

ARCHEOLOGIA TECHNICA 32/2021

ISSN 1805-7241

<http://archeologiatechnica.cz>

STOPY PŘÍMÉ VÝROBY ŽELEZA V LESE NEVĚRNÝ SEVERNĚ RUDKY U KUNŠTÁTU

Ondřej Merta

Dostupné online:

<http://archeologiatechnica.cz/node/374>

Citace článku:

Merta, O. 2021: Stopy přímé výroby železa v lese Nevěrný severně Rudky u Kunštátu.
Archeologia technica 32, 3-10.

© Autoři, 2021

Technické muzeum v Brně / Purkyňova 105, 612 00 Brno, Czech Republic
Tel.: 541 421 426 / www.tnbrno.cz

 TECHNICKÉ
MUZEUM
V BRNĚ

Archeologia technica

Archeologia technica je odborným recenzovaným periodikem předkládajícím příspěvky spojené se „zkoumáním výrobních objektů a technologií archeologickými metodami“, průmyslovou archeologií i praktickými experimenty. Rádi bychom poskytovali prostor pro publikování a diskusi problematiky spjaté s archeologickými výzkumy technických a technologických zařízení, dokumentací a záchranou průmyslového dědictví a seznamování s výsledky praktických experimentů prováděných v rekonstrukcích starých výrobních zařízení. Kromě obsáhlejších příspěvků jsou přijímány též kratší zprávy o vybraných výrobních objektech, výrobních technologiích z nejrůznějších časových období, ale i dalších tematicky souvisejících aktivitách.

První text dvaatřicátého čísla AT navazuje na problematiku raně středověkých železářských dyzen zmíněnou i v minulém čísle. Tentokrát ne z prostředí střední části Moravského krasu, ale severněji ležícího Kunštátska. Praktickým experimentům se budeme věnovat v článcích pojednávajících o experimentální ražbě replik pražských grošů Aleny Selucké a Jaroslava Jelínka, o výrobě jednoho z halštatských vozů nalezených v Býčí skále v Moravském krasu Zdeňka Čermáka a grafitových zásobnic, provedeným Pavlem Macků.

Dvojici příspěvků s tematikou výroby dřevěného uhlí z minulého čísla doplňuje práce širokého autorského kolektivu představující převážně rukou Mirka Dejerala archeologicko-historickou část grantového projektu věnovaného rozličným aspektům působení starých uhlířů v pěti různých regionech českých zemí.

I Hynek Zbranek a Jiří Zubalík navazují na texty o nových nálezech barvíren (z předminulého čísla), tvořících nedílnou součást kdysi významného brněnského textilnického centra, představením třetí archeologicky zkoumané lokality.

Dokumentaci dokladů výroby stavebních materiálů tentokrát zastupuje práce Petera Nagyho přibližující výzkum novověké cihelny v okrese Nitra.

Ne zcela obvyklé jsou poslední dva články nořící se do hlubin. V prvním případě prostřednictvím autorů pod vedením Michala Zezuly do ostravského sklepa za dobře dochovaným parovodním kotlem, v případě druhém nám Ivan Rous přiblíží hledání ponorky nesoucí jméno jeho působiště – Liberce, resp. Reichenbergu ztracené v Biskajském zálivu v letech druhé světové války a možné další využití v souvislosti s tímto pro nás suchozemce neobvyklým tématem vyvinutého průzkumného zařízení.

Obsah čísla doplňuje zpráva o experimentálních i ukázkových tavbách v železářských pecích a dalších bohulibých činnostech ve Staré huti u Adamova v roce 2021.

Archeologia technica je odborným recenzovaným periodikem předkládajícím příspěvky spojené se „zkoumáním výrobních objektů a technologií archeologickými metodami“, průmyslovou archeologií i praktickými experimenty. Rádi bychom poskytovali prostor pro publikování a diskusi problematiky spjaté s archeologickými výzkumy technických a technologických zařízení, dokumentací a záchranou průmyslového dědictví a seznamování s výsledky praktických experimentů prováděných v rekonstrukcích starých výrobních zařízení.

Kromě obsáhlejších příspěvků jsou přijímány též kratší zprávy o vybraných výrobních objektech, výrobních technologiích z nejrůznějších časových období, ale i dalších tematicky souvisejících aktivitách.

Další informace pro autory jsou uvedeny na webu Technického muzea v Brně www.tnbrno.cz. Doporučili bychom Vaší pozornosti i stránky www.starahut.com, kde je možné nalézt jak starší publikace Archeologia technica ve formátu pdf, tak informace o akcích pořádaných Technickým muzeem v Brně na poli starého železářství. A v neposlední řadě web tohoto periodika i tradiční stejnojmenné odborné konference, jehož adresa zní archeologia-technica.cz.

Za redakční radu Ondřej Merta

Obsah

Stopy přímé výroby železa v lese Nevěrný severně Rudky u Kunštátu <i>Ondřej Merta</i>	3
Experimentální ražba repliky pražského groše <i>Jaroslav Jelínek – Alena Selucká</i>	11
Konfrontace výroby halštatského vozu ze závěru 6. stol. př. Kr. z Býčí skály a středověkých platněřských technik <i>Zdeněk Čermák</i>	22
Uhlířství a jeho archeologické doklady – historicko-archeologický pohled na provozování řemesla <i>Přemysl Bobek – Roman Brejcha – Miroslav Dejmal – Jakub Houška – Hana Johanis – Jan John – Michala Příbylová Lenka Sedláčková – Silvie Suchánková – Péter Szabó – Jakub Šimík</i>	31
Výsledky archeologického výskumu zaniknuté tehelny v Lehote (okres Nitra) <i>Peter Nagy</i>	57
Výroba a výpal grafitových keramických nádob se zaměřením na zásobnice pohledem experimentu <i>Pavel Macků</i>	65
Schwarzova barvírna v areálu bývalé Vlněny v Brně <i>Hynek Zbranek – Jiří Zubalík</i>	80
Nález kombinovaného parovodního kotle typu Strebel při archeologickém výzkumu tzv. Laubů v Moravské Ostravě <i>Michal Zezula – Marek Kiecoň – Radek Mišanec – Romana Rosová</i>	88
Využití magnetometru k hledání vraku ponorky U-206 Reichenberg <i>Ivan Rous</i>	100
Stará huť u Adamova v roce 2021 – experimentální a ukázkové tavby <i>Ondřej Merta</i>	107

STOPY PŘÍMÉ VÝROBY ŽELEZA V LESE NEVĚRNÝ SEVERNĚ RUDKY U KUNŠTÁTU

Ondřej Merta

V roce 1996 byl severně obce Rudka u Kunštátu Technickým muzeem v Brně proveden drobný výzkum pozůstatků hutnění místních rud v kusových železářských pecích. Nevelká sonda vydala úlomky stěn pece, strusky, keramiku a tenkostěnné dyzny. Ty jsou hlavním tématem příspěvku, neboť byly nalezeny v poměrně hojném počtu a dochovaly se v podstatně lepším stavu, než v případě předchozích nálezů tohoto typu materiálu učiněných v okolí. Příspěvek představuje i starší nálezy dokládající činnost středověkých železářských dílen v okolí města Kunštátu.

Klíčová slova: Morava – Kunštátsko – raný středověk – železářství – dyzny

TRACES OF DIRECT IRON PRODUCTION IN THE NEVĚRNÝ FOREST NORTH OF RUDKA NEAR KUNŠTÁT

In 1996, in the north of the village of Rudka near Kunštát, the Technical Museum in Brno carried out a small scale archaeological excavation of the remains of bloomery workshop. Fragments of bloomery furnace walls, slag, pottery and thin-walled tuyeres were found in the trench. These are the main topic of the paper, as they were found in relatively large numbers and survived in a much better condition than in the case of previous findings of this type of archaeological material made in the area. The paper also presents older findings documenting the activities of medieval ironworks in the vicinity of the town of Kunštát.

KeyWords: Moravia – Kunštát region – early Middle Ages – ironworking – tuyeres

STARŠÍ NÁLEZY DOKLÁDAJÍCÍ ŽELEZÁŘSKOU VÝROBU V OKOLÍ KUNŠTÁTU

Přítomnost dokladů raně středověkého železářství je na území Moravy spojována zejména se střední částí Moravského krasu, s obcemi Olomučany, Rudice, Habrůvka a Babice nad Svitavou. Pozůstatky práce starých hutníků však můžeme nalézt i na jiných místech, mezi něž patří i okolí Kunštátu.

Této oblasti věnovali pozornost již badatelé konce 19. století – Inocenc Ladislav Červinka a Jan Knies. Terénní výzkum zde na počátku padesátých let 20. století provedl i Radomír Pleiner, který jeho výsledky publikoval v práci vydané v roce 1958 (Pleiner 1958). My využijeme Kniesova popisu místa, neboť je v něm zmíněno i hlavní téma našeho příspěvku: „*Při severní straně městečka vystupuje mohutný kopec, zvaný Milenka, složený z usazenin křídových. V těchto nalézají se taktéž hojná ložiska železných rud. Zpracování jich dalo se na jižním svahu Milenek. Na pastvisku zde rozloženém již na prvý pohled nápadný jsou tmavé skvrny, ostře lišící se od bílého písečnatého podkladu. Místa ta složena jsou ze strusek, železné rudy, uhlí a popelu, v nichž taktéž hojně zbytků tyglíků a rourek se nalézá. Tyto různí se od rourek rudických tím, že jsou tenčí ve stěnách a na svém konci šikmo hubičkovitě seříznuty. Zajímavo jest, že i zde vedle*

nálezů rozložena jest malá víska nazvaná Rudka, která taktéž jako Rudice děkuje svůj vznik starým slovanským horníkům a slévačům.“ (Knies 1894, 549)

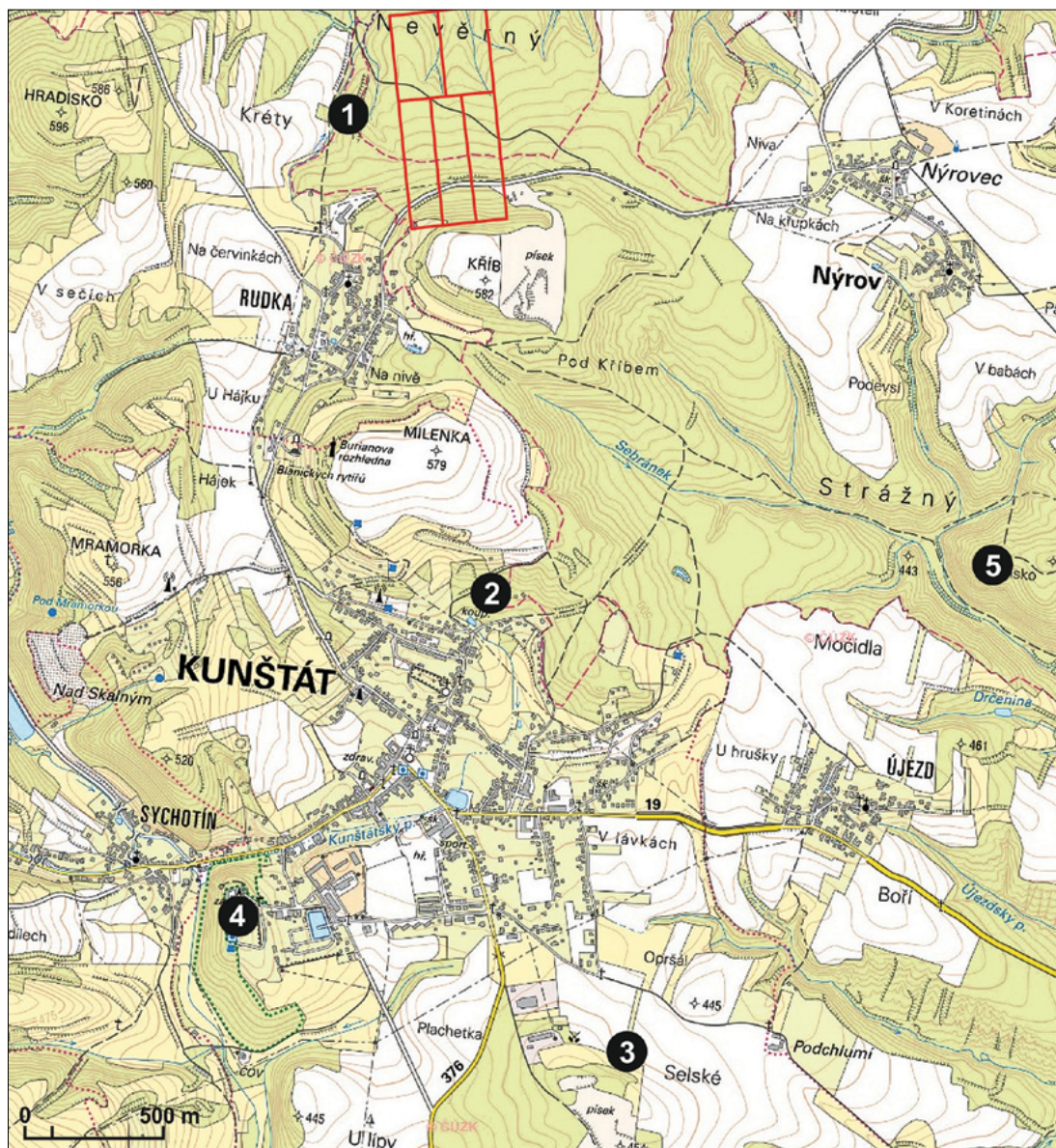
Úlomky dyzen nalezené na jižním svahu kopce Milenka (579 m n. m.) jsou však dvou typů – silnostěnné podobající se exemplářům z Moravského krasu a nálezům z Obory u Boskovic a subtilnější, výrazně tenkostěnné, zhotovené z plavené hlíny podobné dyznám ze středohradištních dílen Moravského krasu. U tenkostěnných je uváděna světlost 20 mm a síla stěn 3 mm. Poslední nález dyzen popsán ve starší literatuře pochází z roku 1931 rovněž z jižního svahu kopce. Tehdy nalezené dyzny o vnějším průměru 38 až 50 mm a vnitřní světlosti 17 až 20 mm náležely k silnostěnné skupině (Pleiner 1958, 262, tab. XXVIII). Tyto nálezy se nacházely v již neexistující sbírce umístěné v kunštátském zámku.

Moravské zemské muzeum v Brně má ve svém sbírkovém fondu také čtveřici dyzen pocházejících z Kunštátu, nejspíše z jižního svahu kopce Milenka: inventární číslo 55831 (ústí silnostěnné dyzny – dochována pouze část ústí impregnovaná struskou), 55829 (ústí tenkostěnné dyzny – dochována i část, jež není struskou)

pokryta – rozměry viz tabulka 2). Další dvě jsou opět tenkostěnné (55830 a 55831). Nejdelší exemplář o délce 107 mm je označen stejným číslem jako ústí silnostěnné dyzny (55831). První dva uvedené kusy jsou opatřeny kartičkou sdělující, že se do sbírek Františkova muzea v Brně (Museum Franciscum Brunae) dostaly v roce 1907 výměnou s geologickým ústavem Německé vysoké školy technické v Brně (Tausch mit dem geologischen Institute der deutschen Technik) s uvedenou proveniencí Kunstadt 1882.

Mimo severního kraje městečka Kunštátu zmiňuje a lokalizuje Radomír Pleiner nálezy železářských strusek i do blízkosti dvora Podchlumí, cca 1 200 m jihovýchodně Kunštátu (Pleiner 1958, 263).

Důvodem aktivit středověkých hutníků v okolí Kunštátu je samozřejmě přítomnost železných rud (a vhodného materiálu ke stavbě železářských pecí). Informace o jejich kvalitě a vlastnostech i stručné shrnutí historie dolování byly zpracovány Karlem Stránským v námi hojně využitých textech vydaných ve sborníku *Archeologia technica* v letech 1996 a 2002 (Stránský et al. 1996, 2002). V Moravském zemském archivu, fond D16 – Brněnské báňské hejtmánství jsou uloženy mapy umístění jednotlivých dolových měř s železnými rudami vyměřených v okolí Kunštátu v 19. a 20. století.



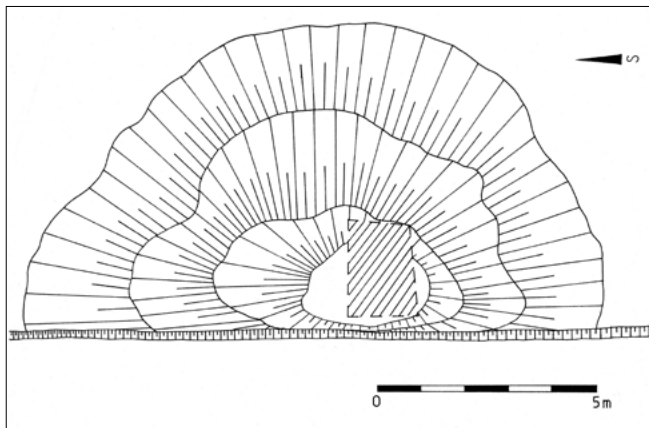
Obr. 1: Mapa okolí Kunštátu, 1 – místo zkoumané v roce 1996, 2 – přibližné místo starších nálezů na jižním svahu kopce Milenka (Pleiner 1958, tab. XXVII), 3 – výskyt strusek u statku Podchlumí (Pleiner 1958, 263), 4 – hrad v Kunštátu, 5 – nedostavěná fortifikace Hradisko. Červeně vyznačena poloha dolových měř Clementine, Cölestine, Ludmila a Seegenvereinigung (MZA, fond D16, inv. č. 323). Mapový podklad – ČÚZK



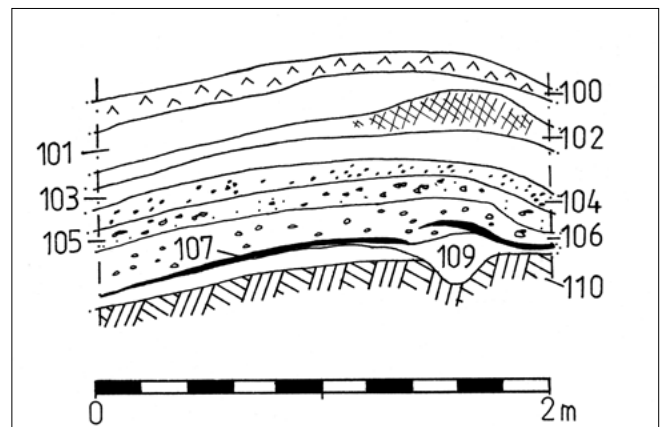
Obr. 2: Dvojice z dyzen nacházejících se ve sbírkovém fondu Moravského zemského muzea pocházející z Kunštátu. Dyzny reprezentují oba typy. Studená strana silnostěnné dyzny s patrným množstvím ostřiva (ať přirozeně přítomného či přidaného) a tenkostěnná dyzna (s nálepkou Kunstadt), MZM 55831 (obě jsou označeny stejným číslem). Foto: Ondřej Merta



Obr. 3: Věra Souchopová a Jiří Merta při obhlídce lokality v lese Nevěrný v roce 1995. Archiv TMB



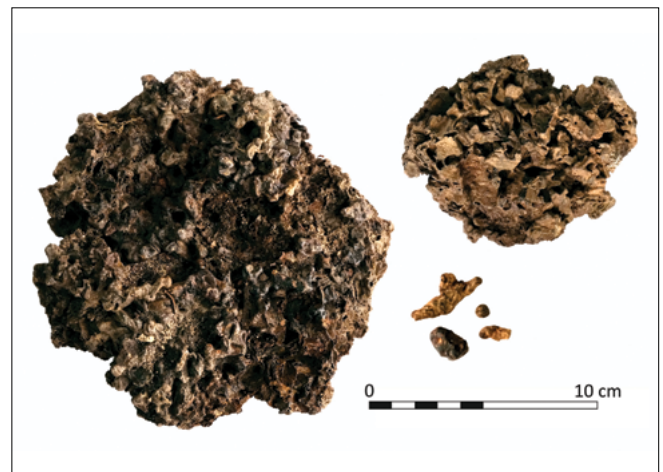
Obr. 4: Les Nevěrný, katastrální území Jasínov, okr. Blansko. Půdorys odpadové haldy s vyznačením sondy, David Merta 1996



Obr. 5: Řez jižní stěnou sondy s vyznačením rozpoznávaných vrstev. 100 – humus, 101 – šedo-hnědá (nález keramiky), 102 – černá, 103 – šedo-hnědá (nález keramiky), 104 – hnědorůžová s uhlíky, 105 – černá s kamínky, 106 – hnědá, 107 – uhlíky, 109 – hnědorůžová s kamínky, 110 – podloží. David Merta 1996



Obr. 6: Les Nevěrný, katastrální území Jasínov, okr. Blansko. Dva kusy výmazu stěny pece se stopami po stavbě – vlevo uhlazování povrchu kouskem dřeva, vpravo stopy tahu prsty. Foto: Ondřej Merta



Obr. 7: Les Nevěrný, katastrální území Jasínov, okr. Blansko. Struska, porézní „ostrá“, vlevo celistvý kus ze spodku nístěje, uprostřed kousky tekoucí strusky a odstříky. Foto: Ondřej Merta



Obr. 8: Les Nevěrný, katastrální území Jasinov, okr. Blansko. Část nalezených dyzen, dyzny 1–30, řazeno zprava zespodu. Foto: Ondřej Merta

DOKLADY ŽELEZÁŘSKÝ VÝROBY U RUDKY U KUNŠTÁTU

Okolí obce Rudka srovnávané ve výše uvedeném popisu Janem Kniesem s Rudicemi v Moravském krasu, je místem výskytu doposud dobře patrných reliktních dolování železných rud. O nich se zmiňuje nejen Radomír Pleiner, ale i Karel Stránský se svými spoluautory ve dvojici výše zmíněných textů (Stránský *et al.* 1996, 2002). Jejich zpracování, stejně jako vznik tohoto textu, bylo umožněno nálezy stanovišť středověkých hutnických dílen v okolí Rudky, které učinil v letech 1991, 1993 a 1994 pan Lubomír Konopáč. Většina míst se nachází v polních tratích a je poškozena orbou.

Nejnápadnějšími nálezy jsou zlomky tenkostěnných dyzen zhotovené nejspíše z jemně plaveného materiálu, podobající se vzhledem i velikostí částí starších nálezů z jižních svahů kopce Milenka. Tloušťka stěn činí asi 3 mm, směrem od ústí jejich síla plynule roste až na přibližně 5,5 mm a průměr vnitřního otvoru dyzen dosahuje asi 24 mm. K souboru nálezů patří tři exempláře dochovaných ústí dyzen se stěnami pokrytými struskou a částečně jí zalité, což je i důvodem jejich dochování (Stránský *et al.* 2002, 57; L. Konopáč – osobní sdělení 2021).

LES NEVĚRNÝ, VÝZKUM V ROCE 1996

Další lokalita, z hlediska možnosti uchování materiálu lépe situovaná, byla Lubomírem Konopáčem objevena též v roce 1994. Místo nálezu se nacházelo ve smrkovém lese (místní název Nevěrný), v hraně lesní cesty vedoucí po hřbetu mezi dvěma bezjmenými potůčky, v nadmořské výšce cca 485 m n. m. Vzdálené je asi 300 m severně od obce Rudka, na katastru obce Jasinov, při hranici s výběžkem katastru obce Nýrov vklíněném zde mezi katastr Rudky (Kunštátu) a Jasinova. Zhruba 200 m východně se nachází hranice dolové míry Ludmila I. zachycené na mapě dolových měř Clementine, Cölestine, Ludmila a Seegenvereinigung u Jasinova z roku 1859 (MZA, fond D16, inv. č. 323).

Na rozdíl od předchozích nálezů, učiněných na polích, umožnilo objevení stanoviště hutnické dílny v lesnatém terénu získání železářských odpadů dochovaných v poměrně kompaktnějších tvarech. To se týká zejména výrazně tenkostěnných dyzen, které byly uchráněny setkání s těžkou zemědělskou technikou a máme tak k dispozici poměrně velký počet (na rozsah výzkumu) kusů delších nežli 10 cm (viz tabulka 2), tedy s těly dochovanými i mimo struskou impregnované části.

Tab. 1 Chemické složení strusky a dyzny z nálezů v letech 1991 až 1992 v Rudce u Kunštátu a železných rud [hm. %] (Stránský et al. 2002, 63–64)

složka	struska č. 1	struska č. 2	struska č. 3	dyzna	ruda / Kunštát Jezírko u Suché louky	ruda / Kunštát (Pleiner 1958)
Na ₂ O	-	-	0,00	0,00	-	-
MgO	0,70	0,01	0,00	0,00	0,00	-
Al ₂ O ₃	8,88	1,93	4,46	29,17	20,46	20,07
SiO ₂	22,56	16,95	20,74	58,27	10,13	13,63
P ₂ O ₅	1,36	0,34	0,08	0,00	0,05	-
S	0,073	0,16	0,09	0,14	0,07	-
K ₂ O	0,67	0,36	0,94	1,43	0,07	-
CaO	1,49	0,57	0,82	0,82	0,09	1,49
TiO ₂	0,20	0,09	0,28	1,17	-	-
Cr ₂ O ₃	-	-	0,03	0,05	2,59	-
MnO	0,25	0,15	0,28	0,04	0,25	-
Fe ₃ O ₄	63,82	79,34	72,24	8,87	-	-
odhad teploty tavení [°C]	1324	1234	1271	1653	-	-

- strusky č. 1 a č. 2 jsou typické vzorky ze souboru nalezených strusek;
 - struska č. 3 byla zalita v analyzované dyzně (úlolek dyzny měl maximální délku 65 mm a ve vzdálenosti 12 mm od ústí byl z něho dvěma paralelními řezy, kolnými na osu dyzny, vyříznut vzorek o tloušťce cca 10 mm k chemické analýze strusky zalité v dyzně i materiálu dyzny)

V roce 1995 seznámil L. Konopáč s místem Věru Souchopovou a Jiřího Mertu z Technického muzea v Brně a do sbírkového fondu muzea bylo zařazeno šest předmětů reprezentujících typické nálezy spojené s raně středověkými hutnickými dílnami – trojice dyzen, železářská struska, část výmazu pece a vzorek železné rudy.¹

O rok později, v říjnu 1996, byla ve středu odpadové haldy o rozměru 13 x 7 m, narušené lesní cestou, položena sonda lichoběžníkového půdorysu o rozměru cca 2 x 1,5 m. Dvoudenní výzkum proběhl jako „vedlejší produkt“ projektu Počátky metalurgie železa v Moravském krasu PK96P03OPP003 (1996–1998), v rámci něhož byl realizován i archeologický výzkum raně středověké hutnické dílny v Habrůvecké bučině (katastr Habrůvka, okr. Blansko, *Merta – Merta 2000*).

V sondě o hloubce 50 cm bylo rozlišeno devět vrstev. Mimo svrchní humusové vrstvy se ve všech ostatních nacházely hutnické odpady, ze dvou vrstev z horní poloviny profilu pochází šest zlomků keramiky. Mezi získaný archeologický materiál patří osm kusů zlomků výmazů železářské pece (největší rozměr 10 x 10 x 5 cm, obr. 6), reprezentující relikt vlastního pyrotechnologického zařízení, zhotovené z materiálu, v němž se nachází ostřívo a se stěnami pokrytými struskou. Z nalezené strusky bylo vybráno několik reprezentativních kusů, převážně porézní „ostré“ nistějové strusky (nejrozměrnější 17 x 16 x 4 cm, hmotnost 800 gramů, obr. 7), s otisky úlomků dřevěného uhlí, a několik drobných kousků tekoucí strusky a odstříků.

Karel Stránský se spolupracovníky provedl a publikoval chemické rozbory strusky, vzorku železné rudy a jedné z dyzen nalezených v letech 1991, 1993 a 1994 (Stránský et al. 1996; 2002), jejichž výsledky jsou uvedeny v tabulce 2. Všechny dílny nejspíše pracovaly se stejnou rudou, proto zde získané údaje využíváme. Ze zjištění plyne, že trojice analyzovaných strusky má podobné základní složení.

„Strusky jsou charakterizovány vysokým obsahem oxidů na bázi železa, od cca 64 do 79 hm. %, dále obsahem oxidu křemičitého od 17 do 23 hm. %, obsahem oxidu hlinitého od 2 do 9 hm. % a velmi nízkými koncentracemi zbývajících komponent. Strusky se významně odlišují obsahem oxidu fosforečného, který je jistým ukazatelem redukčně-oxidační povahy strusky a pochodu, z něhož strusky jako odpad pocházejí. Čím vyšší je za jinak stejných podmínek koncentrace oxidu fosforečného ve strusce, tím větší je pravděpodobnost, že provázely spíše oxidační a nikoli redukční železářský pochod. Na základě srovnávacích analýz lze proto usoudit, že strusky č. 2 a č. 3, u nichž je obsah oxidu fosforečného velmi nízký (0,34 a 0,08 hm. %) provázely přímou výrobu železa z rud v redukčních pecích (pro strusku č. 3 je to zcela evidentní, neboť byla zalita přímo v dyzně), zatímco struska č. 1 s obsahem oxidu fosforečného 1,4 hm. % provázela velmi pravděpodobně již kovářské zpracování železné houby, popřípadě již hotových železných polotovarů“ (Stránský et al. 2002, 57).

Dalšími doklady železářské činnosti získanými výzkumem byly kusy železné rudy a zejména poměrně početná kolekce dyzen, tvořená 46 exempláři, z nichž pouze čtyři jsou zlomky s neúplným průměrem (obr. 8, 9).

Dyzny jsou tenkostěnné, mírně kónické, vyrobené nejspíše z pečlivě připraveného plaveného materiálu (rozměry jednotlivých kusů jsou uvedeny v tabulce 2).² Je možné, že v rámci přípravy dyzen došlo k jejich přežahu, neboť na poklep lehce zvoní a jsou dochovány v poměrně velké délce i přes svoji subtilnost, a to i v částech mimo přímé působení vysoké teploty nitra železářské pece. Je viditelně rozlišitelné redukční prostředí vnitřku pece, případně okolí otvoru v dyznovém štítku (pokud byl použit) – šedé zbarvení střepe a oranžové zbarvení studených konců a vnitřních stěn dyzny způsobené proudícím vzduchem (oxidační prostředí). V některých dyznách jsou stopy zateklé strusky, některé jsou jí zcela ucpané. Všechny však mají teplé konce otaveny a pokryté struskou.

Na většině dyzen jsou rozpoznatelné stopy po výrobě – materiál byl namačkan na dřevěný kolík/trn a stopy prstů byly více či méně pečlivě zapraveny, povětšinou jsou však patrné a na povrchu dyzen touto činností vznikla tenká vrstva materiálu vzbuzující dojem nanesené vrstvičky jílového materiálu. Vnitřní povrchy jsou zcela hladké, kruhového průřezu, s řídkými stopami po vytahovaném trnu.

K provedené chemické analýze vzorku pocházejícího z tenkostěnné dyzny nalezené v blízkosti Rudky K. Stránský uvádí: „dyzna byla vyrobena z kaolinitického jílu s podílem obou základních složek SiO₂ a Al₂O₃ o hodnotě 2,00; která je na rozhraní mezi normálními šamoty (které mají hodnotu tohoto poměru mezi 2 až 4) a hlinitými šamoty (které mají hodnotu tohoto poměru menší než 2). Šlo spíše o nízko než středně žáruvzdornou keramiku. Výpočet teploty tavení této keramiky vede k hodnotě 1 704 °C (způsob výpočtu uveden v citované práci). Teplota měknutí keramiky, z níž je dyzna vyrobena, je na základě odhadu podle Segerových žároměrek nad 1 580 °C (nad 26 S. ž.), což se s ohledem na teploty tavení strusky jeví jako vyhovující žáruvzdornost“ (Stránský et al. 2002, 58).

¹ Technické muzeum v Brně, inv. č.: 03.01-171 ústí dyzny, 03.01-172 struska, 03.01-173 výmaz stěny pece, 03.01-174 ústí dyzny, 03.01-175 ruda, 03.01-176 dyzna.

² Kunštát a jeho okolí bylo bohaté na naleziště kvalitních jílu, vhodných a využívaných k výrobě keramiky (Tenora 1903, 3, 45).

Tab. 2: Rozměry dyzen ve sbírkovém fondu Technického muzea v Brně. Dyzny nalezené v roce 1996 jsou uvedeny pod čísly 1–42 (chybějící čísla jsou neúplné průměry či příliš krátké kusy, jež nebylo možné měřit). Pro porovnání jsou uvedeny exempláře z Moravského zemského muzea a jedna tenkostěnná dyzna ze středohradištní lokality Olomučany, lesní odd. 86/3

dyzna	délka mm	vnější průměr / mm		vnitřní otvor / mm		struska	ústí	pozn.
		konec studený	konec teplý	konec studený	konec teplý			
1	133	34	27	26	-			
2	133	41	35	25–27	19			
3	132	37	32	24	-			
4	120	36	30	25–22	20			
5	120	36	32	23	20			
6	131	37	34	25	-			
7	134	33	29	24	-			
8	122	37	34	23	21			
9	120	36	29	28	-			
10	95	33	31	23	18			
11	95	32	30	21	-			
12	85	33	31	23	18			
13	92	32	31	21	18			
14	85	39	36	23	20			
15	84	33	30	22	18			
16	84	39	36	26	-			
17	92	33	31	22	-			
18	78	32	30	21	-			
19	79	35	32	23	19			
20	88	35	33	20	18			
21	78	33	30	22	18			
22	82	36	35	21	19			
23	73	37	35	21	19			
24	74	31	28	20	-			
25	100	32	32	21	18			
26	79	35	34	21	-			
27	70	37	35	22	18			
28	71	33	31	22	19			
29	70	34	34	21	20			
31	80	32	30	21	17			
42	96	36	32	23	-			
03.01-171	50	31	22	20	16			
03.01-174	60	33	28	21	13			
13.01-176	117	36	33	23–21	-			
55829	63	35	30	23	17			1
55830	102	34	31	20	19			1
55831	107	35	32	26	21			1
55831	45	48	-	18	-			1, 2
03.01-125	87	42	30	24	16			3

Určení tvaru zakončení teplého konce dyzny je subjektivní. Průměr otvoru na teplé straně je ve většině případů špatně měřitelný, neboť materiál je žárem deformován a otvor částečně „zatažen“ dovnitř.

1 – Moravské zemské muzeum, 2 – silnostěnná dyzna, 3 – tenkostěnná dyzna, Olomučany



Obr. 9: Les Nevěrný, katastrální území Jasinov, okr. Blansko. Část nalezených dyzen – menší kusy Foto: Ondřej Merta



Obr. 10: Les Nevěrný, katastrální území Jasinov, okr. Blansko. Dyzny č. 19, 20, 21. Na čerstvých lomech dyzen č. 20 a 21 je viditelné rozhraní výpalu keramického materiálu způsobené nejspíše rozdílem mezi redukčním prostředím vnitřku pece a oxidačním způsobeným vzduchem proudícím z měchu. Foto: Ondřej Merta



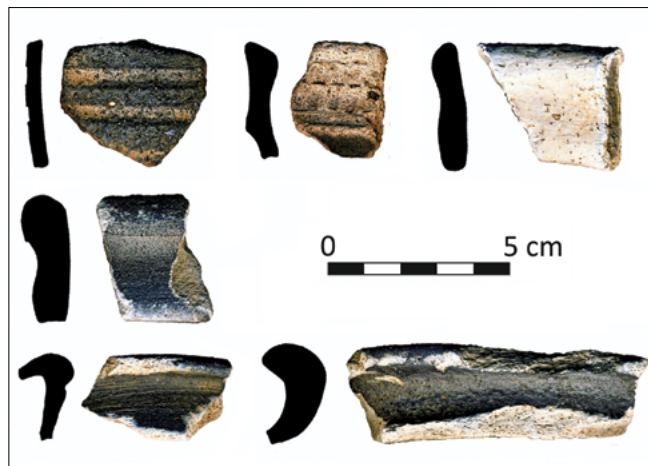
Obr. 11: Les Nevěrný, katastrální území Jasinov, okr. Blansko. Dyzny č. 1, 2, 8 a pro srovnání i dyzna z Olomučan, středohradištní huti 86/3 inv. č.: 03.01-125. Dyzna č. 1 je velmi subtilní, zcela zalitá struskou v celé dochované délce. Foto: Eva Řezáčová



Obr. 12: Les Nevěrný, katastrální území Jasinov, okr. Blansko. Dyzna č. 42 a trn používaný k výrobě dyzen k experimentálním tavbám na Staré huti u Adamova. Na dyzně je patrný ne zcela pravidelný tvar vnějšího povrchu daný způsobem výroby, struskový povlak ústí, šedě vypálená hmota i tenká vrstva jílového materiálu, vzniklá při finální úpravě povrchu dyzny. Foto: Martin Barák



Obr. 13: Dyzna z Bořitova, vzhledem více podobná dyznám z Rudky, nežli nálezy z okolí Olomučan v Moravském krasu (Mikulec 2020, 129)



Obr. 14: Les Nevěrný, katastrální území Jasinov, okr. Blansko. Keramika nalezená v sondě. Foto: Ondřej Merta

Větší míru podobnosti je možné nalézt s dyznami pocházejícími z výzkumu v Bořitově (*Mikulec 2020*, 129–132), nežli s více kónickými tenkostěnnými kusy řazenými do středohradištního období, známými z oblasti Moravského krasu (*Merta 2020*, 6, 12).

V sondě bylo nalezeno též šest kusů keramiky, která však příliš kurčená stáří hutnické dílny nepřispívá (obr. 14), neboť ve čtyřech případech se jedná o keramiku raně novověkou, jeden střep je tuhový, jeden zdobený radýlkem. Keramika pochází ze dvou vrstev (obr. 5, vrstva 101 a 103), není však blíže specifikováno, odkud která a dle popisu se relikt hutnické činnosti nacházely ve všech rozpoznávaných vrstvách, mimo humusové na samém povrchu – v minulosti tedy došlo k promíchání materiálu. Výčet nálezů zakončuje několik zvířecích kostí.

ZÁVĚR

Pokud by železářská dílna v lese Nevěrný pracovala (na základě přítomnosti výše zmíněné keramiky) v období vrcholného středověku, byl by nález velmi zajímavý, neboť doklady středověkého železářství z období před přechodem k hamerské výrobě nejsou početné (*Pleiner 2000*, 79–82). V případě pozůstatků po „domácké“ výrobě ještě pozdějšího období raného novověku, setrvávající u archaických postupů, jak jsou známy např. ze Skandinávie (*Evenstad 1801*, *Espelund 2013*, 185–216), pak zcela jedinečné.

Pro období vrcholného středověku je možné zmínit existenci hradu v Kunštátu (2,8 km daleko), jehož vznik je kladen do polovice 13. století (*Plaček 2007*, 322–327) a nedokončenou fortifikaci Hradisko (též Strážný či Újezd u Kunštátu) na katastru Nýrova budovanou snad po polovině 13. století (*Plaček 2007*, 248) a ležící ve shodné vzdálenosti od pojednávané lokality.

K roku 1350 je na kunštátském panství již písemně doložen hamr, činný až do roku 1733, vyžadující však z principu věci polohu u dostatečného zdroje vodní síly. Dle historických pramenů jej lze zhruba lokalizovat do údolí říčky Petrůvky, tedy minimálně do vzdálenosti 1,5 km od popisované lokality (*Stránský et al. 2002*, 59). Železářský hamr ve středověkém období netvořilo jen zařízení k finálnímu zpracování kovu, ale i k jeho výrobě – obsahoval i železářskou pec (*Rasl – Laboutková 2014*, 161).

Na základě podobnosti tenkostěnných dyzen s nálezy z Moravského krasu či Bořítova je však nejpravděpodobnější uvažovat o raně středověkém (středohradištním) stáří železářských aktivit i v okolí obce Rudka. Pro toto období neznáme v okolí zatím žádné sídlištní aktivity (za konzultaci děkuji panu Antonínu Štrofovi), ale i u železářských dílen Moravského krasu je předpokládána pouze sezónní činnost nezanechávající mimo vlastních dílen přílišných stop.

Okolí Kunštátu a zejména Rudky se dle našeho názoru jeví jako nadějně místo k dalšímu výzkumu umožňujícímu rozšiřovat znalosti problematiky raně středověkého železářství a bylo by vhodné věnovat mu pozornost.

Odborný článek vznikl na základě institucionální podpory dlouhodobého koncepčního rozvoje výzkumné organizace Technické muzeum v Brně poskytované Ministerstvem kultury ČR.

LITERATURA

Espelund, A. 2013: The evidence and the secrets of ancient bloomery ironmaking in Norway. Trondheim.

Evenstad O. 1801: Praktische Abhandlung von den Eisensteinen, welche sich in Norwegen in Sümpfen und Mörasten finden, und über die Methode solche in Eisen und Stahl zu verwandeln. Göttingen.

Knies, J. 1894: Předhistorické nálezy z pozdní doby slovanské na Moravě. Český lid III, 545–549.

Mikulec, R. 2020: Raně středověká železářská produkce v oblasti Boskovické brázdy a Moravského krasu. Bakalářská diplomová práce, Ústav archeologie a muzeologie Filozofické fakulty Masarykovy univerzity.

Merta D. – Merta J. 2000: Archeologický výzkum raně středověké železářské huti v Habrůvecké bučině. Archeologia technica 11, 33–42

Merta, O. 2020: Dyzny raně středověkých železářských pecí. Archeologia technica 31, 3–14.

Plaček, M. 2007: Ilustrovaná encyklopedie moravských hradů, hrádků a tvrzí, Praha.

Pleiner R. 2000: Iron in Archaeology. The European Bloomery Smelters. Praha.

Pleiner, R. 1958: Základy slovanského železářského hutnictví v českých zemích. Die Grundlagen der slawischen Eisenindustrie in der böhmischen Ländern. Praha.

Rasl, Z. – Laboutková, I. 2014: Přehled dějin hutnictví v českých zemích, Praha.

Souchopová, V. 1986: Hutnictví železa v 8.–11. století na západní Moravě. Academia, Praha.

Stránský, K. – Souchopová, V. – Rek, A. – Hoch, V. 1993: Nejstarší železářské nálezy na Kunštátsku a jejich analýza. Archeologia Technica 10, 45–50.

Stránský K. – Hoch V. – Kavička F. – Buchal A. – Souchopová V. 2002: K lokalizaci železných hutí na Kunštátském panství. Archeologia technica 13, 57–64.

Tenora J. 1903: Vlastivěda Moravská. II. Místopis. Kunštátský okres. Brno.

Moravský zemský archiv, fond D16, Brněnské báňské hejtmanství.

Seznam autorů

Mgr. Přemysl Bobek, Ph.D.

Botanický ústav AV ČR
Zámek 1, 252 43 Průhonice
premysl.bobek@ibot.cas.cz

Mgr. Roman Brejcha

Univerzita Karlova v Praze
Přírodovědecká fakulta - Katedra fyzické geografie a geoekologie
Albertov 6, 128 43 Praha 2
r.brejcha@centrum.cz

Mgr. Zdeněk Čermák

Palackého univerzita
Filozofická fakulta, Katedra historie, sekce archeologie
Na Hradě 5, 779 00 Olomouc
zdenek.cermak@centrum.cz

Mgr. Miroslav Dejmal, Ph.D.

Archaia Brno z.ú.
Bezručova 78/15, 602 00 Brno
mdejmal@archaiabrno.cz

Ing. Jakub Houška, Ph.D.

Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu
a okrasné zahradnictví, v.v.i.
Odbor ekologie krajiny
Lidická 25/27, Brno, 602 00
jakub.houska@vukoz.cz

Jaroslav Jelínek

Technické muzeum v Brně
Metodické centrum konzervace

Ing. Hana Johanis

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů
Katedra pedologie a ochrany půd
Kamýcká 129, 165 00 Praha – Suchbátka
hurychova@af.czu.cz

PhDr. Jan John, Ph.D.

Univerzita Karlova v Praze
Přírodovědecká fakulta - Katedra fyzické geografie a geoekologie
Albertov 6, 128 43 Praha 2
jjohn@jcu.cz

Mgr. Marek Kiecoň

Národní památkový ústav, Územní odborné pracoviště v Ostravě
Bezručovo nám. 1147/1, 746 01, Opava 1
kiecon.marek@npu.cz

Mgr. Pavel Macků

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Filozofická fakulta, Archeologický ústav
Braníšovská 1645/31a, 370 05 České Budějovice
mackup01@ff.jcu.cz

Mgr. Ondřej Merta

Technické muzeum v Brně
Purkyňova 105, 612 00 Brno
merta@technicalmuseum.cz

Mgr. Radek Míšanec

Národní památkový ústav
Územní odborné pracoviště v Ostravě
Odboje 1941/1, 702 00 Ostrava – Moravská Ostrava
misanec.radek@npu.cz

Mgr. Peter Nagy

Slovenské národné múzeum – Archeologické múzeum
Žižkova 12, P.O.BOX 13, 810 06 Bratislava
p.nagy.engerau@gmail.com

Mgr. Michala Příbylová

Archaia Brno z.ú.
Bezručova 78/15, 602 00 Brno
pribylova@archaiabrno.cz

Mgr. Romana Rosová, Ph.D.

Národní památkový ústav
Územní odborné pracoviště v Ostravě
Odboje 1941/1, 702 00 Ostrava – Moravská Ostrava
rosova.romana@npu.cz

Ivan Rous

Severočeské muzeum v Liberci
Masarykova 437/11, 460 01 Liberec 1
ivan.rous@muzeumlb.cz

Mgr. Lenka Sedláčková, Ph.D.

Archaia Brno z.ú.
Bezručova 78/15, 602 00 Brno
lsedlackova@archaiabrno.cz

Ing. Alena Selucká

Technické muzeum v Brně
Metodické centrum konzervace
Purkyňova 105, 612 00 Brno
selucka@technicalmuseum.cz

Mgr. Silvie Suchánková

Botanický ústav AV ČR
Oddělení vegetační ekologie
Lidická 25/27, 602 00 Brno
silvie.suchankova@ibot.cas.cz

Mgr. Péter Szabó, Ph.D.

Botanický ústav AV ČR
Oddělení vegetační ekologie
Lidická 25/27, 602 00 Brno
peter.szabo@ibot.cas.cz

Mgr. Jakub Šimík

Archaia Brno z.ú.
Bezručova 78/15, 602 00 Brno
simik@archaiabrno.cz

Mgr. Hynek Zbranek

Archaia Brno z.ú.
Bezručova 78/15, 602 00 Brno
hzbranek@archaiabrno.cz

Mgr. Michal Zezula, Ph.D.

Národní památkový ústav
Územní odborné pracoviště v Ostravě
Odboje 1941/1, 702 00 Ostrava – Moravská Ostrava
zezula.michal@npu.cz

Mgr. Jiří Zubalík

Ústav archeologické památkové péče Brno
Kaloudova 1321/30, 614 00 Brno
zubalik@uapp.cz