

FORUM URBES MEDII AEVI VI.

Příspěvky ze 7. ročníku mezinárodní konference FORUM URBES MEDII AEVI konané v kongresovém sále Mendelovy univerzity 13.-16. května 2008 ve Křtinách
Proceedings of the 7th year of the FORUM URBES MEDII AEVI international conference held in the congress hall of Mendel University, Křtiny in 13th-16th May 2008

SUROVINOVÁ ZÁKLADNA A JEJÍ VYUŽITÍ VE STŘEDOVĚKÉM MĚSTĚ

—

THE RESOURCE BASE AND ITS UTILISATION IN THE MEDIEVAL TOWN

Vydává obecně prospěšná společnost Archaia Brno o. p. s.

Vydáno s podporou Grantové agentury AVČR (projekt č. 404/09/1966) / Published with the support of the Czech Foundation of Sciences (project No. 404/09/1966)

Brno 2011

ARCHAIA
BRNO
o. p. s.

ARCHAIA
BRNO
o. p. s.

FORUM URBES MEDII AEVI VI.

Recenzované periodikum/Reviewed periodical

Vydavatel/Published by: Archaia Brno o. p. s.
Adresa redakce/Address: Bezručova 15, 602 00 Brno
E-mail: brno@archaiabrno.cz
Http://www.archaiabrno.org
Http://www.fuma.cz
Tel./Fax: 515 548 650

Předseda redakční rady/Editor-in-chief: Prof. PhDr. Zdeněk Měřínský, CSc.

Výkonný redaktor/Executive editor: PhDr. Rudolf Procházka, CSc.

Členové redakční rady/Editorial board: PhDr. Peter Baxa, PhDr. Jiří Doležel, PhDr. Viktor Ferus, Mgr. Petr Hrubý, PhD.,
Mgr. Vojtěch Kašpar, David Merta, Mgr. Marek Peška, Mgr. Jaroslav Podliska, PhD.,
PhDr. Rudolf Procházka, CSc.

Technická redakce/Technical board: Mgr. Soňa Mertová

Recenzenti/Reviewers: Mgr. Jan Havrda, Mgr. Petr Kočár, prof. RNDr. František Krahulec, CSc., PhDr. Jiří Merta,
prof. PhDr. Josef Unger, CSc.

Překlady/Translations: Mgr. Irma Charvátová, PhDr. Jitka Seitlová

Jazyková korektura/Language editing: PhDr. Jitka Skorkovská, PhDr. Sonja Schürmann

Sazba a grafická úprava/Typesetting and graphic design: Archaia Brno o. p. s.

Obálka/Cover: Černá a fialová s. r. o.

Tisk/Print: Tiskárna Didot, spol. s. r. o.

Náklad/Print run: 500 ks

Brno 2011

ISBN: 978-80-903588-6-7

ISSN: 1803 1749

Slovo úvodem	str. 3
Introduction Einleitung Rudolf Procházka	
Úvod do problematiky středověkých technologických postupů opracování stavebního kamene	str. 4
Introduction to Mediaeval Technological Procedures in the Working of Building Stone Einführung in die Problematik mittelalterlicher technologischer Verfahren bei der Bausteinbearbeitung Michal Cihla – Michal Panáček	
Tehelne v slovenských mestách v stredoveku a novoveku	str. 26
Brickyards in Slovak Towns in the Middle Ages and the Modern Age Ziegeleien in slowakischen Städten im Mittelalter und in der Neuzeit Marián Čurný – †František Javorský	
Surovinová základna Pohanska u Břeclavi	str. 46
Resource Base of the Pohansko Settlement, near Břeclav Die Rohstoffbasis von Pohansko bei Břeclav/Lundenburg Petr Dresler	
Reste eines mittelalterlichen Wasserhebewerkes und eines aus der türkischen Zeit in Buda	str. 62
Remains of a Mediaeval Water Pump, Traces of Another, from Ottoman Buda Pozůstatky středověkého čerpadla a dalšího z tureckého období v Budě Gabriella Fényes	
Hutnictví kovů v podhradí Pražského hradu	str. 68
Metallurgy Below Prague Castle Das Hüttenwesen im Suburbium der Prager Burg Jan Havrda – Jaroslav Podliska	
K výrobě a variabilitě stavební keramiky ve středověkém a novověkém Brně	str. 98
The Manufacture and Variability of Building Ceramics in the Mediaeval and Modern-Age Brno Die Produktion und Variabilität der Baukeramik im mittelalterlichen und neuzeitlichen Brün Petr Holub	
Ťažba a použitie baraneckých pieskvcov v stredoveku	str. 122
The Mining and Use of the Baranec Sandstones in the Middle Ages Abbau und Verwendung der Baranec-Sandsteine im Mittelalter Alžbeta Hornáčková	
Hornické a úpravnické areály na českomoravské vrchovině a jejich vztah k soudobým městským centřum ve 13. století	str. 128
Mining and Metal-Processing Areas in the Czech-Moravian Highlands and Their Connection with Contemporaneous Towns in the 13 th Century Beziehungen zwischen den Bergbau- und Aufbereitungsarealen und den Städten in der Montanlandschaft Českomoravská vrchovina (Böhmisch-Mährisches Bergland) während des 13. Jahrhunderts Petr Hrubý – Petr Hejhal	
Vápenka před branou svatého Benedikta	str. 176
A Lime Kiln Outside the St. Benedict Gate, Prague Kalkofen vor dem St.-Benedikt-Tor in Prag Petr Juřina – Jan Zavřel	
Zásobování města Brna železem v období středověku	str. 184
Supplying Brno with Iron in the Middle Ages Eisenversorgung der Stadt Brünn im Mittelalter Jiří Merta	
Mineralogicko-petrografická charakteristika pálenej strešnej krytiny z Bratislavského hradu	str. 194
The Mineralogical and Petrographic Characteristics of Bratislava Castle Fired Roofing Tiles Mineralogisch-petrographische Charakteristik der Dachziegel Peter Nagy – Miloš Gregor	
Historický kameňolom litavských vápencov v Devíne pri Bratislave	str. 204
A Historical Quarry of Leitha Limestone in Devín, near Bratislava Historischer Steinbruch Litauer Kalksteine in Devín bei Bratislava Daniel Pivko	

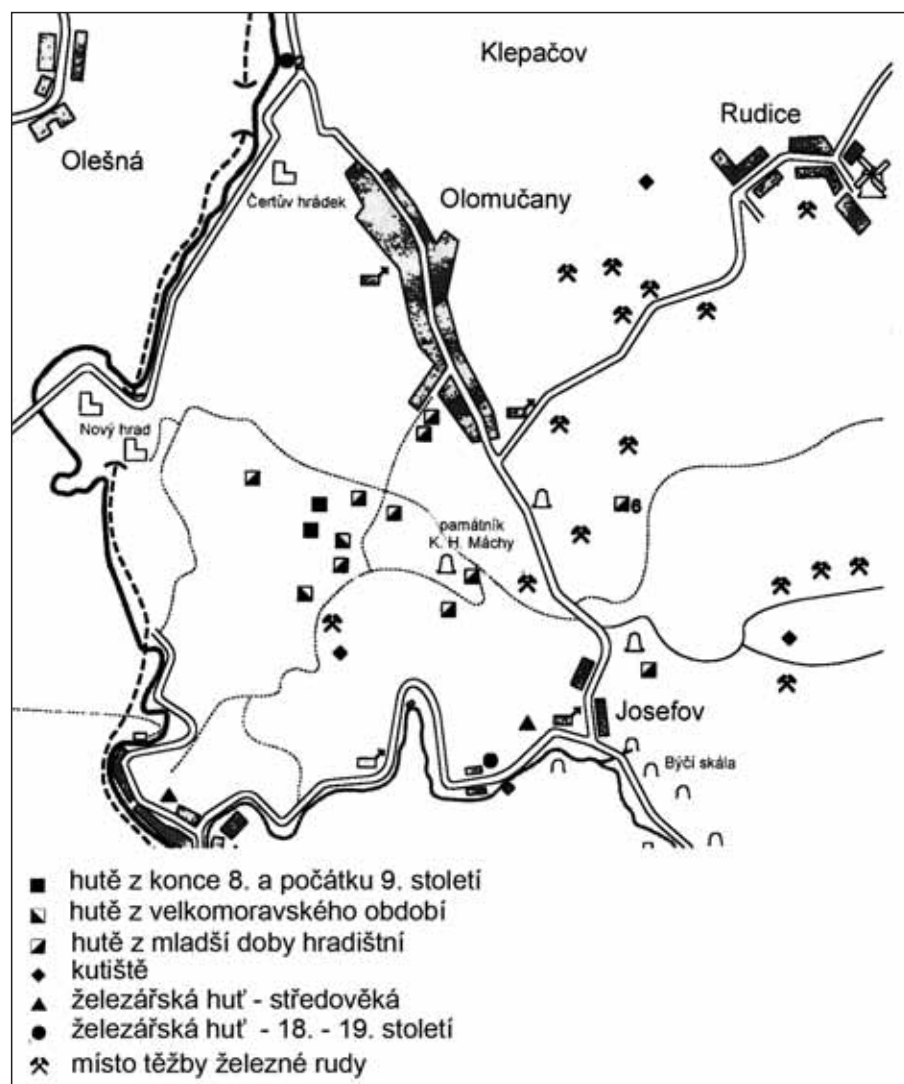
Archeologické doklady výroby z 12.–13./14. století v jihovýchodní části Brna ve vztahu k vývoji zástavby	str. 212
Archaeological evidence of production in the 12 th –13 th /14 th centuries in the south-west part of Brno with relation to the development of the built-up area Archäologische Produktionsbelege aus dem 12.–13./14. Jahrhundert im Südostteil der Stadt Brno/Brünn im Bezug auf die Bebauungsentwicklung Rudolf Procházka	
„Wann es zw 7 jarn chumpt...“ Medieval and early modern woodland management in Moravia	str. 252
Středověké a raně novověké lesní hospodaření na Moravě Péter Szabó	
Archeologický výzkum pozůstatků zahloubeného pravouhlého objektu se vstupní šíjí na náměstí Jana Žižky z Trocnova v Čáslavi	str. 260
Archaeological Research into the Remains of a Sunken Perpendicular Building with an Entrance Spine in náměstí Jana Žižky z Trocnova Square, Čáslav Archäologische Untersuchung der Restbestände einer rechteckigen Grube mit einem rampenartigen Eingang vom Platz Jana Žižky z Trocnova in Čáslav Martin Tomášek – Jolana Šanderová	
Rostlinné zbytky jedním z pramenů pro interpretaci čáslavského středověkého objektu	str. 276
Vegetal remains as one of the sources for interpretation of the Čáslav Medieval object Věra Čulíková	
Pylová analýza vzorků z archeologického objektu 1502 v Čáslavi	str. 304
Pollen Analysis of Samples from Archaeological Site 1502, Čáslav Pollenanalyse der Proben aus dem archäologischen Objekt 1502 in Čáslav Vlasta Jankovská	
Zvonařská dílna na náměstí Republiky v Praze	str. 308
Bell Workshop in the Republiky Square in Praha (Prague) Glockengiesserei auf dem Republiky Platz in Praha (Prag) Martin Vyšohlid	
Seznam autorů	str. 324
List of Authors	

Supplying Brno with Iron in the Middle Ages

In the early Middle Ages (8th–11th centuries) iron was made in forges that included several furnaces and the production was controlled from political and economic centres. The Brno region was supplied by forges located in the Moravian karst area and material evidence indicates that the Tišnov areas was also involved. On the other hand, local iron production in the 12th–13th centuries was more scattered and records are scarce. Increased consumption of iron was covered by its production in water-powered trip-hammers from the 14th century onwards. Iron was then dispatched to craftsmen through traders, both local and those specialising in long-distance trade.

Zásobování řemeslníků pracujících se železnou surovinou bylo od období raného středověku zajišťováno dodávkami z hutí působících při výchozech železných rud buď v blízkosti vznikající městské aglomerace (např. pražská kotlina, Havrda – Podliska – Zavřel 2001, 92–95), nebo v jejím vzdálenějším okolí. V případě Brna se jednalo o oblast při jižních okrajích Moravského krasu s prokázanou tradiční výrobou (8.–11. století), oblast Tišnovska, případně okolí Veverské Bítýšky.

Hmotné doklady raně středověkého železářství v oblasti Moravského krasu z prostoru mezi dnešními obcemi Olomučany, Rudice a Babice nad Svitavou (**obr. 1**), organizovaného se vsí pravděpodobnosti z hradiska Staré Zámky u Lišně, nepřesahují konec 11. století (nejmladší datovaný nálezy z Olomučan, denár Oty I. Sličného 1089; Souchopová 1986, 1995; Souchopová – Stránský 2008; Merta – Merta 1999, 33). Železné rudy těžené v této oblasti, označované jako Rudická plošina, jsou vesměs limonity uložené na bázi tzv. „rudických vrstev“. Limonitické rudy jsou uloženy v hloubkách od 18 do 6 m, místy vycházejí na povrch. Jejich mocnost dosahuje většinou 6–15 m, vzácně až 18 m. V izolovaných polohách jsou železné rudy stlačeny do čoček o mocnosti do 2 m. Průměrná kovnatost železa je 32,5 %. Limonit je uložen buď v jílových vrstvách, nebo nasedá přímo na vápencové podloží (Kučera 1982, 29–33). Nejbohatší rudy byly těženy ze dna trychtýřovitých závrtů (Kučera 1982, 103).



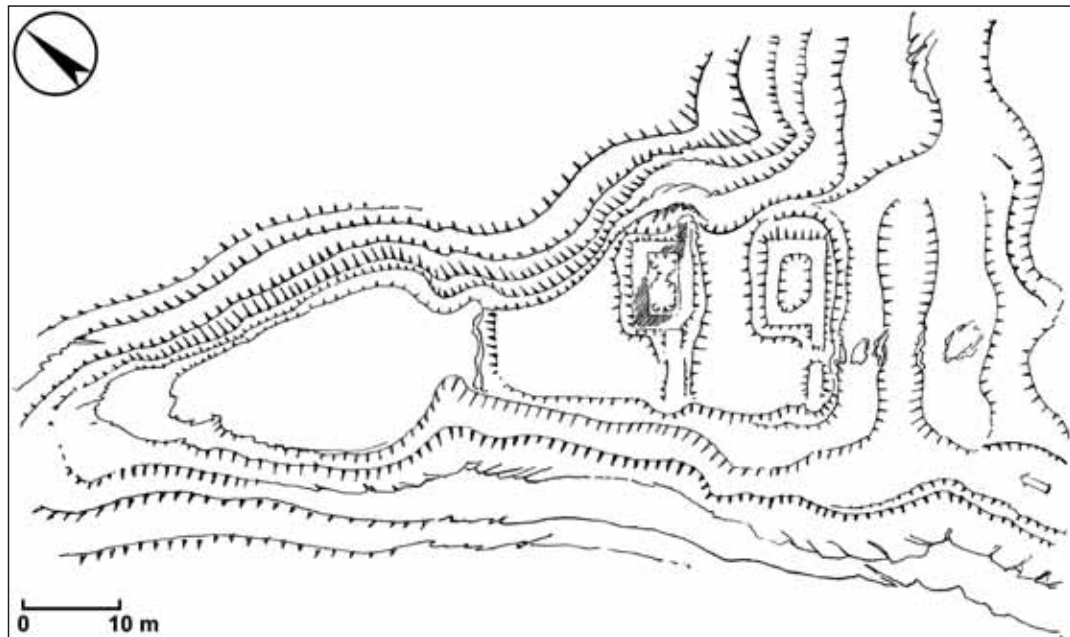
Obr. 1
Poloha železářských hutí ve střední
části Moravského krasu.

1) K otázce Nového hradu. Starší autoři (Kreps 1976, 20) přebírají Pilnáčkův názor, že starší část Nového hradu byla původně nazývána Wildenberkem. Ten argumentuje, že páni z Wildenberka původně drželi Černou Horu a Doubravici. Je ovšem skutečností, že v listině z roku 1423 jsou mezi pozůstalými majetky po Vaňkovi Černohorském z Boskovic mimo jiné také „wilberské hory“, což Pilnáček (1928) četl jako hamry. Nověji není Nový hrad spojován s Wildenberkem nacházejícím se u Pozořic (Bolína – Doležel 1988, 346; Plaček 2001, 436–438; Procházka 1994; Procházka – Plaček 1986; Štětina 2002, 2004, 419), ale jako nově vybudovaný hrad vystavěný po zániku starších hradů na původně obránském panství, patrně po přechodu panství do markraběcích rukou někdy před rokem 1381.

2) Hrádek nad Vaječnickem, kat. území Babice nad Svitavou (obr. 2). Na lokalitu upozornil autor v roce 1974 Antonín Štrof. Objekt byl následně zaměřen. Pod východním úbočím útesu byl nalezen keramický střep rámcově zařazený do 14. století. Byl vyčištěn vnitřní prostor objektu nad příkopem bez jakýchkoli movitých nálezů (dále též: Doležel 1994b, 110; Plaček 2001, 87, 89; Plaček – Šimeček – Skálová 2009, 47). Vztah k výrobním, resp. důlním lokalitám má řada opevněných areálů, např. Hrádek u Podmok, Smrčensko, Štítky, při samotné Jihlavě u Kostelce, Burgštatl, V dolech a celá řada lokalit v dalších důlních a zpracovatelských revírech (Rous – Vilímek – Malý 2004, 113).

Obr. 2
Schéma hrádku nad Vaječnickem
(kat. území Babice n. Svitavou).
Kresba J. Merta.

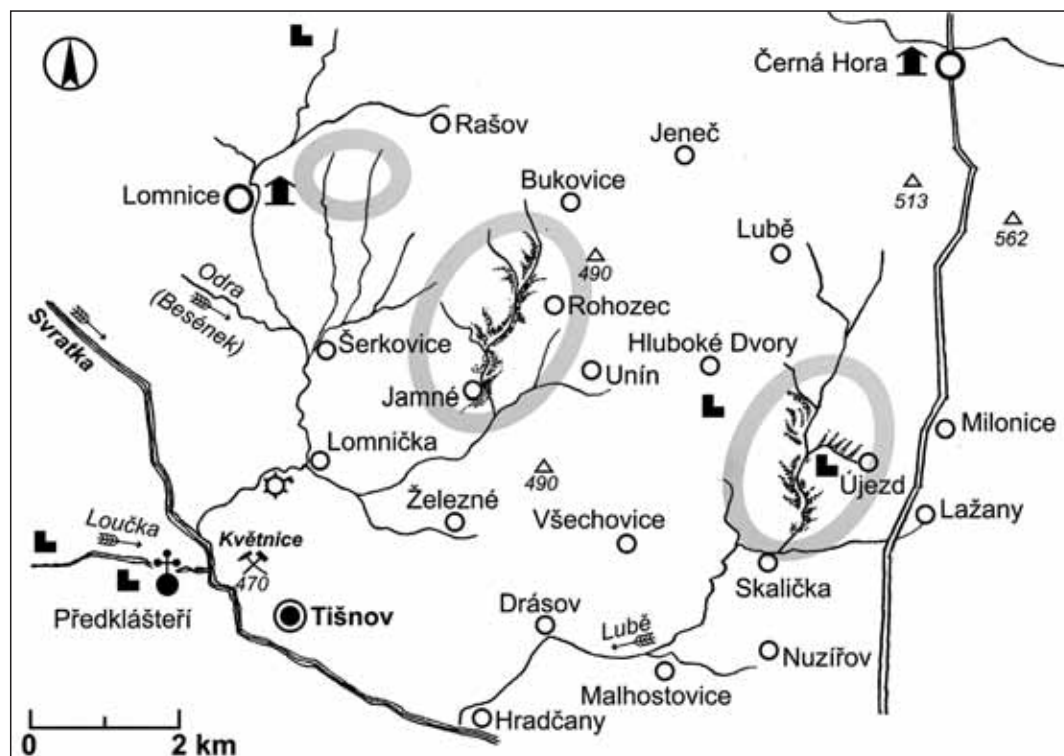
Pro následující čtyři staletí chybějí jakékoli prameny písemné nebo hmotné povahy. Teprve k roku 1506 je podvrátě v listině zmiňován tzv. novohradský hamr **1)** ležící v údolí Křtinského potoka (tzv. Althamr), který král Vladislav II. Jagellonský majiteli panství Beneši z Boskovic a Černé Hory povoluje opravit. Majitel panství hamr získal od vlastnictví a dostal povolení k těžbě železné rudy a pálení dřevěného uhlí. Objekt byl poškozen patrně při celoročním obléhání Nového hradu Uhry a jejich katolickými spojenci v letech 1469–1470 (Konečný – Merta 1980, 307), podobně jako ves Polom v blízkosti Olomučan. Při východním okraji této zaniklé vsi se nachází umělé vytvořené ploché příkop vzniklý patrně těžbou železné rudy. Z polohy zaniklé kovářny bylo získáno několik úlomků železné houby o hmotnosti několika kilogramů (nelegální sběr pomocí detektoru kovů). Není přesně známo, odkdy zmíněný novohradský hamr pracoval, předpokládáme však, že minimálně již od 15. století. S přestávkami byl využíván ještě do 18. století. Wildenberské hamry, uváděné Pilnáčkem (1928, 15), které měly být v provozu od poloviny 14. století, vznikly záměnou hradu Wildenberka u Pozořic s Novým hradem (Novými hrady) a termínu hamry za hory, jak je uvedeno v soupisu majetku po zemřelém Vaňkovi Černohorském z Boskovic v listině z roku 1423. Počátek zdejších hamrů klade Kreps do období po roce 1381, tedy po získání panství markrabětem Janem Jindřichem (Kreps 1976, 20–21). Polohy starých dolových děl, která byla těžena od raného středověku (např. pinkoviště Vystřčená), byly v následujících staletích překryty mladšími dolovými měrami, pro jejichž lokalizaci existují mapové doklady od konce 18. století do konce 19. století (Kučera 1982, 92–103). Snad dvojice vytěžených kapes severně rozhledny Alexandrovka nad Josefovským údolím (lokalita Sedm dubů) na katastru Babic nad Svitavou může být dokladem nejstarší těžby. Podobně tomu může být u tzv. Malé Macochy (týž katastr), kde však stejně jako u dalších starších poloh pokračovala těžba do konce 19. století, v této lokalitě dokonce hlubinná. K roku 1566 je zmiňována těžba železné rudy u Babic nad Svitavou a Olomučan, ale bez bližšího udání místa. Ve stejném roce jsou ve výkazech panství uváděny účty za starý a nový hamr. Starým hamrem je patrně tzv. Althamr, zmiňovaný znovu roku 1568 (Kreps – Merta 1973, 6). Nový hamr vznikl na toku Svitavy v Hamrech, dnešním Adamově. Roku 1613 měl být vybaven „dýmačkou“, roku 1632 zde již podle účtů panství pracovala vysoká pec, první v oblasti severně od Brna (Kreps 1976, 35). Řada úvozů dnes již zaniklých cest směřujících od náhorních terénů do údolí Křtinského potoka může naznačovat směr pohybu železné rudy, případně dřevěného uhlí od mlíříš k výrobním zařízením. Desítky mlíříšů jsou v terénu dosud patrné, jejich časové zařazení je při absenci archeologického výzkumu obtížné. Nepřímým důkazem pokračujících místních železářských výrobních aktivit může být existence v pramenech neznámého hrádku (přelom 13. a 14. století?) v poloze na skalním útesu Vaječnicku nad levobřežím Křtinského potoka (obr. 2), snad v útočištné či správní funkci (Doležel 1994b, 177; Plaček 2001, 87–88). **2)**



Pro oblast Tišnovska nejsou žádné datované hmotné doklady týkající se zpracování železných rud pro období mladší než 9.–12. století (Kuřim; Procházka 1992, 321). Názvy vsí Jamné a Železné, uváděné k roku 1235, resp. 1240 v majetku ženského cisterciáckého kláštera v Předklášteří, svědčí o starší tradici těžby, případně zpracování místních železných rud. Antropogenní zahloubené útvary v okolních terénech dokládají povrchovou těžbu patrně z období před polovinou 13. století (Vermouzek 1988, 58). K podobným závěrům dochází Jiří Doležel, který uvádí širší souvislosti k staršímu osídlení oblasti a vývoji zdejších majetkových vztahů (Doležel 1994a, 3). Kromě uvedených lokalit vytěžených rudních výchozů v prostoru severovýchodně od Jamného, sledujících údolí bezejmenného potoka v délce 3 km až k východnímu okraji vsi Rohozec, jejichž poloha je popsána Rostislavem Vermouzkem (1988, 61), existuje další skupina stařin západně obce Skalička (obr. 3). Sledují údolí potoka Lubě po jeho obou březích, kde jsou patrné zásahy po povrchovém dolování především v trati „V Žlebích“ i blíže k Újezdu u Černé Hory pod trati „Stráně“ až k okraji vesnické zástavby. Jedná se většinou o vytěžené příkopy směřující kolmo vzhůru do stráně. Těžena byla limonitická výplň slepencových vrstev. Při některých polohách jsou patrné odvaly. Výrazné terénní zásahy jsou situovány nad pravým břehem Lubě pod trati Kopaniny, při lese Prášnice a v trati Žleby. Nejvýraznější je v terénu ložisko vytěžené ve stráni lesa Hluboký, kde výkop dosahuje hloubky 10 m. V bočním rozvětveném údolí se nachází několik desítek vytěžených žlabů dosahujících okraje lesa směrem k hrádku Trmačovu (k hrádku např. Plaček 2001, 645–646). Zvláště mohutným dojmem pak působí zářez v trati Chobot. Přímé doklady zpracování vytěžených

rud nejsou zatím známy. Úpravnická, případně tavicí zařízení se mohla nacházet při toku Lubě v místech odvalů, nebyla však nalezena (Merta 1994, 8). Nejbližší známá poloha hamru v oblasti se nachází jižně vsi Lomnička, jeho středověká existence však není doložena (Vermouzek 1988, 61). Při ústí potůčku tekoucího od vsi Újezd se na hřbetu slepencového skaliska nalézá poloha hrádku s třídlinou zemní fortifikací, jehož založení v těchto místech by mohlo souviset právě s důlní činností, podobně lze k hornictví vztahovat i založení kostela v Újezdě (Doležel 1994a, 4; Plaček 2001, 660).

Obr. 3
Poloha dolových staří na Tišnovsku
(2 části) podle terénních pozorování
z roku 1994. Jiří Merta.



Další ze starých železářských oblastí v blízkosti města Brna představuje pozdější veverské panství, tedy povodí Bílého potoka (dříve Bitýšky) a části toku Svratky. Podle R. Vermouzka (1987, 196) se horníci usadili v údolí Bílého potoka již v polovině 13. století (ves Podolí někde v blízkosti pozdější Šmelcovny), patrně však v souvislosti s těžbou stříbrných rud. Bočkovo falzum uvádí dolování železné rudy u Lažánek k roku 1236. Těžba železné rudy na bázi limonitů primárních i sekundárních ložisek (Kučera 1980, 14), tak i její případné zpracování zde navázala na starší činnost raně středověké huti, jejíž vyhrívací pec byla odkryta roku 1984 v poloze bývalého důlního pole Petr, severozápadně obce v blízkosti vápenických pecí (Merta 1987b, 135). K datu 1575 zde uvádí Gregor Wolny doly na železnou rudu v rámci připojení Javůrku k veverskému panství. Doklady pro těžbu rudy v okolí existují i pro 18. a 19. století (Kučera 1980, 39). K roku 1420 je uváděna existence hamru pod Javůrkem v údolí Bílého potoka (Kreps 1968, 39). Konkrétní písemné zprávy o hamrech a železářských aktivitách na veverském panství jsou však až z konce 17. století, kdy je znám hamr při skále Bochnik východně Lesního Hlubokého (Merta 1982, 93). Další z hamrů byl pod hradem Veveří (trať Na hamřísku, dnes v zátopové oblasti Brněnské přehrady), zmiňovaný v letech 1707 a 1717. K roku 1716 známe hamr asi 2 km proti proudu Bílého potoka nad Veverskou Bitýškou. Od roku 1724 se v písemných pramenech objevuje huť s vysokou pecí na Šmelcovně (na Bílém potoce) se zkujňovacím hamrem. Staršího data je dvojice hamrů u Heroltic (1539), spojená s exploatací a zpracováním místních rud u Vohančic (Vermouzek 1987, 201).

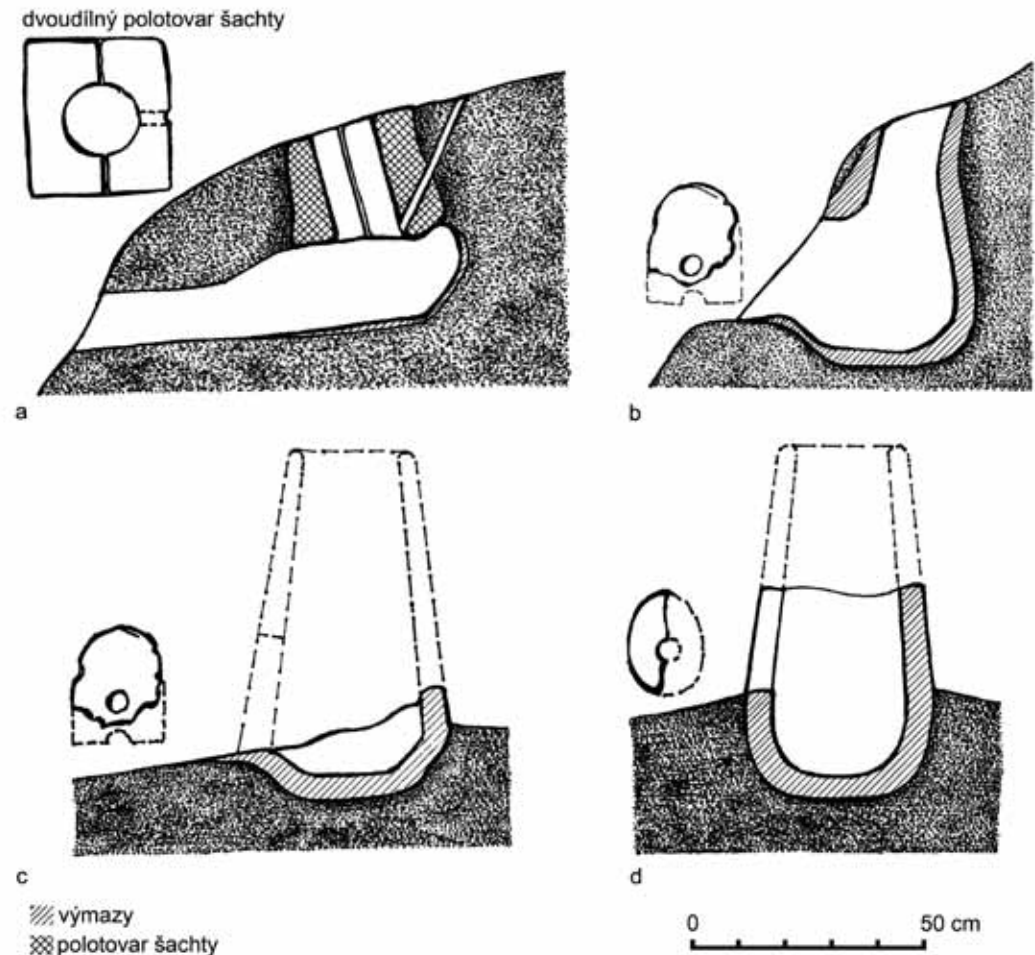
Poněkud vzdálenější oblast představuje okrsek severně Rudky u Kunštátu, odkud jsou doloženy nálezy raně středověkých hutí (Pleiner 1958, 262). Těžba limonitu zde však pokračovala i ve 2. polovině 19. století, což znamená, že případné starší povrchové nebo hlubinné lokality byly mladší exploatací zničeny. K nedoložené těžbě v mezidobí (13. století) mohl mít vztah blízký nedokončený hrad severně Újezdu u Kunštátu (Plaček 2001, 248; Plaček – Šimeček – Skálová 2009, 35).

Pro období konce 12. a pozdější 13. století, tedy pro časový úsek, kdy se formovalo území budoucího města Brna, neznáme konkrétní lokality spojené s těžbou a zpracováním železných rud. Lze tedy konstatovat, že někdy na konci 11. století končí provozy velkých železářských dílen organizovaných z mocenského centra a výroba železa přechází do rozsahem malých hutí vybavených pouze jednotlivými pecemi. Pro okolí Brna zatím chybí konkrétní doklady potvrzující i tuto možnost. Z archivních materiálů známe v Čechách několik řemeslníků z období 12. století pracujících se železem, často vázaných k držbě pozemků a uvedených v pramenech jménem, kteří odváděli feudálovi rentu ve formě železných lup. Další skupinu tvořili řemeslníci bez půdy, kteří v listinách nebývají uvedeni jmény (Charvát 1985, 181, 182). Pro preurbální oblast Brna postrádáme jakékoli písemné a hmotné prameny podobné povahy. Nedaří se tak prozatím prokázat a pokrýt časový úsek od 12. po 14. století, i když lze odůvodněně předpokládat těžbu rudy i existenci zpracovatelských hutních provozů v tradičních oblastech. Snad nejnadejněji se pro získání hmotných dokladů pro inkriminované období jeví severní okraje tišnovské oblasti.

Pro 13. století jsou známy dvě listiny vztahující se k huti u Domašova nad Bystřicí, v roce 1220 a 1269 s výčtem poplatků v lupách, které jsou však označovány jako pozdější falza (Štěpán 1986, 28). Z tohoto období jsou známy výše celních poplatků za železo, aniž by se rozlišovalo, zda jde o železné výrobky, nebo surovinu (Charvát 1985, 183). Vyrobené svářkové železo bylo dodáváno ve formě prvotně vykovovaných železných lup, které byly dále řemeslně kovářsky zpracovávány ve vesnických kovárnách (Kuřim, Procházka 1992; ZSO Polom, Hošek – Machač – Merta 2006, 38), případně v prostoru vznikajícího městského osídlení, např. nálezy koláčovitých kovářských strusek z náměstí Svobody (Merta – Peška 2002), Staré radnice (Loskotová 1993), Starého Brna (Malý – Zapletalová 2007). Ve srovnání s archeologicky zkoumanými lokalitami v pražské kotlině a samotné předlokační Praze, kde jsou pro období 9. až 13. století doklady kovářské výroby, výskytu vyhřívacích pecí, pražicích pecí pro úpravu rud a snad užití tavicích jámových pecí, v nichž mohla být s úspěchem tavena bahenní ruda s poměrně vysokým obsahem železa, známá z nalezišť jihovýchodně Prahy (Pleiner 1958, 177; Havrda – Podliska – Zavřel 2001, 95), v Brně podobnou situaci zatím nemáme doloženu. Podobný typ pecí jako v Praze byl užíván např. v korutanském a štyrském železářství, v německé oblasti Lahn a Dill, případně v jižním Švédsku a norském Gudbrandsdalu (Pleiner 1956, 235).

Do rozšíření hamerské výroby na území českého státu na přelomu 13. a 14. století (pomineme-li tzv. domašovské falzum datované k roku 1269 hovořící o dvou hutích v povodí říčky Bystřice) patrně sloužily k redukci železných rud šachtové kusové pece stejného rázu jako v předchozích staletích (Maur 1982, 19). Konstrukci slovanských železářských pecí známe z archeologických výzkumů hutí v tradičních železářských oblastech. Pro starší předvelkomoravské období je to z hutí u Želechovic a pecí u Dolní Sukolomí na Zábřežsku (Pleiner 1956, 208), dále z jižní části Moravského krasu, kde se v zalesněné oblasti mimořádně dobře uchovala řada hutí (obr. 4). Rozpoznáno a částečně zkoumáno bylo doposud šestnáct hutí z období od 8. po 11. století (Souchopová 1986; Merta – Merta 1999, 33). Pro období do 11. století se uchovaly pouze doklady z oblasti středních Čech, kdy stav zachování pece umožňuje její pravděpodobnou rekonstrukci. Jedná se o starší výzkumy dvojice pecí v Chýnici (Krajc – Matoušek 1985, 170–175, Pleiner 1985), případně pece u Radětic (Pleiner 1971, 42). Podobné pece, jejichž konstrukce vychází ze starší tradice, musely pracovat i na Moravě. 3) V uvedeném období se hutě nacházely v polohách v blízkosti výskytu železných rud, případně lesa poskytujícího surovinu pro výrobu dřevěného uhlí, při vesnickém osídlení většinou při okrajích starších sídelních oblastí.

3) Pece z Chýnice datované k přelomu 12. a 13. století se zachovaly v podobě torz, pravděpodobně to byly nevysoké šachtové pece s nízkou nistějí a předpecím, srovnatelné s aparáty v jiných evropských hutních revírech středověku (Pleiner 2000, 184). Pec z Radětic rekonstruoval autor výzkumu jako silnostěnnou pec s kruhovou šachtou o síle stěny asi 28 cm stojící na udusaném základě, do něž byla zahlobena předpecní nistěj o průměru 23 cm. Šachta pece byla otevřena hrudním otvorem s výpustí strusky. Šachta nebyla modelována z hlíny (jak to bylo u ostatních starších pecí), ale z kvádrů kámbřícké droby, které byly z vnitřní strany vymazány hliněným výmazem. Výška pece byla odhadnuta na 1,0–1,2 m. Zbytky výfučen nebyly při výzkumu nalezeny. Při peci byl nalezen pražicí žlab opatřený 6–7 železnými trubkami – patrně dmýchacími. Pokud šlo skutečně o železářskou pec (později snad užívanou k tavbě místních olověných rud), potom užití kamene jako stavebního materiálu předznamenalo novou etapu v konstrukci pece (Pleiner 1958, 42).



Obr. 4

Typy slovanských železářských pecí – a: pec typu Želechovice; b: zablábaná pec s tenkou hrudí; c: samostatně stojící šachtová pec s dyšnovým panelem a mělkou nistějí; d: samostatně stojící šachtová pec se zahlobenou nistějí a dyšnovým panelem. Podle V. Souchopové upravil J. Merta.

4) Pod pojmem železník (ferrator) jsou pro vrcholný středověk chápáni obchodníci, kteří prodávali kusové železo. V Brně je k roku 1348 jmenován Heinricus ferrator, Elblinus Ferreus a Georgius Ferreus, k roku 1365 pak Perchtoldus Ferrator (Vičar 1965, 279n; týž 1966, 244), v roce 1367 platí daně Nicolaus ferrator, roku 1389 Seydlinus eysner de Yglavia spolu s blíže neurčeným Eysnerem (Urbánková – Wihodová 2008, 19/73r, 18/26v, 19/42v). Je možné, že u některých z výše uvedených jmen se může jednat o přídomky, nikoliv o řemeslo.

Užití vodního kola k pohonu železářských aparátů vedlo k přestěhování poloh hutí od výchozů rud, nacházejících se většinou na bezvodých místech, do údolí k vodním tokům. Následně dlouhodobě využívání těchto poloh opatřených vodními náhonny (jejichž zřízení patřilo k nejnákladnějším úkonům) vedlo často k překrytí původních výrobních areálů novými objekty. Tato skutečnost neumožňuje zjištění a výzkum intaktní polohy středověkých železářských hutí. Jedná se např. o výrobní podniky ve Velké Losenici, Polničce, Ronově, mlýny prakticky na celém Žďársku, v Adamově, Blansku; patří sem i Althamr v Josefském údolí. Je pravděpodobné, že v počátcích hamerské činnosti doznívala výroba známá z předchozích období. Většina strusek pocházejících z venkovského, případně městského prostředí jsou však strusky kovářské ve formě plankonvexních otisků výhni (Brno – náměstí Svobody, Merta – Peška 2002), případně železné houby jako zdroje suroviny pro místního kováře (ZSO Polom). Rozšíření hamrů souvisí se vzrůstající potřebou železa jako základní suroviny pro výrobu nejrůznějších nástrojů a nářadí při zavádění nových výrobních metod v zemědělství, stavebnictví, řemeslné výrobě a zejména vojenství (Maur 1984, 222). První využití vodního kola pro pohon hamerského kladiva je známo z první poloviny 12. století z Francie. Přibližně ve stejném období jsou zmiňovány hamry v Anglii a mezi roky 1226–1228 v Německu, vždy ve spojení s aktivitami cisterciáckých klášterů. Již mateřský klášter řádu v Clairvaux se od svého založení roku 1115 specializoval na železářskou výrobu a ostatní dceřiné kláštery jej následovaly (Pleiner 2000, 251). Podíl cisterciáků na výrobě železa ve 13. století ve Francii dosáhl 75 %, v Anglii dokonce plných 100 %, podobně v dceřiných klášterech ve Švédsku (Karlssohn 1985, 341). Účast cisterciáckého kláštera ve Žďáře na rozvoji železářství v oblasti Žďársko není kupodivu historiky potvrzena. Zatím nevyjasněný je důvod získání Křtin, ležících při železářské oblasti Moravského krasu, do majetku premonstrátů v Brně-Zábřovicích již před rokem 1235 (Verbik 1987, 20). Teoreticky bychom mohli uvažovat, že podnětem k získání tohoto majetku bylo právě železářství. Nejstarší písemné zprávy o provozech hamrů v českých zemích pocházejí z první poloviny 14. století (Strašice 1325, stará Huť u Nižbora 1386, Hroznětín 1350, Hamrmyl 1365, Střeble 1387). Pro 15. století dokladů o činnosti hamrů razantně přibývá a hamerské provozy pracují v oblastech Podbrdsko, Krušnohoří, ale i v jižních a západních Čechách, také v Pošumaví a v Podkrkonoší. Důležitou oblastí s rozvinutou železářskou výrobou se stala oblast Žďársko, kolonizovaná od poloviny 13. století právě místním cisterciáckým klášterem, založeným roku 1265. Při toku řeky Sázavy a Losenického potoka pracovala již v době předhusitské (a patrně již od poloviny 14. století) řada hamrů jak na české, tak na moravské straně staré zemské hranice. Majetkové změny a obchodní transakce hamerníků provozujících v osobním vlastnictví hamerské provozy na přibyslavském, později polenském panství jsou od roku 1441 zaznamenávány v přibyslavských městských knihách, práva a povinnosti hamerníků jsou stanoveny roku 1480 v artikulech majitele panství Viktorina Minstrberského (Půža 1892, 96–98). Původní nedochované nařízení držitele panství pro hamerníky patrně pochází již z období před husitskými válkami, podobně jako výsady Petra z Kravař pro šternberské panství z roku 1410, nebo Jindřicha a Beneše z Kravař pro město Zábřeh a přilehlé hamry z roku 1411 (Maur 1987, 17). Mezi

Obr. 5
Středověký hamr (Feldhaus 1954).



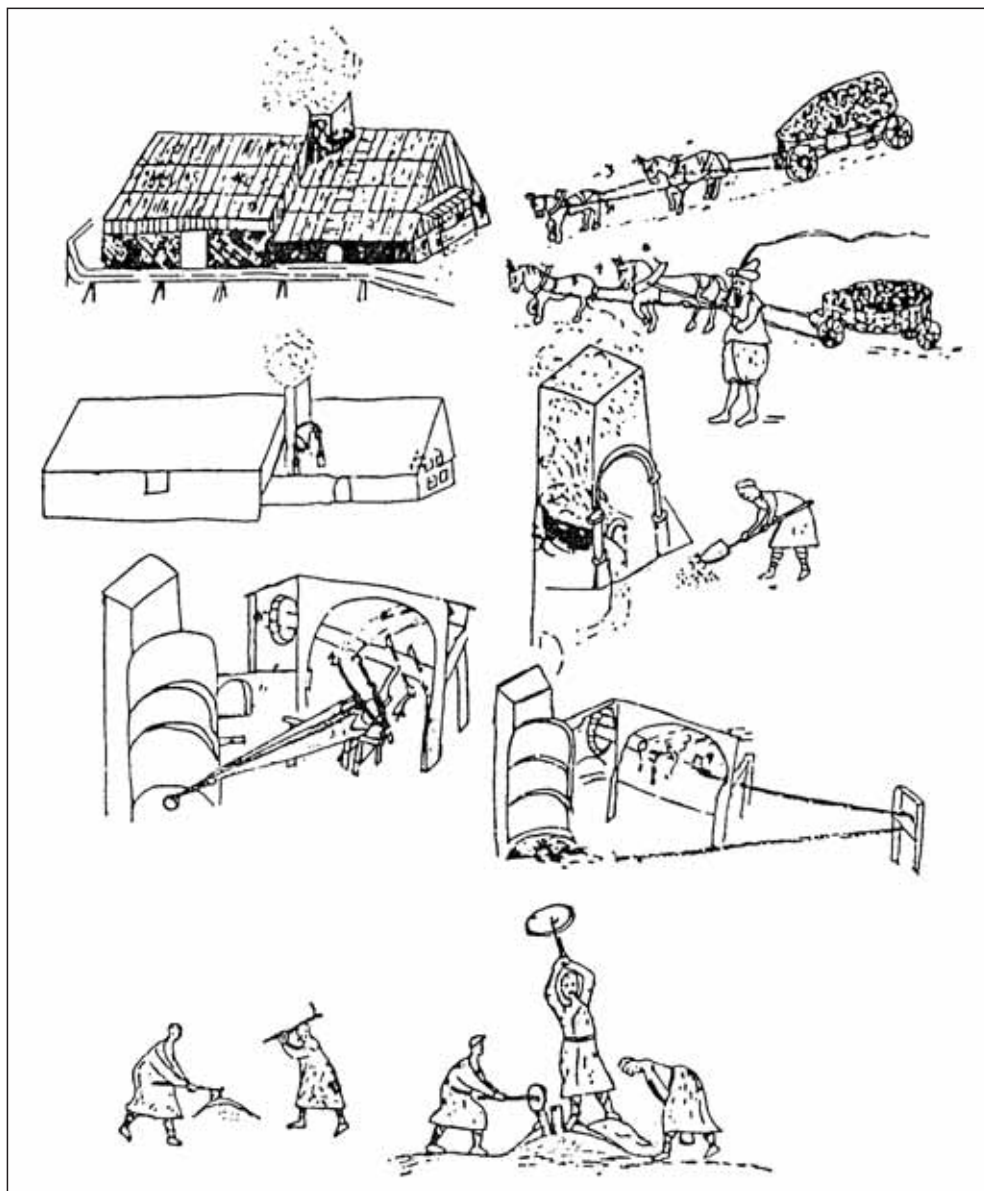
jednotlivými zápisy se vzácně vyskytují údaje o platbě formou „želez“ (hamr Fiklovský při Žďaru rok 1480, dnes Dolní Hamry) nebo formou „šínů“ (opět na hamru Fiklovském), nebo vyrovnání dluhu několika „kopami kos“. V řadě případů byl hamr v majetku více provozovatelů, ve 14. a 15. století většinou měšťanů z okolí (Jihlava, Německý Brod), kteří se mohli na výrobě podílet při těžbě suroviny, přímým vlastnictvím hamrů až po nákladnický systém, podobně jako v oblasti Žďaru a Havlíčkova (Smilova) Brodu či dalších oblastí spojených s těžbou stříbrných rud již od poloviny 13. století. Později, od druhé poloviny 15. století, jsou hamry přímo v majetku výrobců „mistrů“. Tato změna souvisela patrně s poklesem výnosu z železářské výroby v důsledku hospodářského útlumu od konce 14. po celé 15. století (Maur 1984, 223). O celkové zadluženosti a dokonce neschopnosti splácení dluhů a dávek svědčí časté majetkové změny, případně dělení držení a užívání hamru mezi několik majitelů se stanovením podmínek jeho provozu (Půža 1914, 259–261). Při stavbě železnice u Hamrů nad Sázavou v padesátých letech minulého století byla nalezena a rovněž zničena dvojice šachtových pecí. Podle údajů dělníků šlo o pece o dochované výšce šachty 1,2–1,5 m a vnitřním průměru šachty 0,4–0,5 m (Kreps 1970). Další významnou železářskou oblastí bylo podhůří Jeseníků. Zde již roku 1339 pracovala huť u Moravského Berouna, snad ještě dříve původní huť Domašovská, známá z falza hlásícího se k roku 1269, které patrně zachycuje situaci kolem roku 1300 (Štěpán 1986, 29). Huť v Jeseníku je známa k roku 1374, trojice hamrů u Rudy k roku 1393 a ještě do husitské revoluce hamry u Koldštejna. V 15. století se formuje významná oblast u Zábřehu (Maur 1982, 19). Situace na Brněnsku byla zmíněna již dříve.

Vyrobené zboží bylo zpočátku distribuováno pouze místně, od 14. století dochází k organizování dálkového obchodu železem v rukách tzv. železníků, zejména se specializovanými výrobky. Jejich činnost máme pro polovinu 14. století doloženu v Praze, kde byly obchodní formy železa skladovány ve „sklepích železníků“, od nichž odebírali železo jednotliví řemeslníci (Kořan 1972, 13, 14). Stejně tomu bylo v Brně (Vičar 1965, 279). 4) Pro vnitřní obchod železem jsou nedostatečné informace. Na konci 14. století (1383 a 1390) se jesenícké (frývaldovské) železo vyváželo přes hanzovní Gdaňsk do Anglie, další část produkce směřovala do německých měst, zvláště do Vratislavi (Kreps 1977, 7, 13). České a moravské hutě produkovaly většinou pouze základní polotovary; je známo, že žďárské železo se vozilo roku 1476 do Prahy (Kreps 1977, 13). Jsou však též doloženy výrobky vyráběné ve specializovaných provozech srpařských, kosařských a hřebíkářských hamrů (Grózl kosař, Mikuláš srpař, Ambrož kosař – všichni doloženi v 16. století na Přibyslavsku), nebo hamrů vyrábějících plechy a dráty

5) Základním typem výrobků byly tyto polotovary: plochá železa – šíny o váze 2–2,5 kg (doložené k roku 1390), tyčové železo o čtvercovém profilu – štáfy, štáfce (2× těžší než šíny), železa s kruhovým profilem – štangle, kované pláty, svazky tyčí nebo drátů, případně již hotové výrobky ve specializovaných hamrech (kosy, srpy apod.).

určené pro místní trhy. Existují však doklady exportu některých specializovaných výrobků, např. kos do Norimberka roku 1571 (Půža 1914). Většinu produkce tvořily ploché tyče (tzv. šíny 5) a další formy polotovarů. Pro některé specializované výrobky (zbroj, nože) byly dováženy oceli většinou z alpské oblasti (Štýrsko; Kořan 1972, 13, 14).

Vodní kolo bylo běžně užíváno v českých zemích k pohonu obilních mlýnů již od 13. století, původně jako jednodušší konstrukce „na spodní vodu“, od 14. století na horní dopad, což vyžadovalo složitější zařízení přívodu vody prostřednictvím náhonu a vantroků. Energie tekoucí vody bylo postupně užito také k pohonu dalších strojů (čerpání důlních vod, transport materiálů při hlubinné těžbě, stoupy, úpravnická důlní zařízení), mezi něž patřily měchy dmýchající vzduch do metalurgických pecí a pohon hamerského kladiva. Tato zařízení tvořila obvyklé vybavení hutí, kde hamerské kladivo představovalo dominantní část technologického zařízení, podle něhož byla celá středověká železářská huť nazývána (Hamr, Hammermühle, Hammermill, martinet; obr. 5). Tavicím aparátem byla šachtová pec, jejíž rozměr, přímo závislý na množství dmýchaného vzduchu, se postupně zvětšoval. Pravděpodobný vzhled železářské šachtové pece známe z vyobrazení v práci G. Agricoly z poloviny 16. století, to za předpokladu, že se v železářství užívalo stejného typu pecí jako při tavení barevných kovů a stříbra (Agricola – reprint 1933, 361). Produktem byla železná houba, jejíž hmotnost při postupném zvětšování pece dosáhla na konci 16. století až 300 kg (na Berounsku 150 kg, v Krušnohoří 150–200 kg, na Vrchlabsku 300 kg, ve Štýrsku 500–800 kg; Kořan 1974, 243), a proto musela být pro další kovářské zpracování rozlámána na menší manipulovatelné části. Původní výška šachty byla asi tři metry, na konci 16. století měla šachta kusové pece až pět metrů. V českém prostředí se



Obr. 6

Výroba v dýmačce (Stückofen, Štýrsko), rukopis z roku 1613, Oberösterreichisches Landesarchiv, Herrschaftsarchiv Steyer, Linz. Na obrázku ozn. 3 a 4 transport dřevěného uhlí a železné rudy do hutí (Plähaus), plnění pece, dvojice hrotitých měchů s převody pohonu od „válu“ vodního kola, vyjímání železné houby o hmotnosti 250–300 kg pomocí kleští a řetězu navíjeného po odstavení měchů na vál vodního kola, odstranění strusek z ještě žhavé železné houby otloukáním dřevěnými palicemi a dělení houby na manipulovatelné části pomocí klinů.

6) *Ve smlouvě mezi vdovou Maruší z hamru v Ronově a vdovou Voršilou z hamru v Pořejíně, datované roku 1592 v Příbyslavi, je uváděna při hamru v Pořejíně dýmačka. Maruše poskytla pro hamr v Pořejíně (který nebyl vybaven kovacím zařízením, produkt se zpracovával v ronovském hamru) část technologického zařízení a nářadí ze svého hamru pro stavbu „huti nové“, jehož seznam je v listině uveden. Jedná se o ojedinělý popis patrně běžné výbavy hamru, užívaný nejen na samém konci 16. století. Seznam uvádí: „Klýště velké i malé 14, sekáče 4, stěle železné 2, lopaty železné 2, kladívka malá 2, berchhamr 1, sekáče, jak radlice natínají 1, nakovadly velké, jak se šiny a radlice dělají, kola malá k měchům i s hřídely 2. Též pár měchů má dáti spraviti, a to zejména tyto, jak se železo vyhřívá ke kování. Co se pak kola velkého hamrského i se hřídlem dotýče, na to aby společně náklad vedli a je jak náležitě spraviti dále.“ Dále se obě strany smlouvají: „... železa, kteráž dá v Pořejíně (Voršila) vypáliti, sobě po 3 roky v ronovském hamru kovati mohla, zároveň na své náklady uhlí přivéztí a dělníky platiti“ (Půža 1914, 258). Na místě pořejínského hamru vznikl později obilní mlýn využívající vodního díla na Losenickém potoce. Vyčet vodních kol (podle charakteru náhonu na svrchní vodu) dokládá tradiční vybavení hamru, které přežilo u nářadových hamrů ještě do 1. poloviny 20. století. Roku 1573 jsou v inventáři při vyhořelém hamru v Moravském Berouně uváděny troje kožené kovací měchy, formy k dmýchání větru, dýmačka a vyhříváčka s příslušenstvím, šestery malé kleště, dvě lopaty, železná tyč s velkými kleštěmi, dvě železné kovadliny, dva klíny, škrabky a tři železné háky (Kreps 1977, 12).*

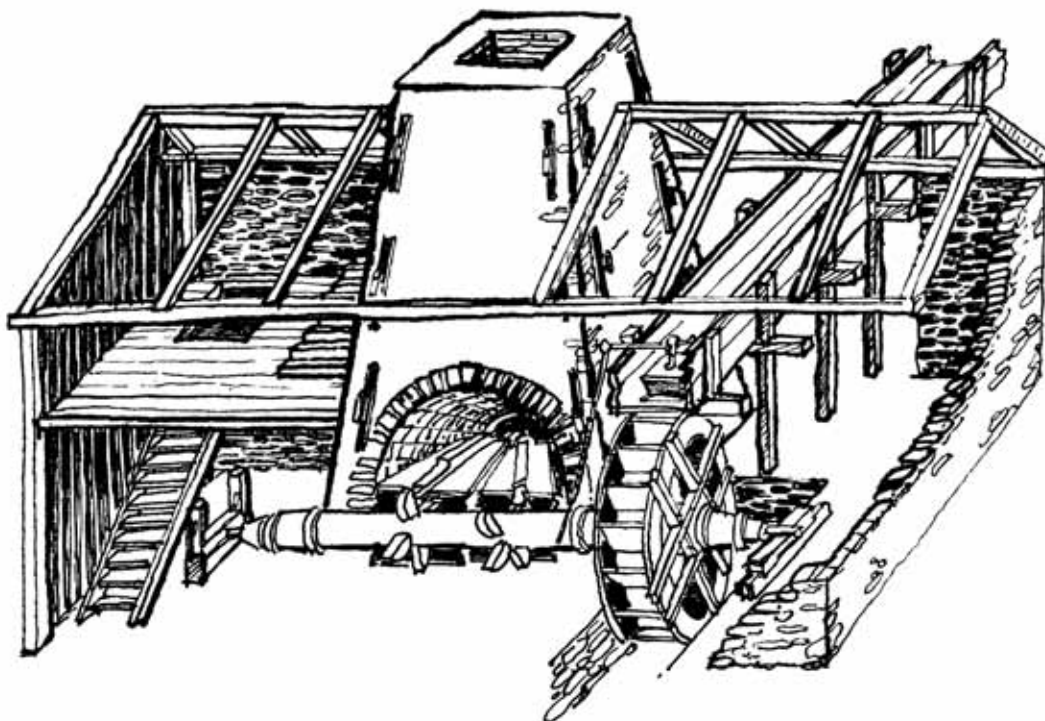
taková pec nazývala dýmačka **6)**; v posledních desetiletích 16. století se užívá termínu „železa dýmáti“ (Půža 1914). K jejímu zavedení přispěli patrně odborníci povoláni z Rakouska. Výrobu těchto pecí známe z pracovních výkazů jednotlivých hutí (1574 brdská oblast, 1576 Janovice, po roce 1690 Polná u Příbyslavi), které pracovaly v režii feudálního velkostatku. Vývoj tohoto typu pece se stále přímo výrobou s produktem železné houby ve zvětšující se šachtové peci probíhal v alpských zemích a patrně ovlivnil užití tohoto typu pece v českých zemích v závěru 16. století (**obr. 6, 7**). Přes šachtovou pec, tzv. Stückerofen, s výškou šachty až 5 m, dospěl vývoj ke konstrukci pece s nepřetržitou kampaňovitou výrobou, tzv. Flossofen, kde podle způsobu vedení tavby mohlo být produktem i slévateľné surové železo (Pleiner 2000, 255).

Tekuté surové železo bylo cíleným produktem vysoké pece, která se vyvíjela nezávisle v různých tradičních železářských oblastech Evropy již od 12. století (střední Švédsko – Lapphyttan, Vashyttan; Německo – Haus Rhade u Rhudenschiedu, Bergische Land, Dürstelhall a v Siegenu a řadě lokalit v Siegerlandu a Sauerlandu; Švýcarsko – Falltenjura, Boécourt), později Porúří (přelom 13. a 14. století Kierspe, Märkisches Land; Pleiner 1998, Abdinghof – Overbeck 1998, Knau et al. 1998). Ze stejného období pocházejí archeologicky zkoumané lokality z Genoesebusch z Lucemburska (Overbeck 2004) a pec č. 2 ze St. Dizier (Lotrinsko), přičemž pec č. 1 z téže lokality pochází podle sdělení P. Merluzza již z přelomu 11. a 12. století. V Čechách pracují první dvě vysoké pece v posledním desetiletí 16. století (1595 Strašice a 1596 Kovářská v Krušnohoří), na Moravě pak počátkem století následujícího (Janovice před rokem 1615, Adamov 1635; Kreps 1968). V mimoevropské oblasti bylo produkováno a odléváno surové železo již od 5. století př. n. l. v Číně (nálezy zemědělského nářadí), produkce ve velkém měřítku je doložena od 3. století př. n. l. (dynastie Han), od počátku našeho letopočtu bylo aplikováno užití vodního kola k pohonu pístových měchů (Polish Coke, Blast Furnace History [online]).

Obchodní formy železa byly skladovány ve „sklepič“ železníků již od 14. století, od nichž odebírali železo jednotliví řemeslníci (Kořan 1972).

Dokumentace železářství v českých zemích v období raného a v počátcích vrcholného středověku je pro nedostatek pramenů nesnadný úkol. Archivní materiál je buď nedostatečně zpracován, nebo neexistuje, případně archeologizované lokality byly zřejmě většinou zničeny při exploataci zbývajících surovin v novověku, nebo nejsou prozatím identifikovány. Velkou pozornost by si z hlediska případné úlohy klásterů v organizaci důlní a zpracovatelské činnosti, tak jak ji známe ze západní Evropy, zasloužilo podrobné zpracování a vyhodnocení příslušných archivních pramenů.

Zmíněné období přináší řadu technologických a technických změn, jako je opuštění výroby ve velkých hutích situovaných v tradičních železářských oblastech, přechod k rozdrobené výrobě při vesnických sidlech a konečně zavádění hamerské výroby, pro niž máme k dispozici několik archivních zpráv, zmiňujících pouze její existenci snad od poloviny 13. století, jistě pak od století následujícího. Právě toto období přineslo řadu technických inovací vynucených změnami společnosti se vzrůstajícími nároky na její hmotné zásobování pro řemeslnou potřebu, stavby, hlubinnou důlní těžbu a vojenství (Nováček 2001, 289). Hmotné doklady pro hamerské provozy, až na výjimky, doposud chybějí (Merta 1988). Stejně tak neznáme způsoby zásobování, případně obchodu s výrobky pro prvé období hamerské výroby. Od 14. století je prokázán obchod prostřednictvím „železníků“, existence dálkového obchodu železem a specializovanými materiály i výrobky v rámci celého tehdejšího západního světa po souši i po moři, postupně přecházející do široce organizované činnosti obchodních domů a společností.



Obr. 7
Dýmačka, kusová pec z konce 16. století (podle: Sperl, 1984).

Klíčová slova/Keywords

Město/Town – Brno – zázemí/production facilities – výroba a dovoz železa/production and import of iron – vrcholný středověk a raný novověk/high Middle Ages and early modern age

Literatura

- ABDINGHOFF, T. – OVERBACK, M. 1998**
Archaeological investigations on early blast furnaces in central Europe. In: *Il ferro nelle Alpi*, Bienna, 128–132.
- AGRICOLA, G. 1933**
Jiřího Agricoly dvanáct knih o hornictví a hutnictví, 1. české vydání, Praha.
- BOLINA, P. – DOLEŽEL, J. 1988**
Hrady na Dražanské vrchovině do konce 13. století (počáteční stav výzkumu), *Archeologia historica* 13, 321–352.
- DOLEŽEL, J. 1994a**
Stopy možné těžby železných rud u Jamného a v údolí střední Lubě – jejich siderní kontext a možnosti dolování, *Archeologia technica* 9, Brno, 3–7.
- DOLEŽEL, J. 1994b**
Dvě málo známé středověké fortifikace Moravského krasu, *Archeologia historica* 19, 177–190.
- FELDHAUS, F. M. 1954**
Die Maschine im Leben der Völker, Basel.
- HAVRDA, J. – PODLIŠKA, J. – ZAVŘEL, J. 2001**
Surovinové zdroje, výroba a zpracování železa v raně středověké Praze (historie, současný stav a další perspektiva bádání), *Archeologické rozhledy* LIII, 91–118.
- HOŠEK, J. – MACHAČ, K. – MERTA, J. 2007**
Železářská houba ze zaniklé středověké osady Polom (okr. Blansko), *Archeologia technica* 18, Brno, 37–44.
- CHARVÁT, P. 1985**
Zpracování železa v písemných pramenech českého středověku do počátku 14. století (s přihlédnutím k výzkumu v Chýnici), *Archeologické rozhledy* XXXVIII, 181–185.
- KARLSSON, L. 1985**
Cistercian Iron Production, *Mediaeval Iron in Society*, Jernkontoret, Stockholm, 341.
- KNAU, M. – BEIER, T. – SÖNNECKEN, M. 1998**
Iron and steel in Siegerland and Sauerland. From the direct to the indirect process in iron production, *Il ferro nelle Alpi*, Bienna, 133–137.
- KONEČNÝ, L. – MERTA, J. 1980**
Pokračování průzkumu středověkých opevnění kolem Nového hradu u Adamova, *Archeologia historica* 5, 305–319.
- KOŘAN, J. 1972**
Přímá výroba železa v období 1200–1600, *Přehled vývoje starého železářství v českých zemích*, Praha.
- KOŘAN, J. 1974**
Nerostné suroviny. In: Nový, L.: *Dějiny techniky v Československu (do konce 18. století)*, Praha: Academia.
- KRAJÍC, R. – MATOUŠEK, V. 1985**
Výzkum středověkých železářských pecí v Chýnici, okr. Praha-západ, *Archeologické rozhledy* XXXVIII, 2, 170–180.
- KREPS, M. 1968**
Soupis železných hutí na Moravě a ve Slezsku v období feudalismu, Praha.
- KREPS, M. 1970a**
Železářství na Žďársku, Brno.
- KREPS, M. 1970b**
První hamry na území českých zemí, *Rozpravy Národního technického muzea* 39, 37–44.
- KREPS, M. 1976**
Dějiny Adamovských železáren a strojren do roku 1905, Brno.
- KREPS, M. 1977**
Přehled dějin moravského a slezského železářství do roku 1830, Praha: Technicko-ekonomický výzkumný ústav hutního průmyslu.
- KREPS, M. – MERTA, J. 1973**
Stará huť u Adamova, Brno: Technické muzeum.
- KUČERA, K. 1980**
Železářství mezi Velkou Bíteší a Veverskou Bítýškou, Brno: Technické muzeum.
- KUČERA, K. 1982**
Rudní základna Adamovských a Blanenských železáren, Brno: Technické muzeum, nepubl. rukopis.
- LOSKOTOVÁ, I. 1993**
Než vznikla Stará radnice, *Forum brunense*, Brno: Muzeum města Brna, 207–215.
- MALÝ, K. – ZAPLETALOVÁ, D. 2007**
Železářská kovovýroba v pravobřežní části Starého Brna, *Archeologia technica* 18, Brno 18–31.
- MAUR, E. 1982**
Příspěvky k topografii středověkého železářství v českých zemích, *Z dějin hutnictví* 11, Praha, 16–34.
- MAUR, E. 1984**
K ekonomice výroby železa v českých zemích za vrcholného feudalismu (14.–15. století), *Z dějin hutnictví* 12, Praha, 222–231.
- MAUR, E. 1987**
K postavení hamerníků na Přibyslavsku a Žďársku v 15. století, *Z dějin hutnictví* 16, Praha, 16–30.
- MERLUZZO, P. 2010**
Predneseno při workshopu Staré železářství 20. 5. 2010 ve Staré huti u Adamova.
- MERTA, D. – MERTA, J. 1999**
Archeologický výzkum železářské huti v Habrůvecké bučině, *Archeologia technica* 11, Brno, 33–42.
- MERTA, D. – PEŠKA, M. 2002**
Železářský výrobní areál z počátku 13. století v prostoru náměstí Svobody v Brně, *Archeologia technica* 13, Brno, 33–42.
- MERTA, J. 1982**
Zpráva o výzkumu hamru na Bílém potoce, *Zkoumání výrobních objektů a technologií archeologickými metodami* 2, 93–100.
- MERTA, J. 1987a**
Výroba železa v českých zemích v období vrcholného středověku, *Sborník Technického muzea v Brně* 2, Brno, 88–106.
- MERTA, J. 1987b**
Železářská pec u Lažánek u Veverské Bítýšky (okres Brno-venkov), *Zkoumání výrobních objektů a technologií archeologickými metodami* 4, Brno, 135–137.
- MERTA, J. 1988**
Objekt Šlakhamr a jeho místo v historii železářství na Žďársku, *Zkoumání výrobních objektů a technologií archeologickými metodami* 5, Brno, 95–98.

MERTA, J. 1994

K dolování železné rudy na Tišnovsku, Archeologia technica 9, Brno, 8–10.

NOVÁČEK, K. 2001

Nerostné suroviny středověkých Čech jako archeologický problém: bilance a perspektivy výzkumu se zaměřením na výrobu a zpracování kovů, Archeologické rozhledy LIII, 279–309.

OVERBECK, M. 2004

In Europa einzigartige Windform entdeckt, Hephaistos 7/8, 14–16. <http://www.uni-muenster.de/imperia/md/content/geschichte/ufg/pdf/luxemburgteil1.pdf> [online], užito 16. 12. 2010.

PILNÁČEK, J. 1928

Adamovské železářny 1350–1928, Brno.

PLAČEK, M. 2001

Ilustrovaná encyklopedie moravských hradů, hrádků a tvrzi, Praha: Libri.

PLAČEK, M. – ŠIMEČEK, P. – SKÁLOVÁ, V. 2009

Copuli lapidum. Hromady kamení I+II, Brno: NPÚ-ÚOP v Brně.

PLEINER, R. 1958

Základy slovanského železářského hutnictví v českých zemích, Praha.

PLEINER, R. 1971

Archeologický výzkum středověkých železáren u Radětic, Vlastivědný sborník Podbrdská 5, 42–63.

PLEINER, R. 1985

Komentář k výsledkům rozborů hutnických materiálů ze železáren v Chýnici, Archeologické rozhledy XXXVII, 177–180.

PLEINER, R. 1998

Vom Rennfeuer zum Hochofen, Europäische Technik im Mittelalter, Berlin, 249–256.

PLEINER, R. 2000

Iron in Archaeology, Praha: ArÚ AV ČR.

POLISH COKE, BLAST FURNACE HISTORY [online]

http://polishcoke.net/Blast_Furnace_Historypart_ofA_Brief,1.html
http://polishcoke.net/Blast_Furnace_Historypart_ofChinese_roots,2.html
http://polishcoke.net/Blast_Furnace_Historypart_offFrom_China_to_Europe,3.html

užito 16. 12. 2010

PROCHÁZKA, R. 1992

Záchranný výzkum slovanského sídliště v Kuřimi, okres Brno-venkov, Pravěk, NR 2, 317–342.

PROCHÁZKA, R. 1994

Od Obřan k Novému hradu, Castellologica bohemia 4, 63–66.

PROCHÁZKA, R. – PLAČEK, M. 1986

Neznámý Vildenberk?, Vlastivědný věstník moravský 38, 202–203.

PŮŽA, F. 1892

Zprávy o hamerních a hamrech Příbyslavských v XV. století, Památky archeologické a mistopisné, XV, 94–100, 158–164.

PŮŽA, F. 1914

Kronika Příbyslavská, Příbyslav, reprint 2006.

ROUS, P. – VILÍMEK, L. – MALÝ, K. 2004

Opevněné polohy na Jihlavsku a Havlíčkobrodsku pravděpodobně související se středověkým hornictvím. In: Stříbrná Jihlava 2004, sborník příspěvků, 113–143.

SOUCHOPOVÁ, V. 1986

Hutnictví železa v 8.–11. století na západní Moravě, Praha.

SOUCHOPOVÁ, V. 1995

Počátky západoslovanského hutnictví železa ve světle pramenů z Moravy, Brno.

SOUCHOPOVÁ, V. – STRÁNSKÝ, K. 2008

Tajemství dávného železa. Archeologie objektivem mikroskopu, Brno: Technické muzeum.

SPEL, G. 1984

Steirische Eisenstraße. Hg. Montanhistorischer Verein für Österreich, Leoben.

STĚPÁN, V. 1986

Listina hradišského kláštera údajně z roku 1269, Z dějin hutnictví 15, Praha, 18–41.

STĚTINA, J. 2002

Stavební vývoj Nového hradu u Adamova, Castellologica bohemia 8, Praha, 339–374.

STĚTINA, J. 2004

Další zjištění z průzkumu Nového hradu u Adamova, Castellologica bohemia 9, Praha, 403–432.

URBÁNKOVÁ, K. – WIHODOVÁ, V. (edd.) 2008

Brněnské berní rejstříky z přelomu 14. a 15. století, Prameny dějin moravských 15, Brno.

VERBIK, A. 1987

Křtiny a okolí. Od prvních historických zpráv do Bílé hory, Brno: Muzejní a vlastivědná společnost.

VERMOUZEK, R. 1987

Kde stávaly heroltické hamry, Zkoumání výrobních objektů a technologií archeologickými metodami 4, Brno, 196–207.

VERMOUZEK, R. 1988

Neznámý důlní ráj na Tišnovsku, Zkoumání výrobních objektů a technologií archeologickými metodami 5, Brno, 55–66.

VIČAR, O. 1965

Mistopis Brna v polovici 14. století. Prostor uvnitř městských hradeb, Brno v minulosti a dnes 7, Brno, 242–283.

VIČAR, O. 1966

Mistopis Brna v polovici 14. století. Předměstí, Brno v minulosti a dnes 8, Brno, 226–273.

Eisenversorgung der Stadt Brünn im Mittelalter

Im Frühmittelalter wurde die Versorgung der mit Eisenrohstoff arbeitenden Handwerker auf dem Gebiet Böhmens und Mährens durch eine breit organisierte Produktionstätigkeit von Eisenhütten sichergestellt, die aus politisch-wirtschaftlichen Zentren gesteuert wurde. Die massenhafte direkte Eisenproduktion war vom 8. bis zum frühen 12. Jahrhundert für die Brüner Region im Zentralteil des Mährischen Karstes und in der Umgebung von Tišnov konzentriert, während im Prager Becken der Produktionsprozess bis ins 13. Jahrhundert fortgeführt wurde. Für die Versorgung des vorurbanen Brünn im 12. und 13. Jahrhundert fehlen sowohl materielle als auch schriftliche Zeugnisse. Es gilt jedoch als sicher, dass die Eisenversorgung aus uns nicht bekannten Quellen fortgesetzt wurde. Schmiedeschlackenfunde im Raum der heutigen Innenstadt beweisen dies klar. Der Rohstoff kann aus der Gegend von Tišnov gestammt haben, wo im ersten Viertel des 13. Jahrhunderts die Dörfer Jamné und Železné erwähnt werden. Dort kommen zahlreiche alte Tagebauten im Wassergebiet der Bäche Lubě und Odra vor. Zur Zeit der Kolonisierung, die einen erhöhten Eisenbedarf mit sich brachte, wurde die Eisenproduktion in Hütten an Wasserläufe verlegt. Dort wurde zum Antrieb von Blasenbalgen und Hammern das Wasserad benutzt, das effektivere Schmiedebearbeitung des Halbprodukts – des Eisenschwamms ermöglichte. Eisen wurde in Form von Gurten und Stäben hergestellt, die zur weiteren handwerklichen Bearbeitung bestimmt waren, eventuell wurden Fertigerzeugnisse spezialisierter Hämmer geliefert (Pflugeisen, Sensen, Sichel, Nägel, Drähte, Blech). Den Vertrieb sicherten Eisenhändler, die in Städten wohnten. Die ältesten Archivbelege der Hammerproduktion in den tschechischen Ländern stammen aus der Mitte des 14. Jahrhunderts. Aus der Umgebung Brünn sind Urkunden aus dem Jahre 1506 bekannt, die sich auf den Hammer von Nový Hrad beziehen und die Situation mindestens im vorausgegangenen Jahrhundert beschreiben, aus der Mitte des 16. Jahrhunderts gibt es dann Urkunden über den Hammer im nahen Adamov (Hamry) und unweit von Heroltice bei Tišnov. Die Entwicklung von Schachtöfen führte am Ende des 16. Jahrhunderts zum allmählichen Anstieg des Gewichts des hergestellten „Stücks“ bis auf 200–250 kg. In jener Zeit erschien in den tschechischen Ländern ein neuer Typ des Eisenhüttenofens – der Hochofen, der flüssiges Roheisen mit höherem Kohlegehalt produzierte, das zum Gießen geeignet war und für weitere Bearbeitung schmiedbar gemacht werden musste. Die Entwicklung dieses Ofens verlief unabhängig voneinander in mehreren Eisenhüttenregionen Europas. Die ersten Hochofen in Böhmen arbeiteten in Strašice (1595) und Kovářská (1596), in Mähren in den ersten Jahrzehnten des folgenden Jahrhunderts in Janovice (1613), in der unmittelbaren Nähe Brünn dann in Adamov (1635). Die Dokumentation der Entwicklung des Eisenhüttenwesens in den tschechischen Ländern des 12. und 13. Jahrhunderts, also in der Zeit der Entstehung von städtischen Agglomerationen, ist sehr dürftig, bedingt sowohl durch das Fehlen von Archivquellen (z.B. das sog. Falsum von Domašov aus dem Jahre 1265), als auch von archäologischen Funden, die nur vereinzelt vorhanden sind (Öfen aus Chýnice), oder weil aus Produktionsstätten keine aussagekräftigen Belege bekannt sind (Suburbium der Prager Burg, Prager Altstadt). Dabei bringt gerade diese Periode zahlreiche wesentliche Veränderungen, die mit dem erhöhten Bedarf von Eisen verknüpft sind, das ein unentbehrliches Material für die Herstellung von Werkzeugen, Geräten und technischen Details darstellte, die die breitesten Bevölkerungsschichten benutzten – in verschiedensten Professionen vom Handwerk bis zum Militär.

Unsere heutigen Kenntnisse über die primäre Produktion in diesem Zeitraum, über deren materielle Zeugnisse und den Vertrieb von Erzeugnissen sind daher mehr als notdürftig.

Bildbeschreibungen

*Abb. 1
Die Lage der Eisenhütten im mittleren
Teil des Mährischen Karstes.*

*Abb. 2
Schema der Burg über Vaječnik
(Katastergebiet Babice n. Svitavou).
Zeichnung J. Merta.*

*Abb. 3
Die Lage der alten Bergwerke in der
Umgebung von Tišnov (zwei Teile),
nach Feldbeobachtung.*

*Abb. 4
Typologie der slawischen Eisenöfen.
a: der Typ Želechovice; b: eingebauter
Ofen mit dünner Lehmbrustwand;
c: freistehender Schachtofen mit
Düsenziegel und flacher
Schlackengrube; d: freistehender
Schachtofen mit vertiefter
Schlackengrube und Düsenziegel.
Nach V. Součopová (1986) bearbeitet
von J. Merta.*

*Abb. 5
Mittelalterliches Hammerwerk
(Feldhaus 1954).*

*Abb. 6
Produktion im Stückofen (Steiermark),
Handschrift aus dem Jahre 1613,
Oberösterreichisches Landesarchiv,
Herrschaftsarchiv Steyer, Linz. Auf den
Abbildungen 3 und 4 ist der Transport
der Holzkohle und des Eisenerzes in
die Hütte (Plähaus) dargestellt, weiter
Füllung der Hütte, ein Paar der
spitzenförmigen Blasebälge mit
Getriebe des Laufwerks von der Walze
des Wasserades, die Herausnahme
von 250–300 kg mit Hilfe von Zangen und
Kette, gehaspelt nach der Stilllegung
der Blasebälge auf die Walze des
Wasserades, das Abschlagen der
Schlacken aus dem noch glühenden
Schwammeisen mit Holzhämmern und
Teilung des Schwammeisens auf
manipulierbare Teile mit Hilfe der Keile.*

*Abb. 7
Stückofen vom Ende des
16. Jahrhunderts. Nach Sperl 1984.*