba konce mají průměr 20 cm a okraj upravený pro nasazení zpevňujícího prstence. Průměr díry je 13 cm.

Nález stroje v této hloubce byl zcela nečekaný. Je velkou škodou, že se jej nepodařilo detailně zdokumentovat.

Části vodotěžného stroje na Trmandlu, které byly na povrchu, zanikly. Nedochovaly se ani žádné stopy po vodních náhonech. Podzemí je v současnosti nedostupné, zasypané, zařícené. Není známá ani přesná poloha ústí dědičné štoly. Prostory, ve kterých byly nalezeny pozůstatky vodotěžného stroje, jsou nyní zatopené.

### Turkaňské pásmo - Pumpařská jáma

Roku 1567 bylo doporučeno zřídit na turkaňském pásmu druhý vodotěžný stroj a to Jarošova typu, tj. s pumpami. Kolem roku 1570 byl stavěn stroj navržený R. Pebingerem. Jeho velkou nevýhodou byla jak velká vzdálenost vodního kola od šachty s pumpami (nutnost použít míhadel), tak nedostatek pohonné vody přiváděné z dnes již zaniklého Sukovského potoka.



Obr. 3. Vyobrazení a popis turkaňského vodotěžného stroje v Kořínkových Starých pamětech kutnohorských (1675, 242-244)

Legenda: Vidišli A. literu? ta znamená Šachtu, v nížto ten Stroj visý, a do nížto se po fartu, neboliž po řebříku B. leze. Ta Šachta, od hejpanku (to jest počátku vazby) až dolu k vodám C. jichžto pro hlubokost ukázat nemohu, na 372. lokte Pražské jest hluboká. O jaká to hlubina! Kde litera D. tu jest čtverhranná tmavá komora (Lednice řečená) ze všech stran vymurovaná, totiž vyzděná: pod zemi na 27. loket s hloubí. V té Lednici, Kolo E. náramné, půlčtyrmečítma lokte vysoké, na velikých čepích F. G. visí. To pak kolo, voda H. zdaleka a hluboka vedená žene. Pod literou I. vězí Klika železná, v železných hamřích na způsob rožnové rukověti lýtá, nikoli kovaná: tak těžká, že s ní několik silných pacholků ani nehne. K. znamená veliké dřevo dubové, železím okované; kterážto Vokpan sluje, proto že v pumpování váhy přidává. Kde L. tu tlustý prut železný, Krobštan řečený, jimžto ten Vokpan klika táhne. Druhý Krobštan Ll. jiné železo M. Kopeyzna nazvané, svorníkem k sobě má připojené. Kde pak litera Mm. tu opět jiná Kopeyzna z Vokpanu jest zavěšená. Na těch dvou Kopeyznách, visý dlouhá a co krokev tlustá Táhadla N. kterážto Bidylkami O. do trub vpuštěnými, a na Krumpusích, to jest, železných hácích P. zavěšenými, když se kolo točí, pohybují. Kde literu Q. spatříješ, tu jsou trouby vrtané, (jest všech 59.) jimiž se voda do Koryt R. pumpuje; a z těch koryt vždy veyš troubami se žene;

až do neyhořejší trouby přihnaná, ven z ní do Krně aneb žlabu S. vychloustne: tím pak žlabem, spolu s drnovými vodami T. po Štolách Y. z hořejších grádů a končín přicházejícími, do Štoly Z. běží, a tou Štolou, pod zemi na mnoho množství dumplochů (jeden dumploch 4. lokte drží) prosednutou, do struh, v širým poly k tomu schvalně způsobených, vypadá; až po dlouhé chvíly a cestě do Labe vpadá.

Úspěšný byl až stroj postavený roku 1598 na šachtě Šmitna (resp. Dolejší či Pumpařské

šachtě). Jeho autorem byl Eliáš Günther ze Slavkova, jehož nejznámějším dílem je Rudolfova štola v Praze. K pohonu stroje byla vybudována tzv. Císařská strouha, přivádějící vodu z Vrchlice od Nových mlýnů. Tento stroj pracoval s přestávkami téměř 150 let. V roce 1645 byl velmi sešlý. Z roku 1652 je zpráva o udržování stroje a štoly z výnosu nápojové daně. Krátce před rokem 1654 byla postavena kamenná kolovna a nové vodní kolo. Od roku 1667 přispívala městská rada na vodotěžný stroj částkou 900 zlatých ročně z důchodů pivovaru. Roku 1724 byl pořízen nový stroj a upravován náhon. Odvodňování turkaňského pásma bylo zastaveno roku 1739. (Kořan 1950, 148-160; Dačický 1880, 64-65)

Popisy stroje se shodují v tom, že vodní kolo bylo umístěno v podzemní kolovně (lednici), do které byla přiváděna voda z náhonu krátkou štolou. Údaje o velikosti kola kolísají od 11 do 14 m. Daleko větší jsou rozdíly v údajích o počtu pump. Kořan (1950, 38) uvádí, že pumpových dílců 10 m dlouhých bylo šest a že v 18. století byly pumpové dílce 12 až 17 m dlouhé. Dle jiného pramene bylo v šachtě hluboké v úklonu 351 loktů, tj. kolem 200 m, umístěno 19 pump, z nichž každá se skládala ze dvou kusů 16 loket vysokých rour (Orský 1985, 41). Z toho vychází délka roury přibližně 9,5 m a výška jedné pumpy maximálně 19 m (2x16x0,6 m) resp. minimálně 10,5 m (200 m / 19 pump). Na Lacknerově mapě turkaňského pásma z roku 1665 jsou pumpy složeny ze tří rour. Podle Kořínka (1675, 242-244), jehož údaje se vztahují k roku 1675, mělo být v šachtě hluboké od ohlubeně 372 loktů (dědičná štola byla pravděpodobně v hloubce 27 loktů) 59 vrtaných trub. Na obrázku vodotěžného stroje jsou pumpy složeny ze dvou rour. Z těchto údajů vychází minimální délka cca 3,5 m na jednu rouru a celá pumpa byla nejméně 7 m vysoká. Z obrázku je dále zřejmé, že stroj byl dvojčinný, s horními pumpami připojenými k jednomu táhlu a dolními pumpami připojenými pravděpodobně k druhému táhlu. Roury jsou sestaveny tak, že horní část dolní roury je kuželovitě zúžena a zasunuta do dolní části horní roury. Voda vytéká do nádržky ze zářezu na horním okraji horní roury. Dědičná štola prochází šachtou. (Obr. 3)

Pozůstatky tohoto vodotěžného stroje byly objeveny při obnově dolování na turkaňském pásmu: *V roce 1948, při zmáhání Pumpařské šachty, jsme přišli k lednici bez vodního kola. Zmáhání jsme ukončili ve 20 m pod odvodňovací štolou, neb šachta šla závalem a hrozilo nám zavalení. Části dřevěných pump jsme předali Okresnímu museu v Kutné Hoře.* (Vrátný 1998, 23) V trejvu u Hrádku se nyní nalézá 6 rour, z nichž jedna pochází ze staročeského pásma a pět snad z turkaňské Pumpařské šachty (obr. 4:1-5).

Dvě z rour mají kuželovitě zúžené oba konce, dvě mají zúžený jen jeden konec zatímco na druhém konci je vnitřní otvor kuželovitě rozšířen a venkovní okraj je upraven pravděpodobně pro nasazení železného zpevňujícího prstence. Ten měl zabránit rozštípnutí okraje tlakem horní roury zasazené do rozšířeného otvoru dolní roury. Jedna z rour má na zúženém konci zářez. Roura č.5 se od ostatních odlišuje osmibokým průřezem, hruběji opracovaným povrchem, relativně širokým výřezem na jednom konci (konec nenesé stopy po zpevňovacím prstenci) a obdélným otvorem u druhého konce, opatřeného úpravou pro zpevňovací prstencec.

Základní parametry rour udává následující tabulka:

Roura	délka (cm)	průměr roury (cm)	D/d zúžený okraj (cm)	D/d široký okraj (cm)
1	460	25/23	16/8	24/15
2	451	27/27	10,5/8; 13/7,5	
3	400	22/23,5	11/7,5	21/14
4	255	24/25	10,5/8; 12,5/7,5	
5	237	(27/29)		-/15,5; 27/13,5

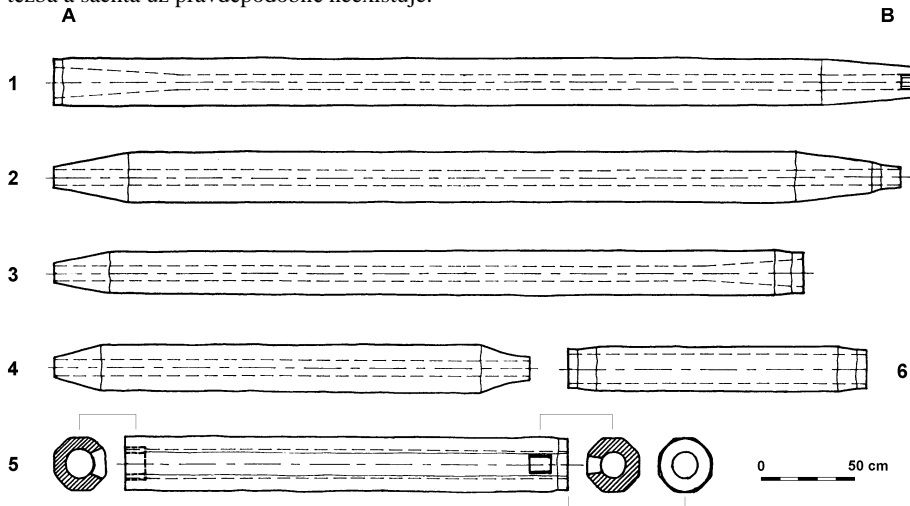
*Pozn: D/d je průměr vnější/vnitřní*

Součet délek rour dává hodnotu 18 m. Sestavit je tak, aby tvořily jednu pumpu, není



možné. Pokud skutečně všechny tyto roury pocházejí z prvních 20 m Pumpařské šachty, pak se pravděpodobně jedná o pozůstatky dvou pump. Snad se dá předpokládat, že roura č.5 byla dolní, č.1 horní a č.2 a č.4 střední částí pumpy. Podrobnější rekonstrukce zatím není možná.

Nalezené pozůstatky pravděpodobně pocházejí ze stroje postaveného roku 1724. Nálezy dalších jeho částí jsou téměř nemožné, protože v oblasti Pumpařské jámy probíhala novodobá těžba a šachta už pravděpodobně neexistuje.



Obr. 4. Nákres rour z vodotězných strojů turkaňského (1-5) a staročeského (6) pásma, uložených v trejvu u Hrádku v Kutné Hoře

1. Délka 460 cm, průřez kruhový. Konec A: průměr vnější 24 cm (okraj upraven pro nasazení 5 cm širokého zpevňujícího prstence) a vnitřní 15 cm (zúžuje se směrem do hloubky). Asi  $\frac{1}{3}$  obvodu je silně poškozena. Konec B: průměr vnější 16 cm (rozšiřující se na 23 cm ve vzdálenosti 50 cm od okraje) a vnitřní 8 cm. Část okraje je odstraněna výřezem širokým 6,5 cm (zúžujícím se na 4,5 cm) a vysokým 8,5 cm. Otvor má sraženou hranu.

2. Délka 451 cm, průřez kruhový. Lehké poškození na jedné straně v délce přes 1 m. Konec A: průměr vnější 10,5 cm (rozšiřující se na 27 cm ve vzdálenosti 40 cm od okraje) a vnitřní 8 cm. Konec B: průměr vnější 13 cm (rozšiřující se na 27 cm ve vzdálenosti 55 cm od okraje) a vnitřní 7,5 cm. Asi  $\frac{1}{2}$  obvodu je silně poškozena.

3. Délka 400 cm, průřez kruhový. Konec A: průměr vnější 11 cm (rozšiřující se na 22 cm ve vzdálenosti 30 cm od okraje) a vnitřní 7,5 cm. Konec B: průměr vnější 21 cm (rozšiřující se na 23,5 cm ve vzdálenosti 15 cm od okraje; okraj upraven pro nasazení 5 cm širokého zpevňujícího prstence) a vnitřní 14 cm (zúžující se směrem do hloubky).

4. Délka 255 cm, průřez kruhový. Konec A: průměr vnější 10,5 cm (rozšiřující se na 24 cm ve vzdálenosti 25 cm od okraje) a vnitřní 8 cm. Konec B: průměr vnější 12,5 cm (rozšiřující se na 25 cm ve vzdálenosti 26 cm od okraje) a vnitřní 7,5 cm.

5. Délka 237 cm, průřez lehce nepravidelný osmiúhelník, povrch hrubě otesaný. Konec A: průměr vnější 27 cm a vnitřní 15,5 cm. Část okraje je odstraněna výřezem širokým 17 cm (zúžujícím se na 11 cm) a vysokým 11 cm. Konec B: průměr vnější 27 cm (rozšiřující se na 29 cm ve vzdálenosti 7 cm od okraje; okraj upraven pro nasazení 5 cm širokého zpevňujícího prstence) a vnitřní 13,5 cm. Ve vzdálenosti 9 cm od okraje je obdélný otvor o délce 11,5 cm a šířce 9,5 cm, který se mírně zúžuje. Otvor má sraženou hranu a je na opačné straně než výřez na druhém konci roury.

6. Délka 158 cm, průřez přibližně čtvercový se silně zaoblenými hranami, až 1 cm široké a 80 cm dlouhé praskliny. Oba konce stejné: průměr vnější 20 cm (rozšiřující se na 23 cm ve vzdálenosti 20 cm od okraje; okraj upraven pro nasazení 5 cm širokého zpevňujícího prstence) a vnitřní 13 cm.

Pravděpodobnost nálezů pozůstatků dalších vodotěžných zařízení v kutnohorském revíru je téměř nulová. Je to způsobeno hlavně ukončením těžby na dole Turkaňk. Severní část revíru, jehož stařiny byly donedávna z velké části nejen odvodněné, ale částečně i bez rizika přístupné, se postupně zatápí. Pozůstatky strojů se tak opět ocitají pod vodou, která nastoupá až na úroveň dědičných štol. Dalším důvodem je i velmi malý zájem města Kutná Hora a dalších institucí na montanistickém průzkumu. Přitom středověké dolování stříbra nejen přivedlo Kutnou Horu na seznam světových památek UNESCO, ale živí i dnes řadu místních lidí a firem.

### **Literatura:**

**Agricola J. (1976):** Dvanáct knih o hornictví a hutnictví. *Praha.*

**Bílek J. (1970):** Montanistické a ložiskové poměry Staročeského pásma. I. část. *Geofond, Kutná Hora (nepublikováno).*

**Bílek J. (1982):** Báňkohistorický výzkum Roveňského pásma. *Geofond, Kutná Hora (nepublikováno).*

**Cílek V. (1994):** Speleologický výzkum historických dolů v Kutné Hoře. In: *Zprávy památkové péče 54(7), 217-221. Autorem fotografie je J. Brožek. (Text článku a popis fotografie chybně umísťuje pozůstatky stroje na Pumpařskou šachtu turkaňského pásma.)*

**Dačický z Heslova M. (1880):** Paměti Mikuláše Dačického z Heslova, svazek druhý (editor A. Rezek). *Praha.*

**Kořan J. (1950):** Dějiny dolování v rudním okrsku kutnohorském. *Praha.*

**Kořínek J. (1675):** Staré paměti kutnohorské. *Praha.*

**Oraský F. a kol. (1985):** Tisíc let kutnohorského dolování a mincování. *Kutná Hora.*

**Svoboda K. (1998):** Příspěvek k historii dolování stříbra v kutnohorském rudním revíru. In: *Stříbrná Jihlava. Sborník příspěvků ze semináře „K dějinám hornictví a důlních prací na Vysočině“, Jihlava.*

**Vrátný F.B. (1998):** Sláva i zánik kutnohorského dolování od roku 985 do roku 1991. *Kutná Hora.*

**Zpráva (1991):** Výroční zpráva ZO ČSS 5-05 TRIAS Pardubice za rok 1991. *Archiv ČSS, Praha.*

*Tato práce byla poprvé zveřejněna ve sborníku příspěvků ze semináře Dolování stříbra a mincování v Jihlavě, Jihlava 10.9.1999, nazvaném rovněž Dolování stříbra a mincování v Jihlavě, Jihlava 1999, s. 4-15. Seminář pořádalo a sborník vydalo Muzeum Vysočiny v Jihlavě. Nakladatelství Kuttna děkuje editorům sborníku za poskytnutí souhlasu s přetisknutím.*

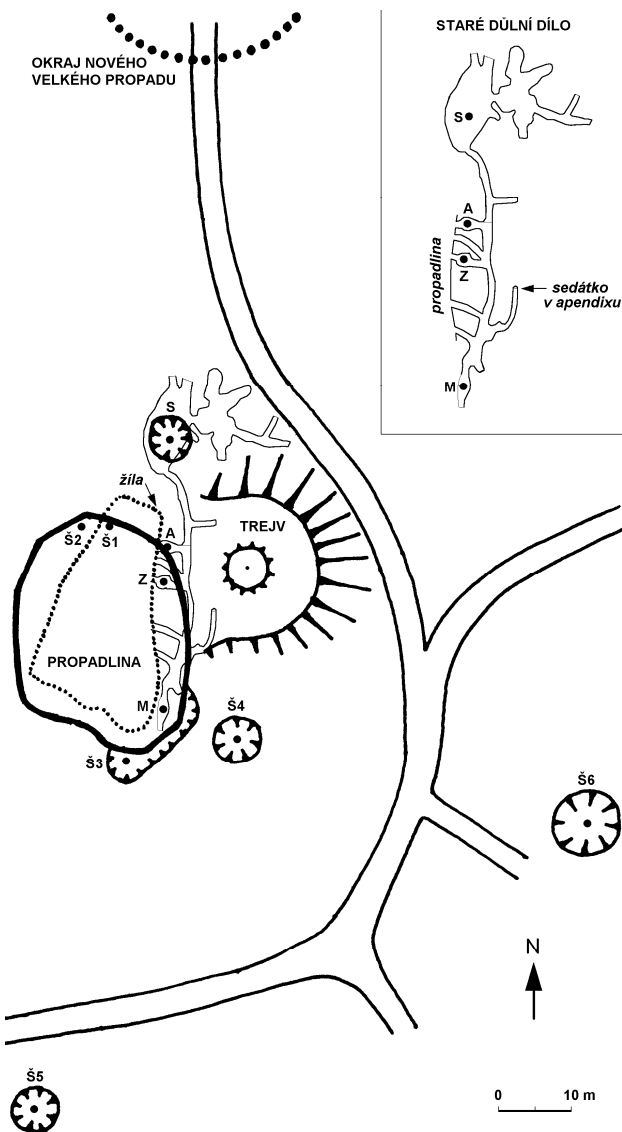
# PROPADLINA NA TURKAŇSKÉM PÁSMU U KUTNÉ HORY

Martin Bartoš

Asi 2 km severně od centra Kutné Hory se nacházejí Kaňkovské vrchy, pokryté stopami po středověkém i nedávném rudném dolování, které tu probíhalo pravděpodobně od konce 13. století s přestávkami až do konce 20. století. Pozůstatkem této činnosti jsou jak různé velké haldy, tak terénní deprese, vzniklé při těžbě nebo destrukci důlních děl. Nejvýraznějším z těchto objektů je tzv. Propadlina, ležící v sedle mezi dvěma vrcholy Kaňkovských vrchů (u druhého zastavení severní větve naučné stezky). Některé údaje o ní byly již publikovány včetně jejího půdorysu a řezu (Svoboda 1998, 10-12, 18-19). V roce 1992 byla dokončena nepublikovaná zpráva o jejím výzkumu (Svoboda et al. 1992). O propadlině psal i V. Cílek (1994a, 221; 1994b), jehož zásluhou si mj. zahrála ve filmu a stala se cílem jedné z exkursí mezinárodního symposia Bohemia Subterranea. Základní údaje o historii dolování v této oblasti publikoval Kořan (1950, 148-160).

Vzhledem k tomu, že byla dokončena terénní část další etapy dokumentace a v současné době zbývá jí jen shrnout do zprávy, bude v tomto příspěvku věnována pozornost jenom vybraným detailům z výzkumu Propadliny a s ní souvisejícího starého důlního díla. Nejprve ale krátké shrnutí.

Propadlina se nachází v oblasti, kde lze předpokládat řadu zaniklých nadzemních objektů (na Willenbergově kresbě z doby kolem roku



Obr. 1: Situace propadliny a okolí

1600 je v těchto místech zakreslena havířská osada a na starých mapách je zde zakresleno několik domů). Dnes jsou zřetelné pouze pozůstatky těžního stroje - trejvu (obr. 1), pravděpodobně zobrazeného na několika mapách z 18. století. V okolí je řada depresí po šachtách, z nichž některé „dosedají“ i v současnosti. V roce 1999 se začal vytvářet nový velký propad asi 50 m severně od propadliny. Jeho průměr je téměř 50 m při hloubce kolem 5 m a pokles neustále pomalu pokračuje. Obdobným způsobem, tj. postupným propadáním, vznikla i Propadlina, která je v současnosti stabilizovaná. Pouze po částečném odlesnění jejího okolí v polovině 90. let 20. století došlo ke zrychlení opadu sprásových částí stěn.

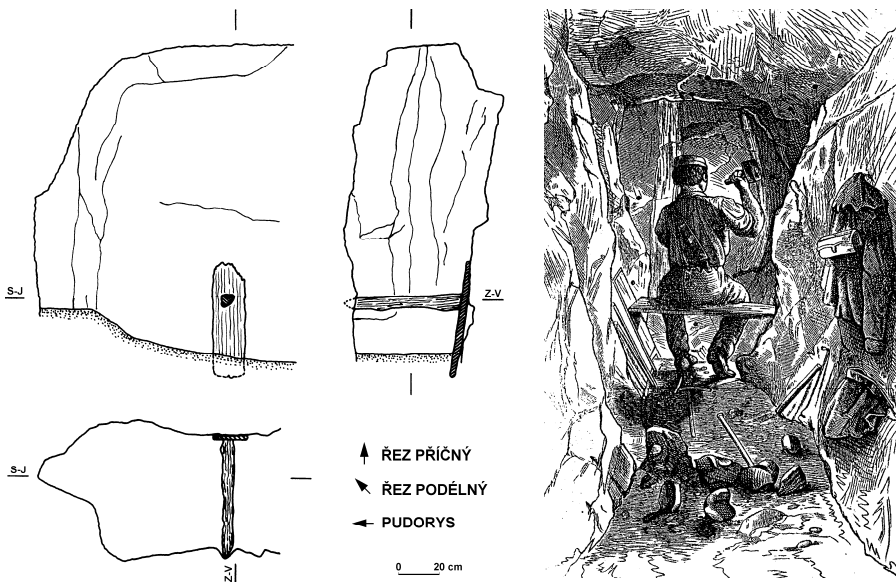
**Propadlina** má oválný obrys o rozměrech 35 x 22 m s delší osou S-J, její dno tvoří suťový kužel svažující se k severu. Maximální hloubka je 30 m (u severní stěny), minimální asi 2 m. Téměř kolmé a místy i převísle stěny představují unikátní geologický profil (viz dále) a lze v nich najít pozůstatky řady šachet. Ve východní stěně, která je částečně tvořena středověkou dobývkou, se otvírají vstupy do středověkého důlního díla.

**Důlní dílo**, jehož přístupné prostory mají celkovou délku asi 100 m, se skládá ze dvou odlišných částí. První má charakter chodby či spíše částečně založené dobývky severojižního směru, do které ústí řada krátkých překopů. Severní konec chodby ústí do druhé části dolu, jejíž hlavní prostorou je komora o rozměrech asi 12 x 6 m, převážně vyplněná zásypem šachty ústící ve stropě. Na tuto komoru navazuje mírně ukloněná menší dobývka, další krátké chodby a zasypané hloubení. Chodby a dobývky v celém důlním díle jsou převážně nízké, úzké a do značné míry vyplněné hlušinou. Vyraženy jsou převážně pod vrstvou slepenců v navětrale rule.

### Sedátko v Apendixu

Apendix je název slepé chodby nebo dobývky odbočující z jižní části hlavní chodby nejprve k VSV, která se mezi 3,0 a 5,5 m postupně stáčí k severu až na S-J směr. Celková délka chodby je 8,7 m. Její vstupní část je širší s nepravidelným průběhem západní (rulové) stěny, ve které jsou dvě mělké klínovité rozrážky situované na nevýrazných poruchách. Směr těchto poruch je S-J. První rozrážka tvoří jen asi 30 cm hluboký výklenek, hloubka druhé rozrážky je 80 cm. Ve východní stěně je poblíž křížení s hlavní chodbou výklenek o hloubce 70 cm, vytesaný ve slepencích. Od střední části je východní stěna tvořena mírně zvlněnou rovinou, západní stěna má ve výšce 60 cm až 1 m pod stropem ústupek, kterým se chodba rozšiřuje z šířky 35 až 50 cm na 55 až 70 cm. Povrch stěn je navětralý, pokrytý sazemi, zaprášený. Strop chodby v úvodní části klesá asi o 1,5 m, ve střední části mírně stoupá a před čelbou opět mírně klesá. Je tvořen slepenci (v úvodní a střední části) a rulou (před čelbou), pokrytý sazemi, zvětralý, místy jsou bílé ostrůvky jakoby pokryté krupicí (kalcit?), v některých místech se vyskytuje zvláštní vrstevnatá nahnědlá suchá hmota, vytvářející na hornině křehký povlak zrníčkovitého charakteru, místy s malými krápníčky, záclonkami či náteky o velikosti do 1 cm. Počva je tvořena zakládkou původně dosahující až téměř ke stropu. Průlezná byla vstupní část, úvod střední části byl založen do neprůlezného profilu (výška asi 15 cm, šířka 35 cm). Dále šla zakládka téměř horizontálně celou střední částí (výška 40 až 70 cm - postupně stoupání stropu). V současnosti je počva ve vstupní a střední části snížena až o 1,5 m. Původní úroveň počvy je zřetelná ve střední části na východní a částečně i západní stěně. Nálezový stav počvy je zachován do vzdálenosti 2,3 m od čelby. Materiál tvořící počvu je suchý, velmi jemný až prachový, s úlomky horniny (velikost do 5 cm, ojediněle větší) hnědošedé barvy, pokrytými bílou zvětřalinou. Vstupní část chodby je prakticky neúklonná o šířce až 140 cm, střední část má úklon cca 70° k západu, který před čelbou poněkud stoupá na cca 80°.

Profil zásypem pod počvou byl zjišťován asi 140 cm od sedátka, tj. 230 cm od čelby. Výška chodby v těchto místech byla 150 cm, výška profilu asi 55 cm. Horní vrstvu tvoří prach



Obr. 2: Sedátko v Apendixu

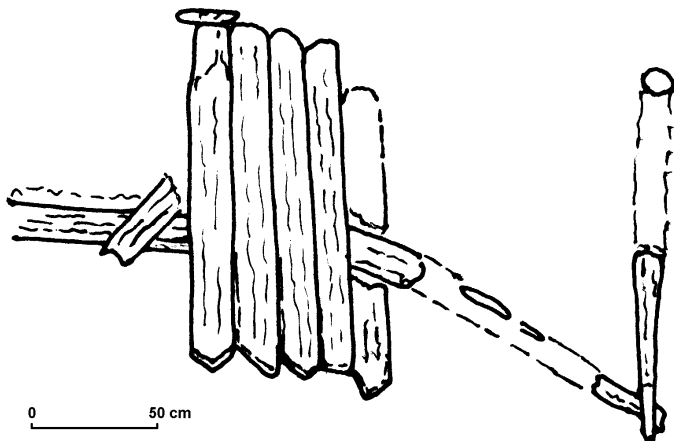
a kameny (typicky 10 až 15 cm) pokryté bílým povlakem. Ty leží na vrstvě o tloušťce do 5 cm, tvořené 4 až 5 vrstvičkami barvy od světle žluté po rezavou (vrstvičky jsou viditelné spíše v východního okraje). Materiál je jemný, občas s kameny o velikosti typicky v centimetrech. Níže je asi 10 cm silná tmavá vrstva tvořená třemi složkami - černou (saze), červenou (železité zvětraliny) a bílou (kaolin) - vše promícháno. Materiál je jemný, občas s menšími kameny, s náznaky vrstevnatosti. Další vrstva je černá o tloušťce cca 2 cm se začerněnými kameny (saze, dehet). Některé kameny nesou stopy propálení. Mezi těmito dvěma vrstvami je náznak mezivrstvy se zvýšeným podílem jílovitých částic. Černá vrstva je nepravidelná, místy světlejší, vyvinutá spíše u západní stěny. Nejnižší zjištěnou vrstvu tvořil žlutohnědý klastický materiál o velikosti částic v mm až do 10 cm (jalovina), výjimečně i s většími kameny. Bez zřetelného zvrstvení. Západní stěna chodby je pokryta sazemi až do dolní vrstvy - saze snad pronikly do mezery mezi stěnou a zásepem.

Nejzajímavější a nejcennější částí apendixu je dochované **sedátko** horníka (obr. 2), umístěné před čelbou. Tvoří je vodorovně umístěný dřevěný trámek, vložený jedním koncem do dolíku ve stěně a druhým koncem opřený o prkno. Šikmo umístěné prkno má dolní konec asi 10 cm v počvě a horní opřený o stěnu. Trámek je 90 cm před čelbou, 120 cm pod stropem, 30 cm nad počvou. Má profil přibližně čtvrtkruhu, povrch je hrubě přitesaný (štípaný). Na jednom konci je zahrocený, na druhém seříznutý rovně. Špičatý konec (zakulacená špička) je vložen do dolíku ve stěně (střed dolíku 25 cm nad počvou, hloubka 5 cm), protější konec je opřen o prkno ve výšce cca 28 cm nad počvou (střed trámku). Maximální rozměry trámku jsou 58 x 6 x 7 cm. Maximální rozměry prkna jsou 57 x 15,5 x 3 cm, jeho dolní konec je asi 10 cm hluboko v počvě. Dřevo je narušené hnědou hnilobou nebo chemickou korozí vláken (rozpad na jednotlivá vlákna, hnědočervená barva dřeva). V přechodu střední a zadní části chodby jsou na stěnách další důlky o hloubce 5 cm a průměru 10 cm - jeden v západní stěně 180 cm od sedátka a další ve východní stěně asi 230 cm od sedátka.

## Torzo výdřevy v šachtě I

Část jižní stěny propadliny je tvořena výplní šachty, označované jako šachta I (resp. Š3), která se na povrchu projevuje mírnou depresí o hloubce asi 50 cm a průměru kolem 5 m. Výplň šachty se trychtýřovitě zužuje a má charakter tenkých střídajících se rovnoběžných vrstev ukloněných do středu šachty, tvořených značně heterogenním materiálem - sprašovou hlínou, kousky dřeva, uhlíky, mazanicí, kameny. Z toho lze soudit, že stěny horní části šachty se sesunuly a po (posledním) zasypání šachty její výplň už jen pomalu sedala.

Výplň šachty má menší soudržnost než okolní spraš a proto více opadává. Po jedné takové události se v jižní stěně propadliny objevila výdřeva (obr. 3) tvořená přibližně 14 svisle umístěnými prkny o šířce 12 až 20 cm, podepřená horizontálním trámem. Na stěně zůstalo pět prken na východní a jedno na západní straně, po ostatních zbyl jen otisk. Jejich horní okraj byl v hloubce asi



Obr. 3: Torzo výdřevy v šachtě I (resp. Š3)

2,5 m, max. dochovaná délka prken byla 130 cm. Prkna byla štípaná, nepravidelné tloušťky do max. 5 cm, se zašpičatělým dolním koncem. Zhruba horizontální trám byl dlouhý minimálně 3 m, široký maximálně 15 cm a byl prohnutý dolů na západním konci. Trám byl na jižní straně prken, která k němu pravděpodobně nebyla připevněna, ale pouze za něj zasunuta. Nebyly nalezeny žádné pozůstatky jiných částí výdřevy, které by navazovaly na tento nález.

Situaci lze interpretovat tak, že výdřeva šachty byla tvořena pravděpodobně horizontálními věncem z trámů, za které byla zastrčena prkna. Při destrukci šachty (kterou naznačuje prohnutí trámu) trám přidržel s ním související část výdřevy ve více méně původní poloze nebo vzájemně sestavě, zatímco jiné části sjely dolů. Pokud lze soudit ze sledování postupně opadávající výplně šachty I, byla pravděpodobně opakovaně zmáhána - stěny šachty v době funkce výdřevy byly tvořeny výplní depresního kužele. Výplň vlastní šachty za výdřevou tvoří spraš. Nepravděpodobná je opačná situace, tj. že se nejedná o výdřevu severní, ale jižní stěny šachty.

## Žíla v severní stěně propadliny

V souvislosti se vznikem a charakterem propadliny lze pod její severní stěnou předpokládat vyrubané prostory, nyní alespoň částečně vyplněné destrukcí. Celá dolní část této stěny je silně rozpraskaná. U dna propadliny byla v severní stěně v místě jejího kontaktu se stěnou východní nalezena částečně vytěžená žíla. Výplň žíly (obr. 4:5) začíná asi 3 m nad dnem propadliny - výše je z ní jen nenápadná puklina - a rychle nadužuje na šířku téměř 2 m. Nad dnem propadliny je vytěžena a prostor je vyplněn kompaktním materiálem červenohnědé barvy, tvořeným hlínou s mazanicí, uhlíky a menšími kameny (obr. 4:1). Při východní stěně je žlutočervená neslehlá kamenitá poloha jaloviny (obr. 4:2) a šedočerná poloha přemístěné (?)

žiloviny (obr. 4:3). Mezi těmito vrstvami a východní stěnou je obruba z hlíny, na jejímž styku se stěnou jsou stopy po smykovém pohybu (?) až 20 cm dlouhé. Na západní straně je žíla sledovaná polohou velmi silně rozpraskané ruly s volnými puklinami (obr. 4:4). Rudní výplň žíly je namodralá, silně zvětralá až téměř nesoudržná, přičemž v horní části je poněkud pevnější než v dolní. Obsahuje drobné krystalky pyritu. V puklinách zhruba paralelních s východní stěnou propadliny a širokých kolem 0,5 cm jsou krystaly síranů vzniklých rozkladem pyritu: sádrovec, melanterit, römerit a halotrichit (Pauliš 1995). Žíla je narušena jak procesy vedoucími ke vzniku propadliny, tak pravděpodobně i dosedáním její podkopané výplně a snad i ohněm (intenzivnější rozvolnění v dolní části, směrem vzhůru se zpevňuje; místy šupinkovitě se odlupující stěna v kontaktu s jalovinou). Ulehlá vrstva tvořená hlínou s mazanicí, uhlíky a menšími kameny je pro podzemí dost netypická a připomíná výplň šachty I (Š3).

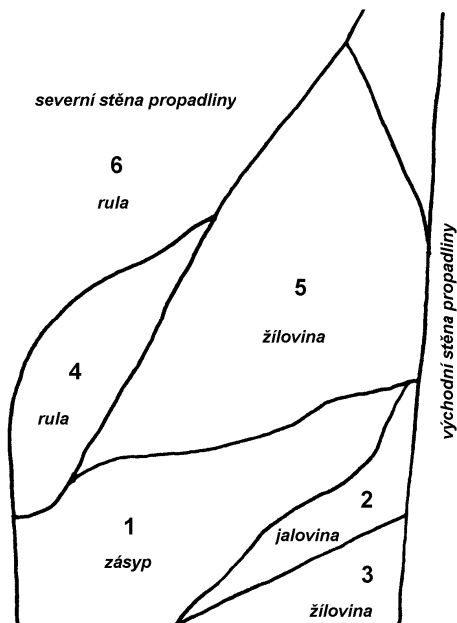
### Geologický profil

Podle Záruby a Hromady (1950) jsou základní horninou kutnohorské oblasti převážně ruly (krystalinikum), kterými pronikají rudonosné žíly. V křídovém období (cenomanu) se na značně nerovný povrch rul ukládaly ve vyšších polohách slepence obsahující množství zkamenělin (pobřežní sedimenty, příbojová facie) a tam, kde bylo moře hlubší, se ukládaly vápnité pískovce a pevné deskovité písčité slíny (scyphiové opuky). Úroveň břehů cenomanského moře pravděpodobně ležela ve výšce kolem 320 m n.m. Nerovný povrch cenomanských uloženin byl zarovnan spodnoturonskými slínami, jejichž nejvyšší zaznamenaná úroveň je 290 m n.m. Slíny byly v třetihorách a čtvrtohorách místy překryty terasovými štěrky, v pleistocénu z větší části erodovány Vrchlicí a jejich zbytky byly pak překryty čtvrtohorními terasovými štěrky, svahovými a eluviálními hlínami, sprašemi, holocenními náplvy a recentními vrstvami (odvaly, navážky).

Geologický profil propadliny byl měřen uprostřed severní stěny propadliny. Dnešní povrch leží na úrovni přibližně 320,8 m n.m. Pod povrchem je recentní vrstva o síle asi 1 m (do úrovně 319,8 m n.m.) pak **spraš** (319,8 až 317,0 m n.m., tj. 2,8 m), **svahoviny** ? (317,0 až 314,0 m n.m., tj. 3,0 m), **slíny** (314,0 až 312,0 m n.m., tj. 2,0 m), **slepence** (312,0 až 308,6 m n.m., tj. 3,4 m) a **rula** (pod 308,6 m n.m.). Slíny se tedy v oblasti propadliny vyskytují 14 m nad hranicí udávanou Zárubou a Hromadou.

Podrobněji byly jednotlivé vrstvy sledovány v prostoru šachty M.

**Slepence** jsou tvořeny ohlazenými valouny ruly oválného až čočkovitého tvaru o velikosti typicky 10 až 30 cm, které jsou uloženy delšími rozměry převážně horizontálně (leží). Největší kusy mají průměr přes 50 cm, ojediněle až 1 m. Prostor mezi valouny je vyplněn menšími kusy ruly o rozměru typicky 1 až 5 cm. Tmel je vápnitý. Rulový podklad je značně nerovný („zvlnění“ až několik metrů) a snad klesá



Obr. 4: Schema žíly v severní stěně propadliny

jižním směrem. Horní plocha slepenců je rovná (nerovnosti max. první desítky cm) a horizontální. Mezi slíny a slepenci je železitá vrstvička o proměnlivé mocnosti od 0 do 3 cm, která má hnědou, světle hnědou až okrově žlutou barvu.

**Slíny** nasedající na slepence jsou v severní stěně mocné ke 2 m, ale v blízkosti šachty M již jen kolem 1 m. Mají zelenavě šedou barvu a obsahují spoustu malých vápenatých zlomků zkamenělin pravděpodobně mořských hub. Vrstva slínů je členěna zhruba horizontálními proplásky velmi jemného čistého písku okrové barvy o proměnlivé tloušťce (0 až 5 cm), které místy vytvářejí čočky až válce o průměru do 20 cm. V písčítých proplástkách jsou ojedinělé kameny (výjimečně) do velikosti až 10 cm. Barva slínu směrem nahoru se stává temnější, nahoře je asi 10 cm silná tmavě zelená vrstva.

**Svahoviny** (?). Na slínech je vrstva jemného čistého **písku**, zpočátku promíchaného se slíny (podobná odlučnost), který se směrem nahoru stává čistějším a poměrně soudržným. Tato vrstva je tmavě okrově až rezavě hnědě zbarvena, tloušťku má asi 50 cm a je horizontálně členěna vrstvičkami různých odstínů uvedené barvy o tloušťkách do několika cm. Na bázi písku se vyskytují ojedinělé větší kameny o velikosti až do 50 cm. Na tuto tmavou vrstvu písku nasedá světle žlutý písek s tmavšími proplásky (o tloušťce do 1 cm) o celkové mocnosti cca 50 cm. Tato vrstva je sypká. Na ni nasedá další vrstva pevnějšího rezatého písku o tloušťce asi 30 cm. Mezi těmito vrstvami se vyskytují menší kameny o průměru asi 1 až 5 cm. Na vrstvu písku nasedá vrstva tvořená ohlazenými **kameny** o typickém rozměru 20 až 30 cm. Prostor mezi kameny je vyplněn materiálem charakteru slabě hlinitého šterku (rezavé barvy) s kameny až do velikosti 5 cm. Tloušťka kamenité vrstvy je asi 2 m. Výše ležící vrstvy nebyly sledovány.

## Trejev

Trejev (tj. koňský žentour pro dopravu materiálu šachtou) stál na východním okraji propadliny na kruhové plošině, která vystupuje do výše několika metrů nad cestou procházející podél jejího úpatí na V a SV straně (dříve snad i na J a JV). Plošina má průměr přibližně 20 m s vyvýšenou střední částí o průměru asi 6 m a mělkým důlkem o průměru 50 cm uprostřed. V roce 1999 zde proběhl archeologický výzkum (M. Tomášek, 1999), jehož výsledky jsou připravovány k publikování. Výzkum prokázal, že plošina je skutečně pozůstatkem trejvu. Šachta, ke které trejev náležel, ležela pravděpodobně východně od něj na místě propadliny. Méně pravděpodobné je, že by jí mohla být šachta S nebo dokonce šachta Š4, která je od plošiny oddělena cestou (?).

## Přehled šachet

**Šachta S** se na povrchu projevuje kolem 1,5 m hlubokým trychtýřovitým propadem asi 12 m SV od SV okraje propadliny. Má obdélný profil s delší osou ve směru S-J. V důlním díle ústí v komoře do značné míry vyplněné hlinitým zásypem šachty. Hloubka šachty je neznámá, pravděpodobně pokračuje i pod úrovní komory.

**Šachta A** leží na severním překopu z hlavní chodby do propadliny. Její ústí na povrchu je skryto pod plošinou trejvu. Několik metrů nad úrovní překopu z hlavní chodby je šachta v celém profilu vyplněna kompaktním zásypem, jehož horní část se v severní části východní stěně propadliny projevuje jako trychtýř rezavé barvy proezávající vrstvu spraši. Šachta je hluboká cca 26 m a svislá v celé své výšce. Nad překopem je kruhová (průměr cca 1,5 m), pod ním je obdélná s delší osou přibližně ve směru SZ-JV a rozměry asi 1,5 x 1 m.

**Šachta Z** leží na překopu z hlavní chodby do propadliny 4 m jižně od šachty A. Nad úrovní hlavní chodby je v celém profilu vyplněna kompaktním zásypem, jehož horní část se v severní části východní stěny propadliny projevuje jako světle žlutý ovál proezávající



píščitokamenitou vrstvou a vrstvou spraší. Šachta je hluboká cca 26 m a svislá v celé své výšce. Profil je mírně obdélný o rozměru asi 1,5 x 1,2 m. Výplň šachty tvořila žlutohnědá jemná hlína s kameny. V hloubce 3 až 3,5 m pod překopem z hlavní chodby se skokově mění charakter zásypu, který je níže tvořen zvětralými perky, kaolinizovanými zvětralinami, kameny, uhlíky, výjimečně dřevem, kusy rudniny. Se zvětšující se hloubkou roste vlhkost materiálu. Nade dnem má černou barvu a obsahuje uhlíky, rozloženou rudu a jalovinu, kusy dřeva a kameny (do 10 cm), ojediněle opracované kusy dřeva, jedny necičky (zuhlennatělé, rozpadlé, snad neuplné), bílé vločky (popela?), zelené až žlutozelené listy a trávu. U dna šachty bylo nalezeno torzo koše (nebo roštu?) z pùlených hrubých prutù o průměru do 3 cm.

**Šachta M** je na jižním okraji východní stěny propadliny přímo nad jižní částí hlavní chodby důlního díla. Na povrchu se projevovala jako mělký dolík. Stěna propadliny v těchto místech je tvořena jejím zásypem. Při výzkumu byl na úrovni horní plochy slepencù odkryt obdélný profil šachty o rozměrech přibližně 2 x 1 m s delší osou ve směru S-J. Její JV roh narušuje patrně starší kruhová šachta o průměru asi 1 m. Ve východní a západní stěně (s výjimkou JV rohu) jsou vysekány kapsy pro trámy (ztrouchnivělý zbytek byl nalezen v SZ kapse), které byly položeny před severní a jižní stěnou. Z východní stěny této šachty se dochovalo jen asi necelý 1 m vysoké torzo, vytvářející „bránu“ z propadliny do šachty. Stěny šachty jsou pečlivě sekány a nesou stopy po pracovních nástrojích. Šachta byla ve slepencích svislá. Starší zásyp šachty prořezává všechny zmíněné vrstvy kromě slepencù a vyplňuje široký kužel svažující se do šachty. Je tvořen hlinitým materiálem s obsahem kamenù velikosti typicky do 5 cm. Místy je promíchán s jílem, místy má vrstevnatou strukturu ukloněnou směrem do šachty. Je poměrně kompaktní a stejnorodý v celém objemu, bez zbytkù dřeva, balvanù, dutin. Mladší zásyp prochází slepenci (vyplňuje šachtu) i starším zásypem, od kterého je oddělen pevným železitým lemem (velmi pevnou téměř svislou vrstvičkou o tloušťce až několika cm). Místy se tato železitá vrstvička vychyluje do nitra staršího zásypu. Mladší zásyp je tvořen kameny o velikosti až 30 cm (jalovina i ruda - jak silně zvětralá, tak častěji nezvětralá), trouchnivým dřevem (trámy o délce až 2 m), kusy mazanice i cihel a hlínou. Je do značné míry neslehlý, nesoudržný, loupající se, se značným podílem dutin. Směrem nahoru se mírně rozšiřuje. V místě jeho styku se slepenci v kapsách vytesaných do slepencù ležely konce dřevěných trámù ještě v „technologické poloze“. Další zbytky dřev se zachovaly mezi slepenci a slínem do vzdálenosti asi 20 cm od okraje šachty.

**Šachta I** (resp. Š3) - popis viz výše (torzo výdřevy). Hloubka šachty je neznámá.

**Šachta Š1** se nalézá uprostřed severní stěny propadliny nad převisem. Na povrchu se neprojevuje. Je viditelná jako svislý pruh procházející okolními vrstvami až k horní ploše slepencù. Na spodní straně převisu již viditelná není - končí tedy někde v převisu. Její hloubka je asi 10 až 12 m. Podle průzkumu má šachta kruhový profil o průměru asi 2 m (obvod byl odkryt v délce asi 1,2 m) a zasahuje nejméně 30 cm do slepencù (hloubka kopané sondy). Její jižní okraj je 1,5 m od severní hrany převisu. Výplň šachty tvoří v dolní části (až po úroveň horní plochy slepencù) haldovina. Následuje 20 cm silná vrstva světle hnědé spraše, na kterou nasedá 10 cm silná vrstva světlé haldoviny. Po ní následuje opět světle hnědá vrstva spraše o tloušťce 60 cm, která je v horní části (10 cm) limonitizovaná (rezavá). Výše, snad až k povrchu leží světlé, žluté až rezaté vrstvy limonitizované a kaolinizované zvětralé haldoviny.

**Šachta Š2** leží na severozápadním okraji propadliny nad západním okrajem převisu (u levého okraje snímku). Na povrchu se neprojevuje. Viditelná je jako svislý pruh procházející okolními vrstvami. Šachta kruhového profilu končí těsně nad slínou ve vrstvě jemného písku. Její hloubka je kolem 7 m. Výplň tvoří vrstvy spraše s větším či menším obsahem haldoviny.

**Šachta Š4** je terénní deprese asi 15 m jihovýchodně od šachty M. Po částečném odlesnění

okolí propadliny v polovině 90. let 20. století se střed této deprese začal propadat. Hloubka nového propadu je několik desítek centimetrů.

**Šachta Š5** leží asi 10 m jižně od cesty vedoucí jižně od propadliny k tzv. Kalvárii. Střed starší deprese se začal propadat po částečném odlesnění okolí propadliny v polovině 90. let 20. století. V současnosti je hluboký několik desítek centimetrů.

**Šachta Š6** se propadala již v 80. letech 20. století. Leží asi 50 m východně od propadliny. Uprostřed poměrně rozsáhlého a hlubokého staršího propadu je nový propad o hloubce asi 1,5 m.

Šachty kruhového profilu (Š1, Š2, A, Z, starší M) lze snad pokládat za průzkumná díla. Pravděpodobně ani v nadložních vrstvách neměly výdřevu. Proč některé z nich (Š2 a možná i Š1) nedosáhly ani úrovně krystalinika není jasné. Obdélné šachty a šachty projevující se výraznými depresními kužely nebo dosud dosedající výplní sloužily zřejmě těžbě rudy. Jejich hustota na daném prostoru je nečekaná.

### **Literatura:**

**Cílek V. (1994a):** Speleologický výzkum historických dolů v Kutné Hoře. *Zprávy památkové péče r. 54, s.217-221. (s.221)*

**Cílek V. (1994b):** The medieval mine in collapse pit in Kaňk hill. *Speleo č.16, s.33.*

**Kořan J. (1950):** Dějiny dolování v rudním okrsku kutnohorském. *Praha, s.148-160.*

**Pauliš P. (1995):** Römerit z Kaňku u Kutné Hory. *Bull. min.-petr. odd. NM v Praze, Vol. 3, 1995.*

**Svoboda K. a kol. (1992):** Propadlina P1. *Nepublikovaná zpráva, Archiv České speleologické společnosti, Praha, 20 s.*

**Svoboda K. (1998):** Příspěvek k historii dolování stříbra v kutnohorském revíru. *Sborník příspěvků ze semináře K dějinám hornictví a důlních prací na Vysočině, Jihlava 19.9.-20.9.1998, Jihlava, s. 4-20.*

**Tomášek M. (1999):** Zpráva o záchranném archeologickém výzkumu provedeném na lokalitě Kaňk, o. Kutná Hora. *Nepublikovaná zpráva Archeologického ústavu AV ČR č.j. 7367/99.*

**Záruba Q., Hromada K. (1950):** Technicko-geologický rozbor území města Kutné Hory. *Praha.*

*Tato práce byla poprvé zveřejněna ve sborníku příspěvků ze semináře K dějinám hornictví a důlních prací na Vysočině, Jihlava 15.9.-16.9.2001, nazvaném Stříbrná Jihlava 2001, Jihlava 2001, s. 5-12. Seminář pořádaly a sborník vydaly: Česká speleologická společnost ZO 6-18 Cunicumulus, Muzeum Vysočiny Jihlava, Okresní muzeum Pelhřimov, Okresní vlastivědné muzeum Havlíčkův Brod a Státní okresní archiv Havlíčkův Brod. Nakladatelství Kuttna děkuje editorům sborníku za poskytnutí souhlasu s přetisknutím.*

## ČÁSLAVSKO - POZŮSTATKY MONTÁNNÍ ČINNOSTI ZPRÁVA O STAVU VÝZKUMU

*Martin Tomášek - Jiří Starý*

Dovolte nám, abychom Vás ve stručném výběru seznámili s výsledky inventarizace terénních pozůstatků po montánní činnosti na Čáslavsku za poslední dva roky. Tento výzkum probíhá ve spolupráci Archeologického ústavu AV ČR a Museijního a vlastivědného spolku Včela Čáslavská. Je součástí širší vlny zájmu o regiony a jejich dějiny, ve které je Čáslavsko jednou z důležitých srovnávacích oblastí<sup>1</sup>. Právě kvůli možnosti srovnávání jednotlivých regionů v Čechách i na Moravě se náš zájem koncentruje na více méně mechanicky vymezenou oblast, vymezenou teoretickým dosahem městského mýlového práva, tedy přibližně 11 km.

Takto vymezená oblast je právě v případě Čáslavska nesmírně zajímavým výsekem krajiny. Zahrnuje v sobě totiž minimálně dvě krajinné zóny lišící se od sebe jak po stránce krajinné a geologické, tak sídelně historické. Ve vymezeném prostoru vedle sebe sousedí úrodný výběžek středočeské tabule (VIB) a Českomoravská vrchovina (IIC)<sup>2</sup>. Nížinná část regionu má převládající nadmořské výšky mezi 200 - 280 m n.m. Nejvyšší polohy vrchoviny přitom přesahují 500 m n.m. Z geologického hlediska se jedná především o dvě oblasti. Největší plochu zaujímá kutnohorský krystalinikum (sternbersko-čáslavská skupina) a východní část je tvořena sedimenty křídového stáří uloženými v depresi železnohorského zlomu a vlastního masivu Železných hor.

Oblastí, kam se prozatím soustředila naše prospekce, je jihozápad regionu charakterizovaný především kutnohorským krystalinikem, kde se vyskytují nejenom polymetalická ložiska stříbra, ale také oxidická ložiska železných rud, rýžoviště zlata a pravděpodobně i cínových rud (kasiteritu). Zpracovávaly se přirozeně i nerudné suroviny na lomový kámen (dvojslídne ruly, amfibolity, žula), ale také krystalický vápenec (doložena výroba vápna).

Sídelně historický obraz vymezené části krajiny se rozpadá do dvou základních částí. Dosud evidované archeologické památky na pravěké a raně středověké osídlení regionu se soustřeďují především do jeho nížinné části (obr. 1). Evidováno je zde intenzivní osídlení nejpozději od neolitu<sup>3</sup>. Závěrečné období raně středověkého vývoje regionu - období



Obr. 1. Katastry s osídlením v 10.-12. století.  
Vyneseny jsou také románské kostely.

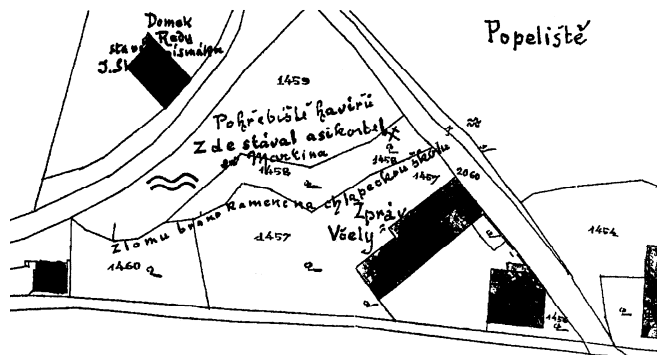
<sup>1</sup> projekt výzkumu středověkých městských regionů je podporován GA ČR (č. 404/98/0968).

<sup>2</sup> srovnej J. DEMEK ed., *Hory a nížiny. Zeměpisný lexikon ČSR*, Praha 1987.

<sup>3</sup> např. J. PAVLŮ - J. RULF, *Nejstarší zemědělci na Kutnohorsku a Čáslavsku*, Archeologické rozhledy 48, 1996, s. 643-673; M. ZÁPOTOCKÝ, *Čáslavská kotlina v eneolitu, (1. část)*, Archeologické rozhledy 47, 1995, s. 58-90; M. ZÁPOTOCKÝ, *Čáslavská kotlina v eneolitu (2. část)*, Archeologické rozhledy 50, 1998, s. 557-585; L. JIRÁŇ, *Osídlení Kutnohorska a Čáslavska v období kultur popelnicových polí*, Archeologické rozhledy 47, 1995, s. 674-684, 727-728; R. ŠUMBEROVÁ, *Bylanská kultura na Kutnohorsku a Čáslavsku*, Archeologické rozhledy 47, 1995, s. 693-704, 726; J. VALENTOVÁ, *Osídlení Kutnohorska a Čáslavska v době laténské*, Archeologické rozhledy 47, 1995, s. 729-736; J. BUBENÍK, *Archeologické prameny k dějinám osídlení Čech v 7. až polovině 9. století (katalog nalezišť)*,

mladohradištní, není dosud v regionu dostatečně zpracováno, jeho stopy registrujeme ale přirozeně také především v nížinné části, případně podél komunikace mířící z Čech na Moravu (obr. 1).

Přirozeným centrem regionu je Čáslav, původně hradiště na ostrohu obtékaném říčkou Čáslavkou které v dnešní době nese jméno Hrádek. V institucionální město



Obr. 2. Část originální dokumentace Klimenta Čermáka, kterou vedl o svých výzkumech v oblasti Nepřížeň.

se okolní osídlení přetváří za vlády Přemysla Otakara II. (1253-1278). V obecném povědomí je s důlním podnikáním v této oblasti spojena téměř absolutně pouze Kutná Hora, ale ještě ve 14. století se zde na dolování podíleli i Čáslavští měšťané. Nejprůkaznější to dokládají dvě známé listiny; prvá je datována do roku 1289, kdy je řešen spor mezi Čáslaví a Kolínem o doly otevřené na hranici obvodů obou měst<sup>4</sup>. Tento těžní prostor lze pravděpodobně lokalizovat do kutnohorského revíru. Existence takového sporu ukazuje především na skutečnost, že v počátcích čáslavské městské obce pocházela část jejich příjmů i z tohoto prostoru, na který měla Čáslav ještě určitý vliv. Na výpověď tohoto pramene navazuje znění listiny vydané pro Brno v roce 1297, kdy se potvrzují horní práva Brnu - tak jako náleží doly ke Kolínu a Čáslaví<sup>5</sup>. Čáslavská městská obec se spravovala právem jihlavským<sup>6</sup> a známe také minimálně dva dotazy o právní pomoc jihlavským v záležitostech, týkajících se důlního podnikání<sup>7</sup>. Tyto dotazy lze datovat do let 1325-1360. Poslední písemnou památkou, kterou v souvislosti s čáslavským horním podnikáním zmíníme, je privilegium Václava IV. z roku 1384, ve kterém potvrdil výsady čáslavského rychtáře<sup>8</sup>. V tomto dokumentu uvádí starou haldu (hráz), skladiště, váhu na olovo patřící odedávna k hutí.

Zajímavost údajů v poslední uvedené listině zvyrazňuje možnost napojit je na výpověď pramenů archeologických. Popisovaná místa, dnes zvaná Nepřížeň (asi 500 m západně hlavního městského náměstí), totiž jsou místem, kde byl v roce 1890 Klimentem Čermákem (1864-1916) zjištěn propad - „...Jáma nálevkovitě se svažující do neznámé hlubiny...“ (pinka ?) a v jejím okolí hornická želízka (obr. 2)<sup>9</sup>. V roce 1997 a 1998 jsme v blízkosti této lokality provedli sběry ve kterých se vyskytuje střepeový materiál mlado a pozdně hradištního

Praha 1997.

<sup>4</sup> „...Montes argentifodarium aut auridine...“ J. ČELAKOVSKÝ ed., *Codex iuris municipalis regni Bohemiae. II. Privilegia královských měst venkovských*, Praha 1895, 100n.

<sup>5</sup> „...similiter sicut montes in Coloniam et Tscaslaviam pertinetes...“ J. EMLER ed., *Regesta diplomatica nec non epistolaria Bohemiae et Moraviae*, Praha 1882, s. 748, č. 1744.

<sup>6</sup> poprvé potvrzeno Janem Lucemburským v roce 1330. J. ČELAKOVSKÝ ed., *Codex iuris municipalis regni Bohemiae. II. Privilegia královských měst venkovských*, Praha 1895, č. 154.

<sup>7</sup> A. ZYCHA, *Das böhmische Bergrecht des Mittelalteres auf Grundlage des Bergrechtes von Iglau*, Bd. I.-II., Berlin 1900.

<sup>8</sup> J. ČELAKOVSKÝ ed., *Codex iuris municipalis regni Bohemiae. II. Privilegia královských měst venkovských*, Praha 1895, s. 752, č. 590.

<sup>9</sup> hornická želízka jsou dochována v Městském museu v Čáslaví (PREH 676, PREH 2078, PREH 2079). K výzkumům K. Čermáka v okolí blíže K. ČERMÁK, *Pohřebiště kosterní pod Hrádkem v Čáslaví*, Jubilejní sborník památek čáslavských, Věcla Čáslavská, Čáslav, s. 30-64.

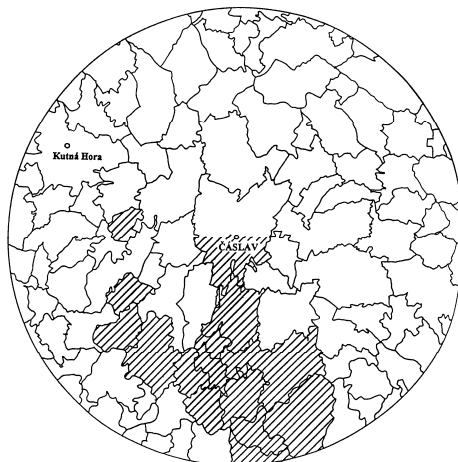
stáří, ve kterém byly některé úlomky nataveny zevnitř. Dosud nebyl však proveden rozbor, který by prokázal, že se jedná o struskovinu. V okolí tohoto místa se nalézá v hojném množství struska, křemenná žilovina s krystaly do 2 mm a limonit. Struskovina se objevuje také uvnitř historického jádra a mohla by svědčit o úpravnictví kovů přímo ve městě. Také při výzkumu jednoho ze zahloubených pravoúhlých objektů se vstupní šíjí (1502) v prostoru náměstí bylo nalezeno velké množství strusky, významné množství olova (ca. 0,5 kg) a stříbrný plech. Lze také zmínit nález fragmentu bronzových skládacích vážek v jiném objektu stejného horizontu<sup>10</sup>.

Shrme-li naše znalosti o čáslavském dolování, lze na základě výpovědi písemných pramenů dokreslených i archeologicky konstatovat, že v počátcích městské obce hrála důlní činnost poměrně závažnou roli. Podíl dolování na městské ekonomice byl přirozeně umenšován vzrůstajícím významem Kutné Hory. Ještě ve 14. věku se čáslavští měšťané snažili realizovat v kutnohorském revíru a pravděpodobně i mimo něj.

V minulých dvou letech jsme se zaměřili na povrchovou prospekci výšinné části oblasti vymezené ideálním dosahem městského mílového práva ( $r = 11$  km). Z oblasti zájmu jsme vyjmuli vlastní kutnohorský revír a v této fázi také příslušnou část Železných Hor (obr. 3). Stopy po montánní činnosti dochované v krajině lze pracovně rozdělit na tři skupiny: rýžoviště, stopy po hlubinných dílech a průzkumné rýhy a šachtice.

Typickým příkladem nově zjištěného rýžoviště je údolí Římovického potoka severně od Římovic, které s plochou ca. 80 arů patří v regionu k těm větším, navíc dobře čitelným. V jeho těsné blízkosti nově evidujeme nevelkou opevněnou polohu - skalnatou ostrožnu, oddělenou od předpolí příkopem a valem. Asi 2 km odtud leží známé rýžoviště mezi Podmokly a Kozohlody, opět v blízkosti opevněné polohy. Mezi další, nově evidované lokality typu patří rýžoviště asi 2 km jihovýchodně od Vlkanče v poměrně mělkém údolí bezejmenného přítoku Čáslavky. Jeho plocha nedosahuje ani 1 ar, avšak je zajímavé tím, že do něj ústí dnes již vyschlé umělé vodoteče, které do něj pravděpodobně přiváděly potřebnou vodu z okolních lesních ploch.

Nově evidovaným pozůstatkem hlubinných děl je pásmo obvalů u vesnice Schořov. To tvoří dvě řady jam vzdálených od sebe 10 - 20 m. Celé pásmo je dlouhé ca. 200 m a asi 50 m severovýchodně od tohoto pásma je narušený terén, který mohl být druhým paralelním pásmem menšího rozsahu. Na haldách byl nalezen pouze žilný křemen, proto se domníváme, že zde mohlo jít o těžbu zlata. Za doklad hlubinné těžby stříbra lze považovat stopy u vesnice Šešeštěnice. Z raného novověku máme toto dolování doloženo i písemnými prameny, v terénu však po něm zbylo jenom nevelké množství stop. Jižně od vsi u stávající komunikace jsou



Obr. 3. Katastry s evidovanými pozůstatky po montánní činnosti. Není zahrnut Kutnohorský těžební okrsek.

<sup>10</sup> k charakteristice objektů obecně M. TOMÁŠEK, *To the beginning of the Town of Čáslav: Rescue Excavations on Žižka Square and their Results*, Život v archeologii středověku, Praha 1996, s. 620-629; skládací vážky mají ve sbírce MM Čáslav př.č. 26/98.

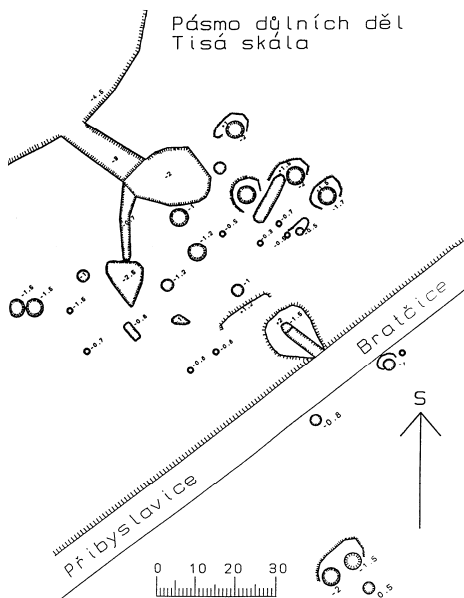
zřetelné obvaly s jámami<sup>11</sup>. Od zániku je ochránila poloha na hraně terénního zářezu komunikace a trvalý zalesnění. Dolovalo se zde i na jiných místech, především v obci, kde došlo například v roce 1940 k propadu starých horních prací u čp. 31. Dalším pásmem hornických děl je žulový masiv u Příbyslavic pod tzv. Tisou skálou (obr. 4), podle geologické mapy je zde doložen výskyt kasiteritu (cínové rudy)<sup>12</sup>. Z nerudných materiálů je zajímavá hlubinná těžba krystalického vápence a jeho zpracování na vápno u Mednického potoka v blízkosti obce Třebonína. Jedná se o vložku v amfibolitu, která zde tvoří těleso o rozměrech ca. 2 x 2 km. Na této lokalitě se pracovalo ještě v tomto století, o čemž svědčí také stav stavebních památek, které s exploatací ložiska souvisely. Zachovány jsou dvě podzemní dobývky na levém a pravém břehu potoka, obě mají prakticky shodné rozměry 10 x 30 m.

S Třebonínem je spjat také třetí okruh terénních příznaků, naznačujících prospekční činnost. V zalesněném předpolí opevněné lokality, publikované Z. Smetánkou a J. Škabradou<sup>13</sup>, protínají krajinu v nepravidelném rytmu rýhy, které by bylo možno s určitou dávkou pravděpodobnosti spojit právě se zkušebními rýhami.

V souvislosti s montánní činností na Čáslavsku je třeba upozornit ještě na skutečnost, že předpokládání rýžovníci i horníci museli zajistit pro svá pracoviště poměrně velké množství energie - vody. Tato část kraje však není bohatá na toky se stálým a vydatným průtokem. Náš povrchový průzkum zde eviduje velké množství zaniklých vodních ploch, které nelze vždy spojit např. s mlynářstvím (obr. 5).

Zajímavým okruhem otázek, které ale pouze naznačíme, je představa celkové podoby historické krajiny a jejího sídelního i ekonomického profilu. Oblast, kde jsme evidovali dosud neznámé pozůstatky po montánní činnosti, patří z hlediska archeologie a historie mezi oblasti kolonizované ve větší míře až ve 13. a 14. století. Charakter zdejšího osídlení mohl být přirozeně ovlivněn i hornickou prospekci a sídelní obraz nemusel být stabilní. Po vynesení katastrů se zaniklými středověkými osadami, z nichž mnohé se v dějinách objevují pouze jednou, např. Rýžovka, zjišťujeme jejich nápadnou koncentraci právě ve vyšinné části oblasti (obr. 6).

Fenomén na který upozornil Z. Smetánka a J. Škabrada v případě Třebonína jsou drobné opevněné polohy vyskytující se v hojném počtu podél často nevyrazných vodních toků, právě v oblasti Třebonína jsou tři takové polohy. V katastru obce Hraběšín dvě. Další známe z oblasti Římovic či Kozohlod. Ostatně i hrad Chlum leží v podobném vztahu ke krajině. Pro



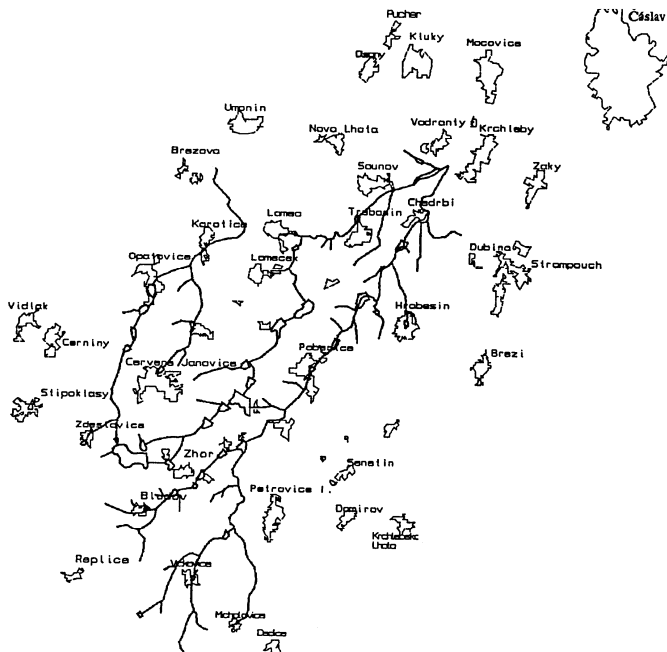
Obr. 4. Terénní dokumentace pásma Tisá skála.

<sup>11</sup> M. DAČICKÝ Z HESLOVA, *Paměti*, Praha, s. 344.

<sup>12</sup> MORÁVEK et al., *Zlato v Českém masivu. Metalogenetická mapa zlata Českého masivu*, Praha, bod 238.

<sup>13</sup> Z. SMETÁNKA - J. ŠKABRADA, *Třebonín na Čáslavsku v raném středověku (Povrchový průzkum)*, Archeologické rozhledy 26, s. 73-85.

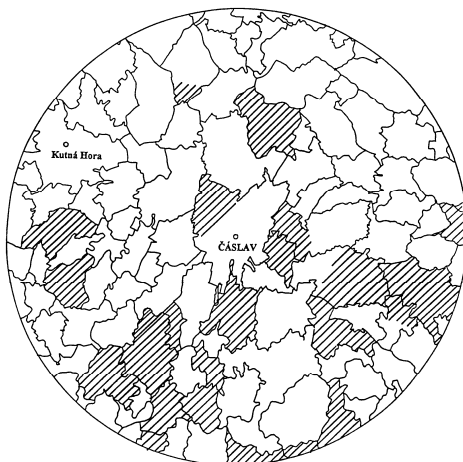
tyto lokality, přirozeně kromě hradu Chlum, je charakteristický naprostý nedostatek materiálu. Všechny se vyskytují v blízkosti vodních ploch a v blízkosti části z nich jsou rýžoviště zlata. Je-li tato souvislost možná, mohly mít opevněné lokality smysl právě jako refugia pro rýžovníky. Vzhledem k nemožnosti je datovat, tato otázka zůstává otevřená. Určité vodítko pro datování jednoho z těchto objektů - u Kozohlod, je nález brakteatového pokladu, ke kterému došlo v minulém století. Byly raženy v době Přemysla Otakara II.



Obr. 5. Umělá vodní díla na Paběnickém a Medenickém potoce.

Během dalšího období budeme pokračovat v průzkumu krajiny a inventarizaci jednotlivých prvků. Teprve pak přijde doba vhodná pro komplexní sdělení a srovnávací studium. Úkolem tohoto příspěvku bylo formulovat pouze základní informaci o potenciálu krajiny. V části městského středověkého regionu tedy evidujeme dosud nepovšimnuté, avšak prokazatelné stopy jiného než zemědělského využití krajiny. Další průzkum tuto skupinu lokalit jistě doplní o další.

*Tato práce byla poprvé zveřejněna ve sborníku příspěvků ze semináře **Dolování stříbra a mincování v Jihlavě**, Jihlava 10.9.1999, nazvaném rovněž **Dolování stříbra a mincování v Jihlavě**, Jihlava 1999, s. 54-63. Seminář pořádalo a sborník vydalo Muzeum Vysočiny v Jihlavě. Nakladatelství Kuttna děkuje autorům a editorům sborníku za poskytnutí souhlasu s přetisknutím.*



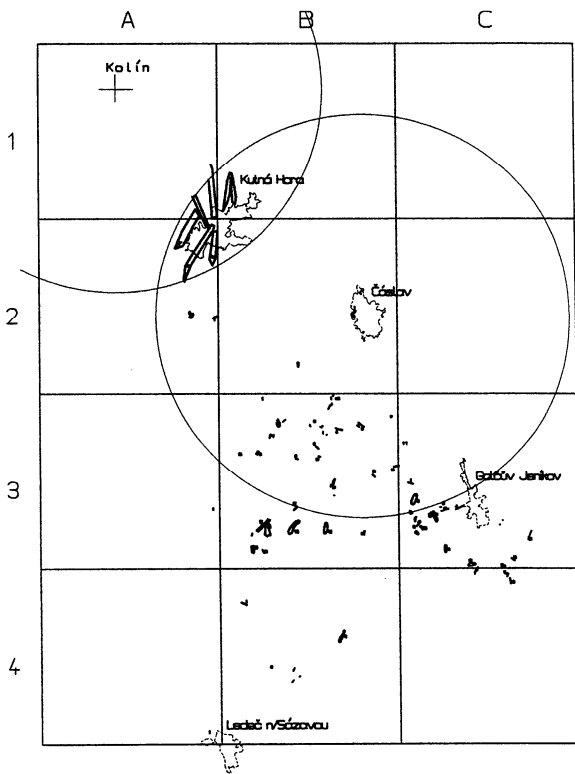
Obr. 6. Katastry se zaniklými středověkými osadami.

# POVRCHOVÝ PRŮZKUM POZŮSTATKŮ MONTÁNNÍ ČINNOSTI V BÝVALÉM POLITICKÉM OKRESE ČÁSLAV: ZPRÁVA O STAVU VÝZKUMU

*Jiří Starý - Jolana Šanderová - Martin Tomášek*

Společný projekt dokumentace historické krajiny regionu královského města Čáslavi, který se orientuje rovněž na evidenci pozůstatků po montánní činnosti, provádějí společnými silami Muzejní a vlastivědný spolek Včela Čáslavská, Městské muzeum Čáslav a Archeologický ústav AV ČR již od roku 1997 (Tomášek - Starý 1999, 54-56). Záměr důkladné povrchové prospekce regionu je v tomto případě součástí dlouhodobého a různorodého zájmu o něj. Aktivity tohoto směru sahají k počátkům spolku Včela Čáslavská (mezi 1864 až 1952 a od 1991) a je také charakteristický pro vztah ARÚ AV ČR ke Kutnohorsku a Čáslavsku v období po druhé světové válce. Městské muzeum v Čáslavi je přirozeným prostředím, kde se tyto aktivity setkávají, evidují i prezentují (např. Tomášek ed. 1999). I přes tuto dlouhodobou pozornost, která byla regionu věnována, zůstávají ještě některé aspekty vývoje historické krajiny neznámé. Jedním z těchto aspektů je i montánní tradice Čáslavska. V současné době je tento projekt veden nejen snahou o zjištění takových lokalit a jejich zhodnocení z hlediska ekonomických a sídelních dějin kraje, ale také s vědomím, že tato místa jsou, a to zvláště v otevřené krajině, existenčně ohrožena. Některá jsou již z části rozorána (*Šebestěnice*) a jiná jsou zavážena odpady (*Vlkaneč*). Zjištěné a dokumentované lokality budou zaznamenány do archivu ARÚ AV ČR a stanou se i součástí SAS ČR (Státního archeologického seznamu). Věříme, že tato skutečnost přispěje k jejich ochraně jako jednoho z modelujících prvků historické krajiny.

Historické prameny a jejich výpověď z hlediska důlní činnosti čáslavských a jejím podílu na ekonomice regionu byly již vícekrát shrnuty (Malina a kol. 1976; Tomášek - Starý 1999, 54-56). Zopakujeme tedy pouze základní tendenci. Královské město Čáslav se aktivně podílelo na báňském podnikání v kutnohorském rudním revíru již na sklonku 13. století, jak je zřejmé např. z listiny datované k roku 1289. Báňská a hutní činnost však probíhala také v katastru města samotného, o čemž svědčí i archeologická zjištění (Frolík - Šrein - Tomášek, v tisku), a to velmi pravděpodobně již v období předcházejícím masivní využití kutnohorských ložisek. Rozmach kutnohorského dolování od poslední čtvrtiny 13. století závažným způsobem snížil



Obr. 1: Mapa zájmové oblasti.

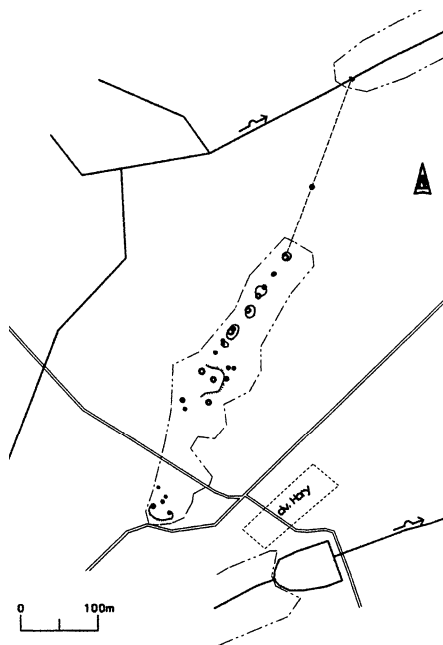


význam horní činnosti v ekonomice Čáslavi, která však i nadále využívá práv horního města, ale tato činnost je od počátku 14. století spíše okrajovou součástí městské ekonomiky.

K hodnocení podílu těžby a zpracování barevných kovů v blízkosti centrální lokality, tj. města Čáslavi, přinesla poslední léta některé nové poznatky. Předběžně publikovaný archeologický nález mlado- až pozdně hradištních keramických zlomků s nataveninami (Tomášek - Starý 1999, 55) v lokalitě Nepřízeň, poloha *Nad Měděnicí*, která je dnes západním předměstím Čáslavi, byl nově zkoumán. Provedené rozbory (Frolík - Šrein - Tomášek, v tisku) prokázaly, že zde již před polovinou 13. století byla tato běžná kuchyňská keramika používána pro technologii zpracování stříbrné rudy - jako průb. Také slitky olova, evidované ve výplni zahluobeného pravouhého objektu se vstupní šjíjí z centrálního městského náměstí, kterou datujeme do doby po polovině třináctého století, mohou být součástí zpracovatelského procesu. Provedené rozbory zde sice přímo nedoložily, že by olovené slitky již prošly procesem rafinace stříbra (Šrein - Šťastný - Tomášek - Langrová 1999, 224-225), souvislost lze však předpokládat. I další archeologické nálezy, jako např. zlomek skládacích vah, mají povahu podpůrných indicií. Na základě zpracování uvedených archeologických zjištění lze tedy konstatovat, že kromě známé úpravny barevných kovů poblíž Nových Dvůrů a Malína nedaleko Kutné Hory (Charvátová - Valentová - Charvát 1985, 101-167) se další zpracovatelské středisko nacházelo přímo v blízkosti přemyslovského správního hradiště a vznikajícího královského města Čáslavi.

Postup povrchové prospekce regionu doznal od naší poslední zprávy v roce 1999 jisté prostorové změny. Původní zkoumaná oblast regionu Čáslavi byla nejprve vymezena okruhem 1 české míle, tedy asi 11 km. V současné době se pokoušíme zjistit, zda existují náznaky báňské činnosti také v širším obvodu kolem města. Některé historické i terénní souvislosti naznačují, že takto vymezené území by nemohlo podat dostatek informací nejen o hospodářském zázemí města, ale ani o báňsko-historických souvislostech a ložiskově - geologické situaci. Proto bylo rozhodnuto zvolit větší celek, který by však ve svém historickém kontextu reprezentoval zájmovou oblast Čáslavi. Takovým celkem bylo území bývalého politického okresu Čáslav zrušeného v padesátých letech minulého století, které se v podstatě kryje i se zájmovou oblastí středověkého města a poskytuje také dostatečný prostor pro úvahy o ložiskových poměrech. Toto území je málo prozkoumané nejen po stránce báňsko - historické, ale také z hlediska ložiskové geologie. Pro tuto oblast je typická charakteristika z jedné novější publikace o zlatonosných oblastech Českého masivu: *...Dosavadní stupeň ověření celé oblasti Čáslavska je však velice nízký...* (Morávek et alii. 1992, 118).

Také písemných pramenů je velice málo, většinou se týkají pouze ložisek stříbrných rud a jsou z období 16.-18. stol. Základním pramenem se proto nutně stal terénní výzkum. Mapa oblasti, která přibližně odpovídá bývalému politickému okresu Čáslav, byla rozdělena na čtverce o rozměrech 10 x 10 km. Zjištěné terénní příznaky jsou do této mapy postupně

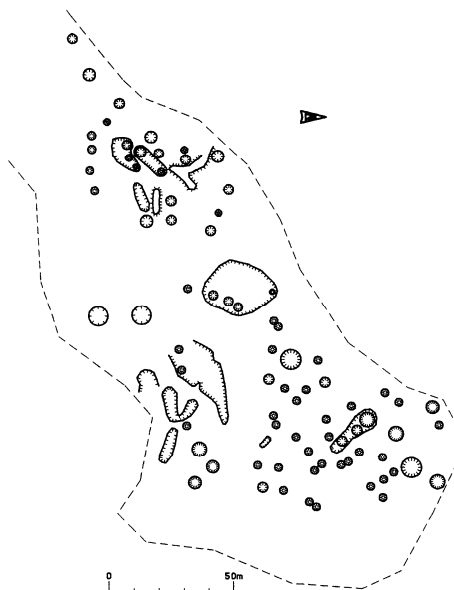


Obr. 2: Vrbsice - Dvůr Hory (B4/2).

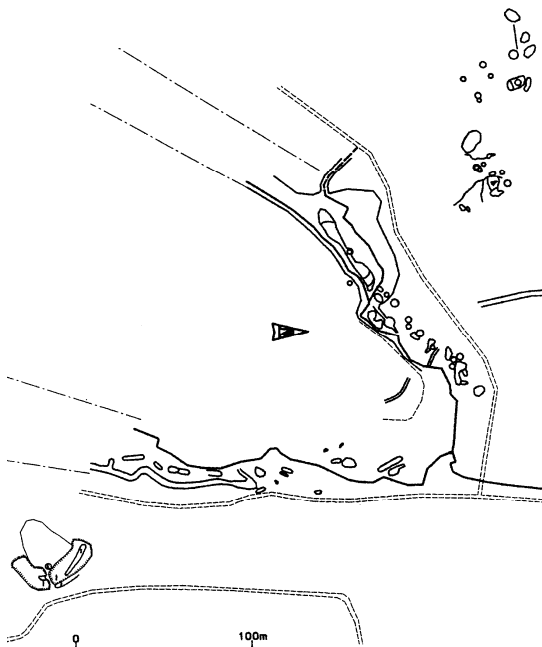
zakreslovány a číslovány v jednotlivých čtvercích (obr. 1). K nim je přiložen shodně očíslovaný seznam lokalit, jejich stručný popis, fotodokumentace a případně také jejich půdorysný náčrt nebo zaměření (Starý 2001).

V současné době takto evidujeme ve vymezeném území více než 50 lokalit. Většina z nich doposud nebyla známa. Jedná se o všechny typy terénních příznaků, sejpy, obvaly, odvaly, propady a podobně. Některá obvalová pásma nebo rýžoviště mají rozměry řádově v desítkách metrů, výjimkou však nejsou ani pásma dlouhá několik stovek metrů.

Nejznámější z publikovaných lokalit je pravděpodobně *Vrbice - dvůr Hory* (B 4/2) (obr. 2). Tato lokalita se nalézá asi 2 km jihozápadně od železniční stanice Leština na trati Havlíčkův Brod - Kolín, rozkládá se na nevysokém návrší, kde je dodnes velmi zřetelné obvalové pásmo asi 200 m dlouhé. Severozápadně od něj se v údolí potoka nalézá zavalené ústí štoly. Je to jedna z mála lokalit,



Obr. 3: Krchlebská Lhota - Na skále (B3/16).



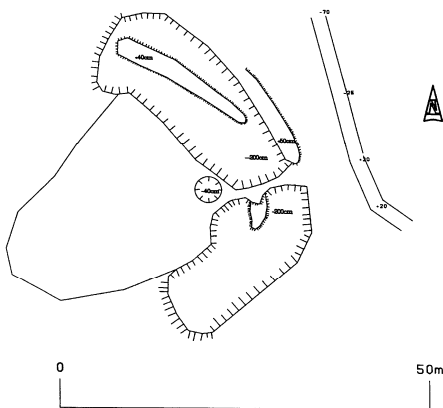
Obr. 4: Římovice II (C3/5).

ke které existuje poměrně velké množství písemných zpráv (např. Kratochvíl 1949, 237 a násl.; Kratochvíl 1937, 1904; Šternberk 1984, 41). Počátky dolování na této lokalitě jsou ale nejasné, ukončeno bylo asi kolem roku 1787. Těžily se zde polymetalické rudy podobné kutnohorským, ale také zlato, i když jeho nálezy byly spíše výjimečné (Šternberk 1984, 41). Na obvalech lze dodnes nalézt pěkné ukázky pyritu, arsenopyritu, galenitu a ostatních rudních minerálů charakteristických pro tento typ ložisek.

Vzhledem k tomu, že k většině nově objevených lokalit však neexistují písemné prameny, můžeme o dobývaných rudách v současné době pouze spekulovat. Určité indicie jako například absence minerálů typických pro haldovinu polymetalických ložisek i na rozsáhlých obvalových tazích však naznačují, že by se ve velké části případů mohlo jednat o prospekci

nebo těžbu zlata. Typickým případem takového pásma střední velikosti je lokalita *Krchlebská Lhota - místní název Na skále* (B 3/16) nedaleko Zbyšova asi 15 km jižně od Časlavi (obr. 3).

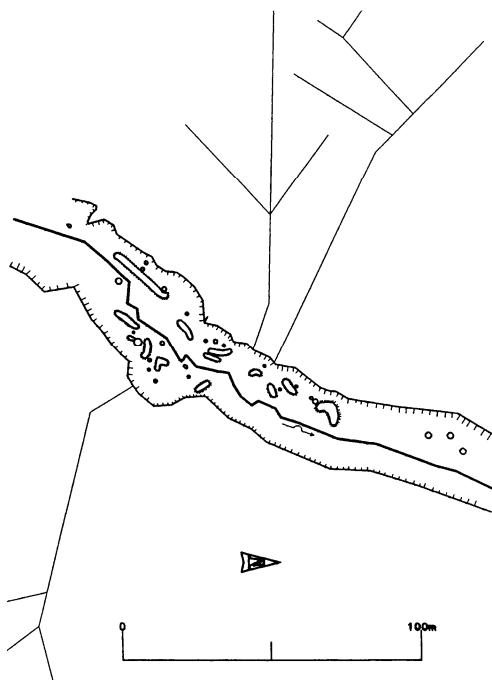
Dalším typem jsou rýžoviště. Jedno z největších - *Římovice II. (C 3/5)* se nalézá nedaleko Římovic asi 3 km jihozápadně od Golčova Jeníkova (obr. 4). Rozkládá se v údolí Římovického potoka a jeho přítoku v celkové délce asi 500 m. Vyskytují se zde jednak typické sejpy, ale také pozůstatky šachtic v deluviu a stopy po přemístění koryta potoka. V sedimentech potoka se nalézají zlatinky. Tato lokalita je zajímavá také tím, že v její těsné blízkosti na ostrožně nad potokem je opevněná lokalita (obr. 5) a stopy po pokusech o těžbu z primárního ložiska.



Obr. 5: *Římovice II (C3/5) - opevněná poloha.*

Nedaleko odtud se rozkládá jedno z malých rýžovišť - *Dolík - Doupov (C 3/9)* na bezjmenném přítoku potoka Časlavky. Je dlouhé necelých 200 m (obr. 6), opět zde jsou sejpy i pozůstatky po šachticích v deluviu. Také zde se v náplavech vyskytují zlatinky.

Velice zajímavou a netypickou lokalitou jsou pozůstatky po dolování asi 1 km jihozápadně od Golčova Jeníkova, ca. 500 m od bývalého Vilémovského kláštera - *Vilémov (C 3/15)*. Jedná se o důlní pole o rozloze přibližně 200 x 200 m. Jsou zde těsně vedle sebe řady jam a obvalů (obr. 7). Pozoruhodné je, že se tyto pozůstatky důlní činnosti vyskytují v malém ostrůvku



Obr. 6: *Dolík - Doupov (C3/9)*

křídových sedimentů a na obvlech se jako hlušina vyskytuje pouze jemnozrný pískovec. Na svahu pod tímto obvalovým polem v údolí Babského potoka končí asi jeden kilometr dlouhý náhon (obr. 8). Ten vede od zbytků hráze rybníka a je místy vytesán do skalních výchozů na úbočí potoka. V těchto místech je dochovaný zásek hluboký až 1,8 m. Otázkou zůstává, co zde bylo dobýváno. Vzhledem k tomu, že existují náznaky zlatonosti křídových sedimentů (Morávek et alii. 1992), je možné předpokládat těžbu zlata buď přímo ze zlatonosných křídových vrstev, nebo z předkřídových šterkových teras.

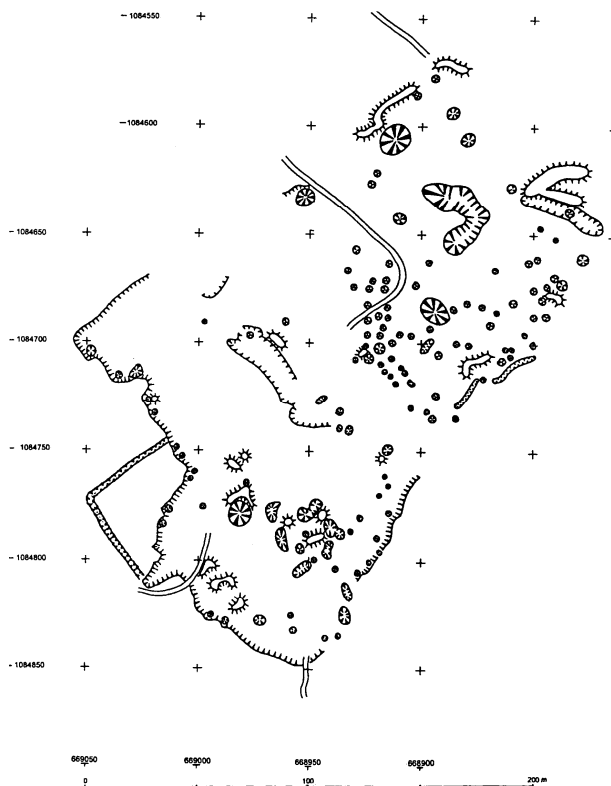
V současné době se věnujeme především dokumentaci reliéfu evidovaných lokalit a jejich přesnějšímu zaměření. U takových lokalit, které jsou typické či v sobě skrývají více prvků technologického procesu těžby a následného zpracování (např. u *Vilémova* je to důlní pásmo - náhon a rybník, dodávající energii pravděpodobnému mlýnu), je zaměření prováděno přesněji pomocí GPS

s nutnými doměrkami v zalesněném terénu. Ostatní lokality jsou zaměřovány tradičními metodami. Dále budeme pokračovat v dokumentaci lokalit a zaměříme se také na provedení takových analýz získaných vzorků hornin, které by nám umožnily ještě přesněji třídit jednotlivé lokality podle druhů získávaných surovin. Čeká nás také zhodnocení těchto lokalit z hlediska sídelně-historického vývoje regionu. To přirozeně není snadné, neboť z lokalit zatím nemáme archeologický materiál a při jejich datování z hlediska výpovědi písemných pramenů můžeme vycházet spíše z principu *ex silentio* mladších písemných pramenů.

## Závěr

Projekt dokumentace povrchových stop po montánní činnosti v regionu královského města Čáslavi trvá již od roku 1997. V současné době eviduje díky tomuto průzkumu ca. 50 nových lokalit, které dosud nebyly, až na výjimky, známy. Spektrum dokumentovaných lokalit zahrnuje prakticky všechny typy terénních činností. Evidujeme sejpy, obvaly, odvaly, propady a podobně. Známé obvalová pásma nebo rýžoviště o délce několika desítek metrů, výjimkou však nejsou ani pásma dlouhá několik set metrů. V předložené zprávě podáváme charakteristiku několika z těchto lokalit. Pásmo propadů spolu s dědičnou štolou zastupuje lokalita *Vrbice - dvůr Hory* (obr. 2). Rýžoviště je prezentováno příkladem Římovic II. asi 3 km jihozápadně od Golčova Jeníkova (obr. 4, 5). Příklad evidence některých součástí technologického procesu představuje lokalita nedaleko *Vilémova* (obr. 7), kde je zdokumentováno důlní pásmo, dále náhon (ca. 1 km dlouhý) a rybník, dodávající energii pravděpodobnému mlýnu. Předpokládáme, že v regionu bylo získáváno zlato, stříbrná ruda i cín. Na základě dosavadních znalostí se však nelze přesněji vyjádřit k jejich dataci. *Ex silentio* mladších písemných pramenů předpokládáme, že mohly vzniknout ještě v období středověku.

Centrální lokalita, tedy Čáslav, obohatila naše znalosti o přírodovědnými metodami prokázané zpracování stříbra, a to ještě před polovinou 13. století. Evidujeme totiž zlomky kuchyňské keramiky s nataveninami, které byly analyzovány. Také některé další archeologické nálezy ze 13. století jako slitky olova nebo skládací vážky svědčí pro větší pohyb rud či drahých kovů v lokalitě. Toto zjištění, zejména v souvislosti s dějinami sousedního Kutnohorského revíru, je podstatným příspěvkem pro tvorbu obrazu o ekono-



Obr. 7: Vilémov (C3/15)

mických dějinách regionu ve 13. století i během středověku obecně.

### Literatura

- Charvátová, K. - Valentová, J. - Charvát, P. 1985: Sídliště 13. století mezi Malínem a Novými Dvory, o. Kutná Hora - Summary. Památky archeologické 76, Praha, s. 101-167.
- Kratochvíl, F. 1949: O starých dolech na stříbro mezi Ledčem nad Sázavou, Havlíčkovým Brodem a Humpolcem, Praha.
- Kratochvíl, J. 1937: Topografická mineralogie Čech, díl II., Praha.
- Morávek et alii 1992: Zlato v Českém masivu. Metalogenetická mapa zlata českého masivu. Praha.
- Frolík, J. - Šrein, V. - Tomášek, M.: Archeologické doklady zpracování kovů v Čáslavi 13. a 1. poloviny 14. století - Zusammenfassung. Archaeologia historica 26, Brno.
- Starý, J. 2001: Zpráva o průběhu evidence stop po montánní činnosti na území bývalého politického okresu Čáslav. nepubl. Městské muzeum Čáslav, př.č. 39/2001.
- Šrein, V. - Šťastný, M. - Tomášek, M. - Langrová, A. 1999: Výzkum olovených slitků z Čáslavi - Investigation of the lead ingots from Čáslav. Bulletin Mineralogicko-petrologického oddělení Národního muzea 7, Praha, s. 224-225.
- Šternberk, K. 1984: Nástin dějin českého hornictví. Příbram, svazek 1.
- Tomášek, M. - Starý, J. 1999: Čáslavsko - pozůstatky montánní činnosti. Zpráva o stavu výzkumu - Die Region Čáslav - Überreste des Bergbaus: Bericht über den Forschungsstand. In. Stříbrná Jihlava, Jihlava, s. 54-57.
- Tomášek, M. ed. 1999: Čáslav, místo pro život - svědectví archeologie - Čáslav - die Stätte für das Leben. Aussagen der Archäologie. - Čáslav - A Place for Living. The Testimony that Archeology Gives. Čáslav.

*Tato práce byla poprvé zveřejněna ve sborníku příspěvků ze semináře **K dějinám hornictví a důlních prací na Vysočině, Jihlava 15.9.-16.9.2001, nazvaném Stříbrná Jihlava 2001, Jihlava 2001, s. 87-97. Seminář pořádaly a sborník vydaly: Česká speleologická společnost ZO 6-18 Cunicunulus, Muzeum Vysočiny Jihlava, Okresní muzeum Pelhřimov, Okresní vlastivědné muzeum Havlíčkův Brod a Státní okresní archiv Havlíčkův Brod. Nakladatelství Kutná děkuje autorům a editorům sborníku za poskytnutí souhlasu s přetisknutím.***



Obr. 8: Vilémov (C3/15) - náhon v údolí Babského potoka.

## PRUBÍŘSTVÍ A PRUBÍŘSKÁ KERAMIKA

*Martin Bartoš - Přemysl Brzák - Jaromír Ševců*

Prubířství (pruběřství, proběřství, analýza suchou cestou, dokimastická analýza) je patrně nejstarším oborem chemické kvantitativní analýzy. Prubířské postupy byly používány už 3000 let před naším letopočtem (Greenwood-Earnshaw, 1993, 1455) ke zjišťování obsahu zlata a stříbra ve slitinách a až ve druhé polovině 20. století byly postupně nahrazeny metodami instrumentální analýzy. Dlouhé období výhradního používání prubířských postupů analýzy v hornických a hutnických lokalitách zanechalo řadu materiálních dokladů. K nejčastějším patří nálezy malých silnostěnných keramických misek s mělkou prohlubní a kónickými vnějšími stěnami, obvykle (i když často patrně nesprávně) označovaných jako kapelky.

Prubířské postupy byly od středověku až do nedávné doby používány v hornických oblastech, hutích a mincovnách k analýzám rud, meziproductů a produktů jejich zpracování, k analýzám mincovního kovu a pagamentu - tj. při řízení těžby rud a výroby kovů a ke kontrole domácích i cizích mincí. Výsledky těchto analýz rozhodovaly o osudech čeleb jednotlivých dolů i celých hornických revírů, hutí a mincoven.

Základní přehled o pozdně středověkém prubířství poskytuje kniha Lazara Erckera *Beschreibung...* z roku 1574, jejíž text doplněný řadou obrázků pojednává o analýze i hutnictví stříbra, zlata a řady dalších kovů a jejich rud a o vybavení prubířské laboratoře, výrobě potřebných přístrojů, nástrojů a pomocných látek. Přehled prubířství je také v sedmé knize díla J. Agricoly *Dvanáct knih o hornictví a hutnictví* z roku 1556.<sup>1</sup>

Obvyklý postup prubířské analýzy byl zhruba následující: Podle charakteru vzorku bylo jeho určité přesně odvážené množství nejprve sušeno, žíháno a praženo, čímž došlo k odstranění těkavých složek (vody, oxidu uhličitého, rtuť, síry, arsenu a antimonu) a případně se vhodně změnila mechanická vlastnosti vzorku. Tyto operace byly prováděny na pražicích střepech takovým způsobem, aby nedošlo k tavení vzorku.

Dalším krokem bylo struskovací tavení, při kterém byly pomocí přidaného struskovadla (soda, potaš, klejt, borax, alkalické fosforečnany, křemen atd.) převáděny nežádoucí látky do strusky. Struskovací tavení bylo obvykle spojeno s tavením redukčním a koncentračním, které za přídavku redukovacla (nejčastěji dřevěného uhlí) a koncentrační přísady (např. olovo resp. klejt - tj. oxid olovnatý) převádělo stanovovaný kov do vhodné formy a tu strhávalo do některé fáze taveniny (stříbro a zlato bylo koncentrováno v olovu - vzniklá slitina byla nazývána

---

<sup>1</sup> Lazar Ercker ze Schreckenfelsu pocházel ze saského horního města Annabergu. Od roku 1565 působil ve službách české komory při různých horních úřadech. V letech 1574 až 1583 byl nejvyšším perkmistrem, od r. 1583 do své smrti r. 1594 byl pražským mincmistrem. Za zásluhy o hornictví v Čechách byl povýšen do šlechtického stavu. V roce 1574 vyšla v Praze jeho nejznámější kniha *Beschreibung Allerfirmemisten Mineralischen Erztz, vmd Berckwercksarten ... Durch Lazarus Erckern*, jejíž česká verze se nedochovala. Nové české vydání od P. Vitouše vyšlo v Praze roku 1982 pod názvem *Kniha o prubířství*.

Jiří Agricola (1494-1555) působil od roku 1527 jako městský lékař v Jáchymově a později v Saské Kamenici (Chemnitz). Psal práce o mineralogii, hornictví, hutnictví atd. Jeho hlavním dílem je *Georgii Agricolae De Re Metallica Libri XII, Basileae MDLVI*. Český překlad B. Ježka a J. Hummela vyšel pod názvem *Jiřího Agricoly Dvanáct knih o hornictví a hutnictví* v Praze roku 1933; reprint tohoto vydání vyšel v Praze roku 1976.

Existuje řada dalších příruček z 16. století, které obsahují informace o prubířství (Purš, 2000). Většinou jsou obtížně dostupné a poměrně nesrozumitelné i pro chemiky, protože jsou psány většinou německy nebo latinsky, nepoužívají pochopitelně dnešní názvosloví a kromě technických popisů obsahují i filozoficko-alchymistické úvahy.

Ke zběžnému seznámení s prubířstvím je vhodná V. kapitola 3. podkapitola práce E. Lemingera (1912, 335-364), pro počáteční studium této problematiky je vhodná příručka J. Jirkovského (1956).

regulus neboli králík). Tato operace byla prováděna u chudých rud v kelímcích, u bohatých rud na struskovacích střepech a mohla být několikrát opakována, dokud nebyl získán regulus vhodného složení.

Následujícím krokem bylo oxidační tavení králíku neboli odhánění resp. kupelace. Při této operaci se využívalo rozdílné afinity kovů ke kyslíku a rozdílné smáčivosti stěn kapelky roztaveným kovem a oxidem. Slitina se stanovovaným kovem byla tavena za přístupu vzduchu, přičemž olovo postupně oxidovalo na klejt, který vsakoval do jemných pórů speciálního tavicího kelímku, zvaného kapelka. Kov narozdíl od klejtu nesmáčel povrch kapelky, proto nevsakoval do její hmoty. Po ukončení analýzy zůstalo v misce zrnko ušlechtilého kovu, které bylo po očištění zváženo.

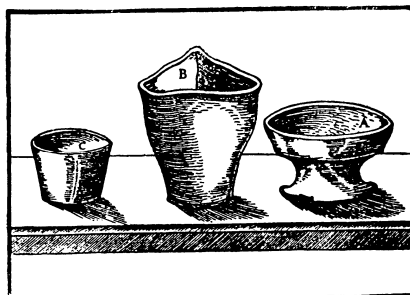
Obdobným postupem bylo možné zlato oddělit od stříbra - tavením s kuchyňskou solí a dalšími přísadami vznikal chlorid stříbrný, na misce zůstalo zrnko ryzího zlata. Častěji byla ale používána kvartace, tj. rozpouštění stříbra z roztepaných plátek jeho slitiny se zlatem v roztoku kyseliny dusičné.

Další prubířské metody: Cementace je založena na tom, že méně ušlechtilý kov může vysrážet ušlechtilejší kov z jeho roztoku (příkladem je vylučování mědi z roztoku modré skalice na železném hřebíku). Při amalgamací, využívané k oddělování zlata a stříbra od matečné horniny, byl vzorek rozetřen se rtutí, promyt vodou a amalgám byl oddělen od nadbytku rtuti nejprve filtrací přes jemnou kůži resp. destilací. Zbytek rtuti z amalgámu byl odstraněn destilací na střepe. Při zkoušce zlata, stříbra a jejich slitin prubířským kamenem byl porovnáván vzhled štku na kamenu (hlavně jeho barva) s referenčními škrty prubířských jehel o známém složení.

Různé varianty prubířských postupů umožňovaly stanovit kromě obsahů stříbra a zlata (tyto s vynikající přesností) i obsahy platinových kovů, olova, mědi, kobaltu, niklu, arsenu, antimonu, cínu, zinku, vizmutu, rtuti, železa atd. v jejich nejrůznějších rudách a slitinách. Důležitou součástí prubířství bylo vzorkování, tj. jak odebrat vzorky k analýze.

Základem prubířské laboratoře byla pec. Nejčastější byly pece dvou typů: větrná a kelímková. Větrná pec (označovaná také jako prubířská či mufllová) stála na zděném podstavci, měla obvykle téměř čtvercový půdorys o vnitřním rozměru přibližně 30 x 30 cm až 50 x 50 cm a její výška byla asi o polovinu větší než šířka. Přibližně uprostřed čelní stěny byl půlkruhový otvor, který vedl do muflle ležící na hliněné desce podpírané železnou konstrukcí. Tímto otvorem byly vkládány nádobky s analyzovanými vzorky. Muflle, obvykle keramická, měla tvar preju uzavřeného na zadní straně a opatřeného otvory v bočních stěnách. Uhlí bylo umístěno po stranách muflle. Konstrukce pece mohla být železná, hliněná (tyto pece mohly být

přenosné) nebo zděná, nouzově ji bylo možné sestavit z cihel. Všechny železné části pece byly opatřeny žáruvzdornou izolací. Pec byla určena pro práci s menšími kelímkami, struskovacími střepey a kapelkami. Kelímková pec byla určena pro práci s větším množstvím vzorku v jednom větším kelímku - tj. hlavně pro počáteční operace při analýze vzorků chudších rud, kterých bylo navazováno větší množství (50 až 100 gramů). Jejím základem byl železný prstenec postavený na vhodném podstavci. Prstenec byl z vnitřní strany chráněn žáruvzdornou izolací (hlinou) a v jeho dolní části byl otvor pro vhánění vzduchu dmychadlem. Uhlí bylo vkládáno mezi prstenec a kelímek. Vytápění pecí bylo původně výhradně



Obr. 1. Základní typy prubířských nádobek (dle Agricoly): kapelka (C), trojboký prubířský kelímek (B), prubířský neboli struskovací střepe (A)

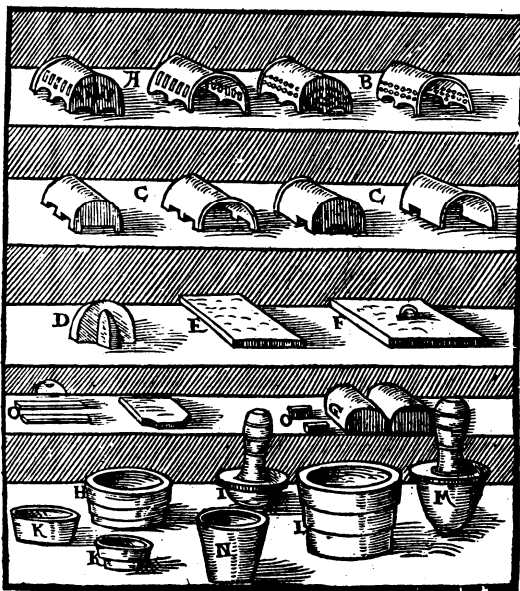
dřevěným uhlím, v novější době i jinými druhy uhlí, ropnými produkty, plynem a elektřinou. Dosahovaná teplota byla až 1200°C.

Další důležitou součástí prubířské laboratoře byly váhy. Těch bylo několik druhů, vesměs vahadlové konstrukce se dvěma miskami. Méně přesné, zato s větší váživostí sloužily k navažování přísad, přesnější na navažování vzorků a jemné váhy umístěné v prosklené skříni byly určeny ke zjišťování hmotnosti zrněk drahých kovů po kupelaci (citlivost těchto vah byla srovnatelná s dnešními analytickými vahami). Navážky vzorků u bohatších rud a slitin byly 1 prubířský centnýř, tj. cca 3,5 až 5 gramů. Nejmenší používané závaží pro zjišťování hmotnosti zrnka ušlechtilého kovu bylo přibližně 0,5 mg.

Kromě pece a vah potřeboval prubíř celou řadu dalších nástrojů na odběr a mechanickou úpravu vzorku, manipulaci se žhavými nádobkami a materiály, mechanické čištění slitin atd. - kladiva, sekáče, pilníky, moždíře, kovadlinky, třecí, plavící a sušící misky, síta, pinzety, kleště, jehly, prubířské plechy a vylévací formy, kádě na plavení popela pro výrobu kapelek atd.

Operace se vzorkem byly prováděny v prubířských nádobkách. Ercker i Agricola popisují podrobně výrobu tří typů nádobek - kelímků, struskovacích střepeů a kapelek. Kelímky byly kruhové i trojboké, měly výšku větší než průměr a jejich objem byl od cca 50 ml až přes 500 ml. Kromě přípravy a struskování chudých rud se používaly k výrobě různých pomocných látek (přísad). Struskovací střepey byly tlustostěnné mělké keramické misky s kónickými stěnami a používaly se ke struskování bohatých rud a slitin. Jejich průměr byl asi 5 až 6 cm. Kelímky i střepey byly vyráběny z nejkvalitnější hrnčířské hlíny ostřené drceným křemenem, případně se přidávala křída, mastek, slída, staré drcené střepey atd. Po zpracování s vodou se vhodně velká kulička této hmoty vložila do tukem vymazané mosazné nebo dřevěné formy (zvané kadlub nebo pánvice) a druhou částí formy (zvané palice nebo mmich) se vyrazil požadovaný tvar. Po usušení a vypálení v peci byl kelímek resp. střepep připraven k použití. (V novější době se k výrobě používal žáruvzdorný jíl se šamotem a výpal při vysoké teplotě.)

Kapelky byly tvarově podobné střepeům. Jejich průměr byl podle obsahu ušlechtilého kovu v regulu volen v rozmezí přibližně 2 až 5 cm. Vyráběny byly ze směsi jemně rozetřehové kostního popela a plaveného popela ze dřeva (plavením byly odstraněny ve vodě rozpustné alkálie; z popela byly po plavení vyrobeny koule, které po vysušení byly skladovány až do doby použití). Někdy bylo ke směsi popelů přidáváno malé množství dalších přísad (např. hrnčířské hlíny). Hmota byla zvlhčována pivem, vodou s bílkem nebo „jílovitou vodou“. Ražení kapelek probíhalo podobně jako u střepeů a kelímků. Hotové kapelky byly sušeny za normální teploty. Vypalovány byly až bezprostředně před použitím. (V novější době se



*Obř. 2. Základní prubířská keramika (dle Erckera): muřle (A až C) a formy na jejich výrobu (G), struskovací střepep (K), prubířský kelímek (N) a formy pro výrobu střepepu (H - kadlub neboli pánvice, I - palice neboli mmich) a kelímků (L,M).*

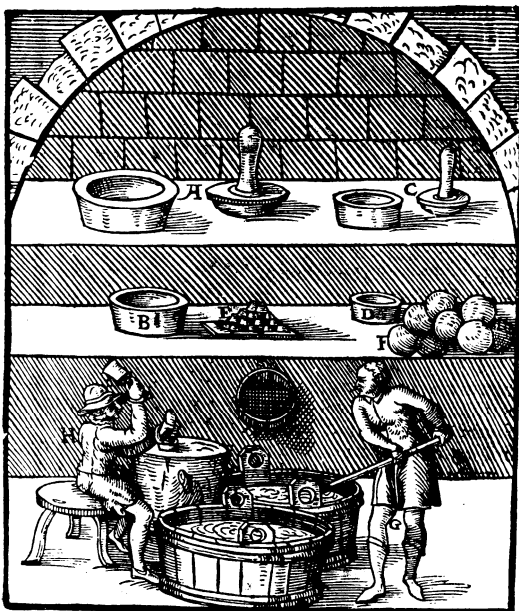


k výrobě kapelek používal kostní popel s portlandským cementem.) Správně udělaná kapelka měla velké množství jemných pórů, které mohly v průběhu analýzy vsáknout přibližně tolik olova (ve formě klejtu), kolik sama vážila. Nepoužitou kapelku bylo možné rozmáčknout v ruce, použitá kapelka byla poněkud odolnější v důsledku impregnace klejtem.

Další prubířské nádoby: Pražící střepey byly ploché tenkostěnné keramické misky s vysokou odolností proti prudkým změnám teploty. Kelímky z tuhy a dřevěného uhlí byly vhodné pro redukční tavení, železné kelímky pro srážecí tavení, kelímky z mastku byly odolné proti alkáliím. Tuty byly kelímky kalichovitého tvaru s patkou, boubelky byly baňaté tuty atd. Další typy nádob sloužily k uchovávání kapalin (kyselin a rtuti) a k destilaci.

Prubíř musel být schopen si v případě potřeby vyrobit veškeré zařízení sám (tj. od pece, přes prubířské nádoby až po váhy a závaží). V místě, kde byla jejich spotřeba větší - např. v kutnohorské mincovně - dodávali jak testy pro přepalování stříbra při výrobě mincovního kovu, tak prubířské nádoby místní i cizí hrnčíři (Leminger, 1912, 3, 338; Pleva 1997, 30).

Požadavky na přesnost analýz byly velmi přísné. Rudy byly analyzovány dvěma pruběři, mezi jejichž výsledky nesměl být větší rozdíl než 1,5 %. Při větším rozdílu se dělaly další analýzy. Základní pravidla organizace prubířských analýz včetně odebrání vzorků, jejich úpravy, ukládání kontrolních vzorků a povinností jednotlivých úředníků upravovaly instrukce vydávané nejvyšším mincmistrem nebo i králem (Leminger, 1912, 335-336; Kořan, 1950, 40).



*Obr. 3. Výroba kapelek (dle Erckera): postava v pravo plaví v kádích popel ze dřeva, postava vlevo vyrábí kapelku. Na dolní polici se suší kapelky naskládány na sobě (E), dvě kapelky různé velikosti jsou zobrazeny zvětšeně (B - kapelka pro nižší obsahy stříbra, D - kapelka pro vyšší obsahy stříbra). U pravého okraje obrázku jsou koule z proplaveného popela (F). Na horní polici leží formy pro výrobu kapelek různé velikosti.*

\*

V Kutné Hoře lze nalézt prubířské nádoby ve vrstvách městských navážek, v zásypech šachet, odpadních jam a studní apod. Nejčastěji jsou nalézány struskovací střepey - kuželovité mělké silnostěnné nádoby, jejichž účel naznačuje tenká vrstva sklovité taveniny v misce. V jednom případě se podařilo nalézt soubor těchto nádobek bez taveniny, tj. nepoužitých.<sup>2</sup> Vzácnější jsou nálezy kulatých a trojbokých kelímků o výšce od 5 do 25 cm. Kapelky byly zatím zjištěny pouze ve sbírkách Okresního muzea v Kutné Hoře. Je zde uloženo několik set

<sup>2</sup> Nepoužitý struskovací střepey byly nalezeny na povrchu zásypu šachty na konci tzv. Blátivé štoly na Bylance, která sleduje severním směrem pravděpodobně východní maurskou žílu oselského pásma (ČSS, 1996; ČSS, 1997). Podle kontextu lze střepey datovat do období kolem či spíše po roku 1600.

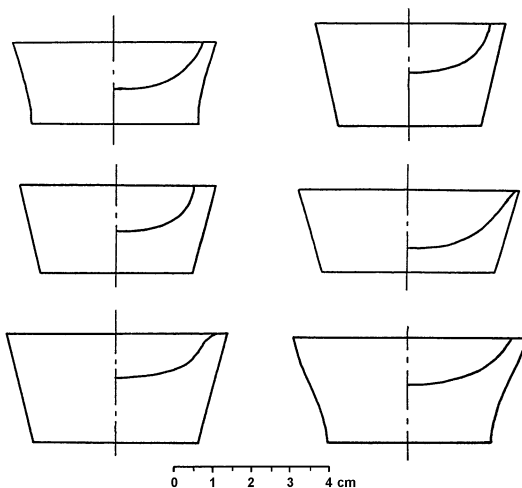
malých kuželových až pŕlkulových misek, ve kterých je nálet červeno-oranžové barvy. Nejsou k nim žádné upřesňující informace (kdy a jakým způsobem se dostaly do muzea).<sup>3</sup> Dle velikosti lze soudit, že sloužily k určování čistoty stříbra resp. složení mincovního kovu.

Četnost výskytu jednotlivých typů snad naznačuje, že struskovací střepe byly používány jednorázově a poté byly vyhazovány. Prubřfské kelímky byly používány méně často a snad i opakovaně, resp. jejich vzácnost souvisí s tím, že v mincovně nebyly analyzovány chudé rudy. Nejvzácnější jsou kapelky, u kterých, vzhledem k jejich charakteru, nelze očekávat nález v nepoužitém stavu. Použité kapelky snad mohly být v mincovně přidávány k popelu z testů po přepalování stříbra (Leminger, 1912, 10; Kruliš, 1966).

Pro spolehlivější identifikaci těchto nádobek, tj. hlavně rozlišení struskovacích střepe a kapelek, bylo použito porovnání jejich vzhledu, fyzikálních parametrů a mineralogického resp. chemického složení materiálu misek a taveniny s literárními údaji.

**Struskovací střepe** jsou vyrobeny z jemného keramického materiálu obsahujícího slídu a mají bělavou až okrovou barvu. V prohlubni je červenoohnědá až černá sklovitá tavenina. Poměrně často je možné podle zbytků taveniny na okraji a vnější stěně určit směr jejího vylití. Nepoužité střepe jsou tvarově stejné, mají okrovou barvu, prohlubeň je bez taveniny. Průměr nádoby je nahoře 5 až 6 cm, dole 3,7 až 4,5 cm, výška 2 až 3 cm, hloubka prohlubně 1 až 1,5 cm, hustota cca 1,7 až 2 g/cm<sup>3</sup>, nasákavost kolem 15 %.<sup>4</sup>

Rentgenová difrakční **analýza struskovacích střepe** byla použita k charakterizaci mineralogických fází i k odhadu teploty sušení resp. výpalu střepe. Při sušení a vypalování minerálů přítomných ve vzorcích dochází k fázovým přeměnám. Kaolinit případně přidaný do hmoty při sušení dehydratuje a přechází v širokém rozmezí teplot kolem 300°C na tzv. metakaolinit, který je rentgenamorfní (tj. neprojevuje se na difraktogramu). Metakaolinit při teplotách kolem 1000°C přechází na mullit, který je krystalický. Slída při teplotách nad 1000°C přechází na spinelové fáze. Na difraktogramu nepoužitého střepe není žádný jílvy



Obr. 4. Několik variant struskovacích střepe nalezených v Kutné Hoře

<sup>3</sup> Snad byly nalezeny při úpravách Vlašského dvora na přelomu 19. a 20. století, odkud se pak darem dostaly do sbírek Archeologického sboru „Vocel“. Např. v letech 1897-99 věnoval „p. Jan Macháček, starosta města Kutné Hory, rozman. hliněné nádoby, pohárky, testy a kelímky nalezené v zemi při přestavbě Vlašského dvora“ (Zpráva, 1999, 57). Ve zprávách Archeologického sboru „Vocel“ lze nalézt další zmínky o darech prubřfské a hutnické keramiky.

<sup>4</sup> Hustota byla vypočtena ze vztahu  $r = (m_s \cdot r_w) / (m_a - m_w)$ . Kde  $r$  je zjišťovaná hustota misky,  $m_s$  je hmotnost misky za sucha,  $m_a$  je hmotnost misky zcela nasáklé vodou (po 24 hodinách máčení),  $m_w$  je hmotnost nasáklé misky zavěšené pod hladinou vody v kádince a  $r_w$  je hustota použité vody. Nasákavost byla stanovena z poměru hmotností suché a 12 hodin máčené kapelky. Za suchou byla považována kapelka dlouhodobě uložená při teplotě cca 20°C, máčení probíhalo rovněž za normálního tlaku a teploty.

minerál - přítomný kaolinit přešel na metakaolinit, jehož přítomnost ve vzorku dokazuje mullit, který se objevil po dodatečném výpalu (1100°C/1 hod). Střep byl tedy vysušen při teplotě od 300 do 1000°C. Použitý střep obsahuje málo mullitu (což ukazuje na nízkou teplotu a krátkou dobu výpalu), slída ještě nepřešla na spinelové fáze. Z toho plyne, že tavení na střepu proběhlo při teplotě téměř 1000°C. Kalcit se do hmoty střepů mohl dostat dodatečně až v místě uložení.<sup>5</sup>

Mineralogické složení použitého střepu: křemen, kaolinit, slída, živec, kalcit.

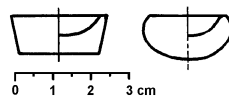
Rentgenová difrakční **analýza taveniny** na dně střepu prokázala její amorfní charakter, ze kterého se dá usuzovat snad jen na kyselou povahu tavení. Výsledky analýzy taveniny elektronovou mikrosondou: PbO: 59-62 %; SiO<sub>2</sub>: 15-27 %; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 8,0-12 %; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 1-6 %; FeO: 0-8 %; CaO: 0-2 %.<sup>6</sup>

**Kapalky** jsou tvořeny velmi jemným homogenním materiálem, barva povrchu je světle šedá až nahnědlá, v misce je oranžový nálet klejtu (barva závisí na složení analyzovaného vzorku a podmínkách uložení), hmota kapalky je impregnovaná klejtem. Průměr kapalky je obvykle nahore 27 až 30 mm, dole kolem 22 mm, výška 12 až 17 mm, hloubka misky kolem 6 mm, hustota cca 3,5 g/cm<sup>3</sup>. Místa méně impregnovaná klejtem (horní i dolní okraje) jsou velmi často poškozena odlomením či oddrolem částí hmoty, takže některé kapalky mají spíše polokulovitý tvar. Výjimkou nejsou ani praskliny. Téměř pravidlem je jednostranné poškození dna (podobné jeho seříznutí), které by snad šlo vysvětlit nesymetrickým prosycením hmoty kapalky klejtem v důsledku nerovnoměrného prohřátí.

Rentgenová difrakční **analýza použité kapalky** zjistila přítomnost apatitů (tvořících základ hmoty kapalky) a sloučenin olova: oxidu (massikotu - klejtu) a uhličitanu (cerussitu) vzniklého pravděpodobně sekundárně. Původ kalcitu je snad rovněž sekundární. Elektronová mikrosonda kapalky (složení silně závisí na stupni „prosycenosti“ základní hmoty kapalky klejtem): PbO 32-80 %; CaO 15-55 %; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 1-6 %; SiO<sub>2</sub> 0-8 % (pozn.: mikrosonda „nevidí“ mj. uhlík a kyslík).

**Kelímek** byl k dispozici pouze jeden. Měl trojboký tvar a byl tvořen jemným keramickým materiálem se slídou, barvy tmavé až černé. Uvnitř na dně byly stopy červené hmoty ve které elektronová mikrosonda prokázala železo, křemík a lokálně i olovo - kelímek byl snad použit pro přípravu přísady.

Z dalších keramických materiálů souvisejících s průběžstvím by měly být poměrně snadno rozlišitelné zbytky muflů, které by měly mít tvar prežsu s otvory v bočních stěnách a se stopami poměrně značného a nerovnoměrného tepelného namáhání, a retort pro destilaci. V Kutné Hoře, narozdíl např. od slovenských rudních revírů (Labuda, 1997, 103-105), nebyly dosud identifikovány.



*Obr. 5. Dvě varianty kapalek uložených v Okresním muzeu v Kutné Hoře*

<sup>5</sup> Rentgenová difrakční analýza umožňuje identifikovat krystalické fáze ve vzorku (mineralogické složení) pomocí difrakce (ohybu) svazku monochromatického rentgenového záření dopadajícího na vzorek. Amorfní látky nedávají buď žádný signál nebo signál tvaru širokého píku. Pracovní podmínky: rtg. přístroj Mikrometa 2, difraktograf GON 03, záření Cu<sub>Kα</sub>, filtr Ni, napětí 30 kV, intenzita 18 mA, rychlost posuvu Geiger-Müllerova čítače 1° min<sup>-1</sup>, clona výstupní/vstupní 5/5', rozsah záznamu 10<sup>3</sup> imp/sec, časová konstanta 3, útlum 10 dB.

<sup>6</sup> Elektronová mikrosonda stanovuje prvkové složení ve velmi malém objemu vzorku do hloubky menší než 10 μm. Mez detekce je kolem 1 %. Stanovovány byly prvky s atomovým číslem 11 a větším (od sodíku výše). Pracovní podmínky: elektronový mikroskop Tesla BS 300, energiově disperzní mikroanalýzátor Link Systems 860/2, urychlovací napětí svazku 20 kV, doba měření 90 s, bodový svazek, vyhodnocení kvantitativní se standardem, korekce ZAF4. Výsledky byly přepočteny na hmotnostní procenta oxidů.

Ačkoli se základy průběhů nezměnily pravděpodobně po několik tisíciletí, odlišnosti v postupech při analýzách určitých matric jsou uváděny i Agricolou a Erckerem.<sup>77</sup> Na základě těchto a mladších pramenů je sice možné rekonstruovat stav průběhů od 16. století, ale není možné se vyjádřit k tomu, jak vypadala laboratoř průběhu v předchozích staletích. Z předpisů pro výrobu mincí a z jejich analýz je zřejmé, že metody umožňující přesné stanovení obsahu stříbra v jeho slitinách, pagamentu a mincovním kovu musely být známy a běžně používané minimálně od doby Václava II. (Smolík, 1971). Z tohoto staršího období ale dosud nejsou z území Čech známy žádné nálezy, které by bylo možno jednoznačně dát do souvislosti s průběhům. Ercker i Agricola popisují stav průběhů v 16. století v oblasti české resp. saské, který, jak se zdá, se příliš nelišil od stavu na Slovensku (Labuda, 1997). Ve vzdálenějších zemích mohly (ale nemusely) být rozdíly větší. Např. keramické nádoby pravděpodobně používané ke kupelaci v 10. až 11. století v Anglii se tvarem i materiálem výrazně liší od nálezů ze 16. století, které jsou naopak prakticky totožné se soudobými kutnohorskými kapelkami. Tvary průběhových kelímků používaných v Anglii v 10. až 16. století nebyly dosud v kutnohorském revíru zaznamenány (Bayley, 1992a; Bayley, 1992b; Bayley, 1996) atd. Vzhledem ke stavu výzkumu hmotných dokladů středověkého hutnictví a průběhů v Čechách jsou ale tyto otázky ještě předčasné.

**Poděkování:** Autoři děkují vedení a pracovníkům Okresního muzea v Kutné Hoře za zapůjčení kapelek, členům České speleologické společnosti ZO 5-05 Trias Pardubice za poskytnutí dosud nepublikovaných údajů, Ing. P. Paulišovi a Ing. M. Vlčkovi za pomoc s analýzami a Grantové agentuře České republiky za finanční podporu (projekt č. 203/99/0044).

## Literatura

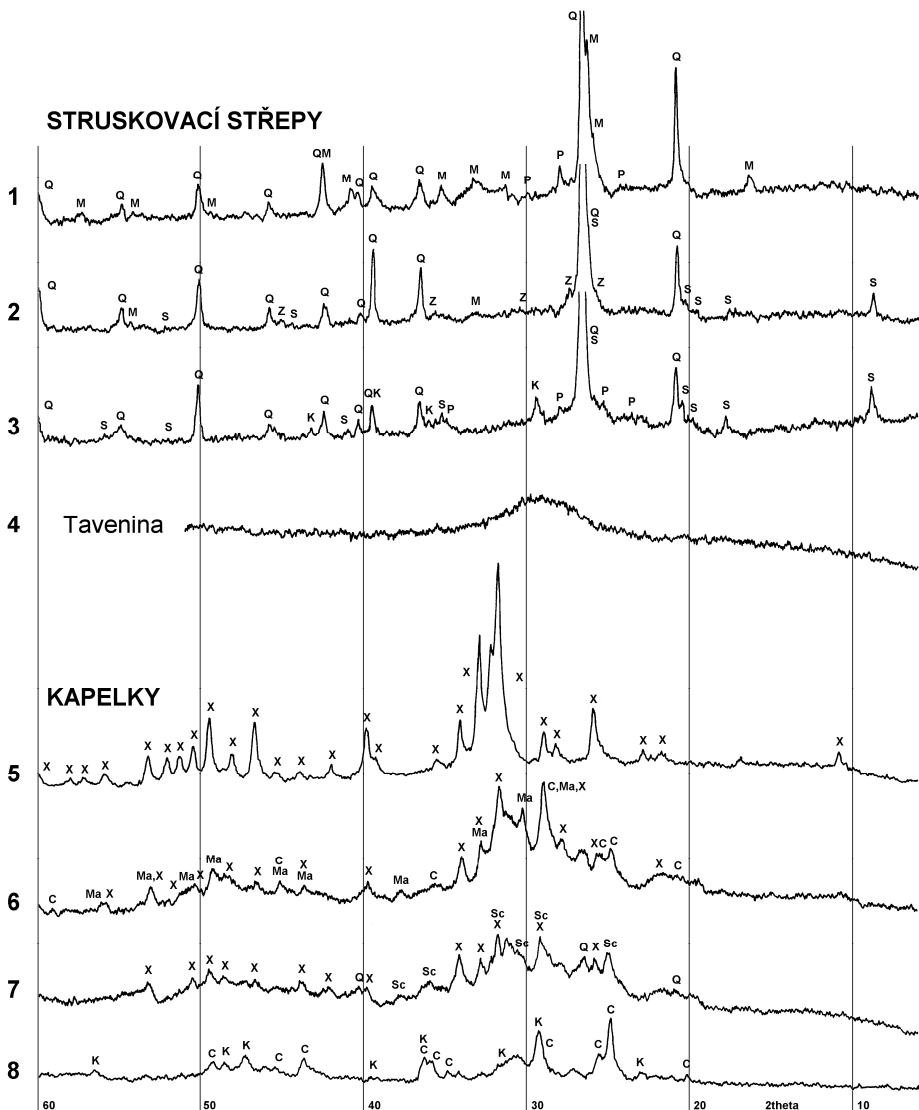
- AGRICOLA, J. - JEŽEK, B. - HUMMEL, J., 1993: Dvanáct knih o hornictví a hutnictví. Praha.
- BAYLEY, J., 1992a: Metalworking Ceramics, *Medieval Ceramics* 16, 3-10.
- BAYLEY, J., 1992b: Lead metallurgy in late Saxon and Viking England. In: Willies, L. - Cranstone, D. (editors): Boles and Smelting. Report of a seminar on The History and Archaeology of Lead Smelting held at Reeth, Yorkshire 15-17 May 1992, 6-8.
- BAYLEY, J., 1996: Innovation in later medieval urban metalworking, *Historical Metallurgy* 30, 67-71.
- ČSS, 1996: Montanistický výzkum historických důlních děl v regionu Kutná Hora. Etapová zpráva za období 1995/96. Nepublikovaná zpráva, Česká speleologická společnost, ZO 5-05 Trias Pardubice.
- ČSS, 1997: Montanistický výzkum historických důlních děl v regionu Kutná Hora. Etapová zpráva za období 1996/97. Nepublikovaná zpráva, Česká speleologická společnost, ZO 5-05 Trias Pardubice.
- ERCKER, L. - VITOUŠ, P., 1982: *Knihy o průběhům*. Praha.
- GREENWOOD, N. N. - EARNSHAW, A., 1993: *Chemie prvků*. Praha.
- JIRKOVSKÝ, R., 1956: *Průběhům a zásady vzorkování*. Praha.

---

<sup>77</sup> Porovnáním těchto dvou základních pramenů můžeme zjistit další rozdíly mj. i ve vybavení laboratoř, které jsou jen částečně vysvětlitelné tím, že Agricola byl lékař, který sice byl v denním styku s hornickou a hutnickou technologií krušnohorské oblasti, kterou podrobně popsal, ale jejíhož vývoje a využívání se přímo neúčastnil, zatímco Ercker byl praktikem v oboru průběhům, i když se přece jen zdá, že více času strávil analýzami spojenými s provozem mincovny (vzorky s vysokými obsahy ušlechtilých kovů), než s provozem dolů (chudé rudy).

KRULIŠ, I., 1966: Přínos Chr. A. Schlütera a Gabriela Jarse k dějinám tavení rud v Jáchymově. In: Dolování v Jáchymově. Praha.

LABUDA, J., 1997: Montánná archeológia na Slovensku, Slovenská archeológia 45, 83-156.



**Obr. 6. Rentgenová difrakční analýza střepe a kapelky**

*Struskovací střepe:* 1 nepoužitý, dodatečně vypálený; 2 použitý; 3 nepoužitý; 4 tavenina na dně střepe;

*Kapelka:* 5 dolní strana (dno); 6 dno prohlubně (misky); 7 horní okraj; 8 povrch;

**Krystalické fáze:** C - cerussit -  $PbCO_3$ ; K - kalcit -  $CaCO_3$ ; M - mulit -  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ ; Ma - massicot -  $PbO$ ; P - plagioklas; Q - křemen -  $SiO_2$ ; S - slída; Sc - silicocarnotit -  $Ca_5(PO_4)_2SiO_4$ ; X - hydroxyapatit -  $Ca_5(PO_4)_3OH$ ; Z - draselný živec

- LEMIGER, E., 1912: Královská mincovna v Kutné Hoře. Praha.  
 PURŠ, I., 2000: Prubířství a alchymie. Jasná hodina III. Kutná Hora. (V tisku.)  
 SMOLÍK, J., 1971: Pražské groše a jejich díly (1300-1547). Praha. (Reprint vydání z roku 1894)  
 PLEVA, F., 1997: Ledeč nad Sázavou, dějiny města. Ledeč nad Sázavou.  
 ZPRÁVA, 1899: Zpráva archaeologického sboru „Vocel“ v Hoře Kutné a okolí za rok 1897-1899. Kutná Hora.

**Tabulka 1. Porovnání vlastností struskovacieho střepeu a kapelky**

<b>STRUSKOVACÍ STŘEP</b>	<b>KAPELKA</b>
<b>Materiál:</b> dobrá hrnčářská hlína + jemně drcený křemen (+ slída, mastek, křída, roztlučené střepey) (20. stol.: žáruvzdorný jí + šamot)	<b>Materiál:</b> plavený popel ze dřeva + jemný kostní popel (+ hrnčářská hlína) (20. stol.: kostní popel + cement)
<b>Postup výroby:</b> vlhčit vodou lisování do formy sušení za zvýšené teploty výpal	<b>Postup výroby:</b> vlhčit pivem, vodou s bílkem, jílovitou vodou lisování do formy sušení za normální teploty výpal bezprostředně před použitím
<b>Použití:</b> ruda + zrněné olovo + přísady žíhat do rozpuštění rudy a sestruskování vylít na prubířský plech, očistit regulus	<b>Použití:</b> regulus vložit do kapelky žíhat (odhánět) do úplného spálení olova vyjmout a zvážit zrno kovu
<b>Vlastnosti:</b> hustota cca 2 g/cm <sup>3</sup> průměr 5 až 6 cm barva nádoby světlá až okrová v misce zbytky tmavé sklovité taveniny lom: ostré rozhraní misky a taveniny	<b>Vlastnosti:</b> hustota cca 3,5 g/cm <sup>3</sup> (použitá) průměr 2,5 až 3 cm (i větší) barva nádoby šedá až hnědošedá v misce oranžový nálet klejtu lom: hmota je impregnovaná klejtem
<b>Složení:</b> křemen, kaolinit, slída, živce tavenina: Pb, Si, Al, (Fe), (P)	<b>Složení:</b> apatity, massikot, cerusit Pb, Ca, P
<b>Pravděpodobnost nálezu:</b> nepoužitý: malá použitý: velká	<b>Pravděpodobnost nálezu:</b> nepoužitá: žádná použitá: malá

*Tato práce byla poprvé zveřejněna ve sborníku příspěvků přednesených na 32. konferenci archeologů středověku České republiky a Slovenské republiky, Čáslav 25.-28. září 2000, nazvaném **Archaeologia Historica 26/01**. Seminář pořádaly a sborník vydaly Muzejní a vlastivědná společnost v Brně a Městské muzeum Čáslav. Nakladatelství Kutna děkuje autorům a editorům sborníku za poskytnutí souhlasu k přetisku.*

# Nakladatelství a vydavatelství **Ruffna**

## *Kutnohorsko*

- Martin Bartoš:** Památky Kutnohorska. Přehled nemovitých kulturních památek okresu Kutná Hora.
- Antonín J. Zavadil:** Kutnohorsko slovem i obrazem, díl II., část 1. - Politický okres kutnohorský; díl II., část 2. - Politický okres uhlířskojanovický.
- Pavel Novák:** Paměť krajiny. Novodvorsk - Žehušicko. Průvodce cykloturistickou stezkou.
- Milan Skřivánek:** Rybníky v okolí Čáslavi. Podrobná studie o rybnících nad Čáslaví.
- Josef Ledr:** Dějiny obce Malína. Druhé vydání podrobné studie z r. 1897.
- Simeon Eustachius Kapihorský:** Historia kláštera sedleckého řádu svatého cistercienského.
- Jan Hejzelna:** Památky královského horního městys Kaňku.

## *Kutná Hora*

- Jan Kořínek:** Staré paměti kutnohorské. Nové vydání knihy z roku 1675 - oslava Kutné Hory.
- Petr Miloslav Veselský:** Průvodce po kr. horním městě Hoře Kutné a nejbližším okolí (z roku 1877).
- Jiří Kejj:** Právní život v husitské Kutné Hoře. Druhé vydání publikace z roku 1958.
- Jan Jelínek, Lukáš Provaz:** Historie Městského národního výboru Kutná Hora v letech 1945-90.
- Emanuel Leminger:** Stará Kutná Hora. 1. Místopis, 2. Historie, 3. Archeologie, numismatika, dodatky

## *Dolování*

- František Bedřich Vrátný:** Sláva i zánik kutnohorského dolování.
- Petr Pauliš, Miroslav Mikuš:** Stříbrná stezka - hornická naučná stezka v Kutné Hoře.
- Ius regale montanorum aneb Královské právo horníků.** Český překlad z roku 1460 od P. Přespoleho.
- Jaroslav Bílek:** Kutnohorské dolování. 1. Grejfské žilné pásmo; 2. Roveňské žilné pásmo; 3. Hloušecké a Šipecké žilné pásmo; 4. Kuklické žilné pásmo; 5. Staročeské žilné pásmo; 6. Okolí kutnohorského revíru; 7. Oselské žilné pásmo; 8. Skalecké žilné pásmo; 9. Historie a dodatky.

**Šťastná hodina III.** Sborník ze semináře *Hornické, metalurgické a alchymistické tradice Kutné Hory a jejich otisk v architektuře a výtvarném umění, Kutná Hora 10.-11.5.2000.*

**Milan Skřivánek:** Kutnohorská měď v XV. a XVI. století.

**Emanuel Leminger:** Královská mincovna v Kutné Hoře.

## *Mineralogie*

- Petr Pauliš:** Minerály kutnohorského rudního revíru.
- Petr Pauliš:** Mineralogické lokality okolí Kutné Hory.
- Petr Pauliš:** Nejzajímavější mineralogická naleziště Čech.
- Petr Pauliš:** Nejzajímavější mineralogická naleziště Čech II.
- Petr Pauliš:** Nejzajímavější mineralogická naleziště Moravy a Slezska.
- Petr Pauliš:** Nejzajímavější mineralogická naleziště Moravy a Slezska II.
- Petr Pauliš:** Nejzajímavější mineralogická naleziště Slovenska.
- Petr Pauliš:** Minerály České republiky.
- Rudolf Ďud'a, Petr Pauliš:** Minerály Slovenskej republiky.
- Petr Pauliš, Martin Beneš:** Rudná ložiska a mineralogická naleziště severního Rumunska.
- Petr Pauliš, Martin Beneš:** Rudná ložiska a mineralogická naleziště rumunského Sedmihradka.
- Rudolf Ďud'a, Petr Pauliš:** Opály Slovenské a České republiky.
- Petr Pauliš, Stanislav Kopecký, Pavel Černý:** Uranové minerály ČR a jejich lokality.

## OBSAH

<b>K. Svoboda:</b> Příspěvek k historii dolování stříbra v kutnohorském rudním revíru.....	1
<b>M. Bartoš:</b> Vodní náhony a plavební kanály v kutnohorském rudním revíru.....	18
<b>M. Bartoš:</b> Vodotěžné stroje v kutnohorském rudním revíru .....	25
<b>M. Bartoš:</b> Propadlina na turkaňském pásmu u Kutné Hory .....	33
<b>M. Tomášek, J. Starý:</b> Čáslavsko - pozůstatky montánní činnosti .....	41
<b>J. Starý, J. Šanderová, M. Tomášek:</b> Povrchový průzkum pozůstatků montánní činnosti v bývalém politickém okrese Čáslav .....	46
<b>M. Bartoš, P. Brzák, J. Ševců:</b> Prubířství a prubířská keramika.....	52