

PŘÍSPĚVEK K ŽELEZÁŘSKÉ VÝROBĚ NA UNIČOVSKU V RANÉM STŘEDOVĚKU – Z ARCHEOLOGICKÝCH VÝZKUMŮ V DOLNÍ SUKOLOMI A BRNÍČKU

Hana Marešová

Cílem práce je seznámení se dvěma raně středověkými lokalitami a především s nimi spjatou železářskou výrobou. Lokality jsou geograficky vymezeny společně s přírodními podmínkami střední Moravy a dále je zkoumáno osídlení na Uničovsku. Je popsán systém slovanského železářství v českých zemích, do kterého je zasazeno železářství na Uničovsku v období raného středověku. Stěžejní částí práce je samotná analýza lokalit Brníčko a Dolní Sukolom, zhodnocení náleзовých situací, charakteristika železářských pecí, které jsou zařazeny do systému železářství na Moravě. Dále je proveden rozbor artefaktů i ekofaktů z obou lokalit.

Lokality ležící severně od města Olomouce, v blízkosti města Uničova, vykazovaly již předchozí osídlení a na raně středověké osídlení plynule navázalo osídlení středověké a novověké. Hovoříme o území, které bylo ideální pro slovanské osídlení a následně i pro vznik kovozpracujícího střediska produkujícího železo nejen pro oblast Uničovska.

Tři dolnosukolomské pece můžeme podle analogie s pecemi z lokality Želechovice chronologicky zařadit do přelomu 8. a 9. století. Ve všech případech můžeme hovořit o pecích vtesaných do terénu se zahloubenou nístějí, s dlouhým tunelem v hrudní partii a s podkovovitou dutinou v zadní stěně šachty. Pouze jediná nalezená železářská pec na lokalitě Brníčko je díky keramickému materiálu zařaditelná do období 11.–12. století. Ačkoliv v této době nastává nástup nadzemních šachtových pecí s kotlovitě zahloubenou nístějí, je z popisovaných nálezů zřejmé, že hutníci v pozdějších stoletích pracovali i s jinými typy pecí. Pro železářské pece z tohoto chronologického období jsou typické kotlovitě zahloubené nístěje.

Důležitým zjištěním k rozpoznání železářských pecí byla analýza strusky, provedená na vzorcích z obou lokalit. Díky chemické analýze se nám podařilo prokázat, že hutníci z obou lokalit i ze známé dílny u Želechovic využívali stejné železorudné magnetit-hematitové ložisko. Lze tedy předpokládat, že všechny hutnické dílny, které v raném středověku na Uničovsku pracovaly, využívaly tento bohatý zdroj rudy.

klíčová slova: archeologie – archeologické výzkumy – Brníčko – Dolní Sukolom – raný středověk – Slované – struska – železářská pec – železo

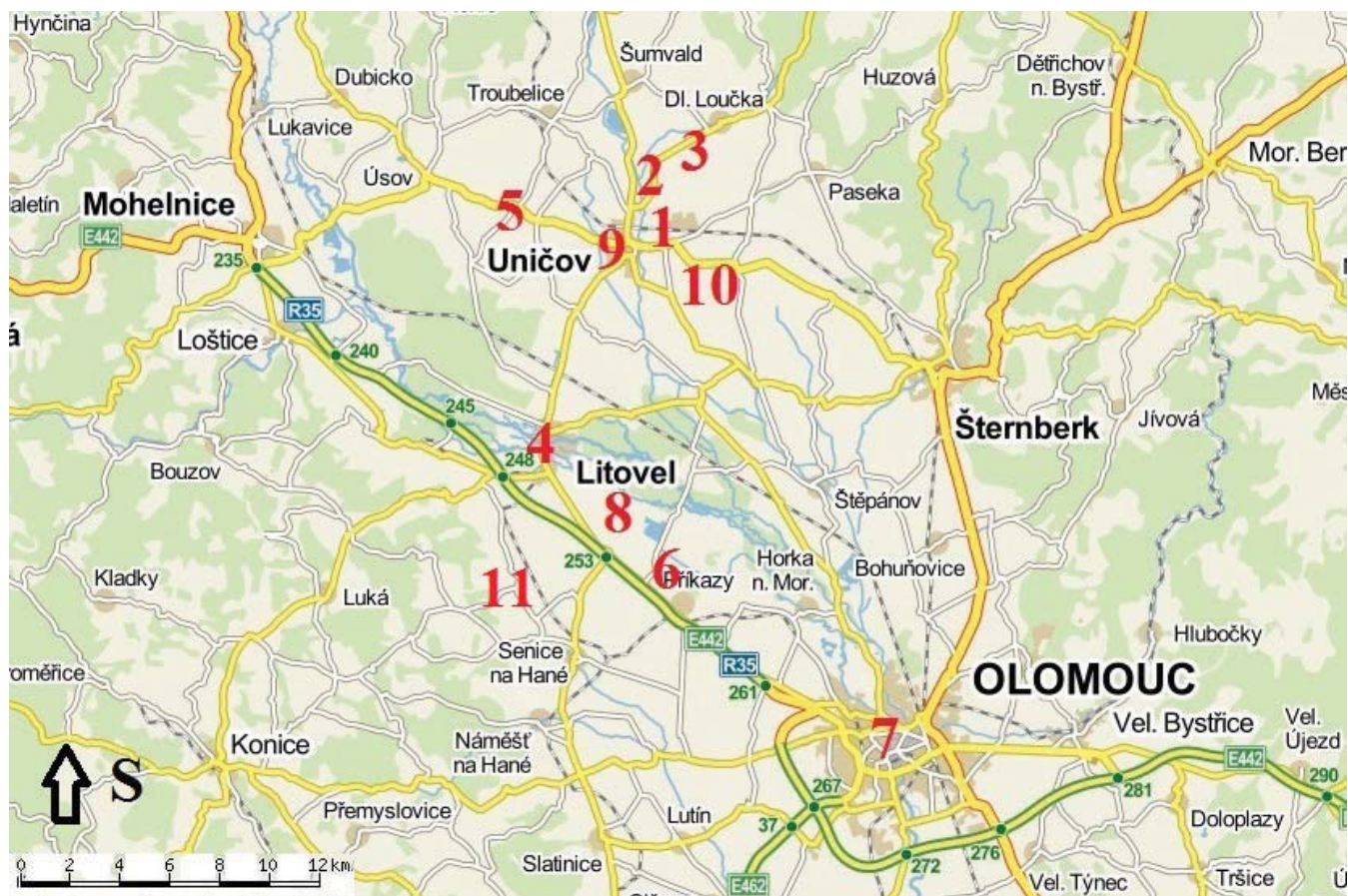
CONTRIBUTION TO EARLY MEDIAEVAL IRON PRODUCTION IN UNIČOV AREA – ARCHAEOLOGICAL EXCAVATIONS IN DOLNÍ SUKOLOM AND BRNÍČKO

The aim of the work is to introduce two early medieval sites, primarily with iron production around them. The sites are geographically defined, along with the natural conditions in Central Moravia and further examined the settlement at Uničov region. It describes the system of iron production in the Czech countries in early medieval period. The main section is the analysis of Brníčko and Dolní Sukolom sites, evaluation of finding situations and characteristic of early mediaeval furnaces used in Moravia. Furthermore, is performed an analysis of the artifacts and ecofacts from both locations.

The site lies north of the city of Olomouc, close to the Uničov town, already showed the previous settlement and continuity of early medieval settlement into medieval and modern times. We are talking about an area which was ideal for the Slavic population and subsequently to the formation of metal-processing centers, which produced iron not only for Uničov region.

Three furnaces found in Dolní Sukolom can be dated by analogy with furnaces from the well known site at Želechovice in to the turn of the 8th and 9th century. In all cases, we can talk about underground furnaces with a recessed hearth with a long tunnel and horseshoe shaped cavity in the rear wall of the shaft. Sole furnace found on the Brníčko site is due to the ceramic material classifiable in the 11th–12th century. One important clue to identify the furnaces was the analysis of slags, which was performed on samples from both locations. With chemical analysis we proved that bloomeries in Dolní Sukolom and Brníčko and the Želechovice use the same iron- magnetite - hematite deposit. It can be assumed that all known bloomeries, which worked in the early Middle Ages in Uničov region, used this rich source of ore.

key words: archaeology – archaeological research – Brníčko – Dolní Sukolom – Early Middle Ages – Slavs – slag – iron furnace – iron



Obr. 1: Mapa – lokality na Uničovsku s doklady železářství.

1 – Brníčko, 2 – Dolní Sukolom, 3 – Dlouhá Loučka – Zlaté návrší, 4 – Litovel, 5 – Medlov, 6 – Nákl, 7 – Olomouc, 8 – Rozvadovice, 9 – Uničov, 10 – Želechovice, 11 – Senička

ŽELEZÁŘSTVÍ V RANÉM STŘEDOVĚKU NA UNIČOVSKU

Brníčko a Dolní Sukolom leží na Uničovské plošině v severozápadní části Hornomoravského úvalu v podhůří Hrubého a Nízkého Jeseníku. Jeseníky tuto oblast uzavírají ze severu a severovýchodu. Z východu je oblast vymezena Plinkoutskou pahorkatinou a ze západu Zábřežskou vrchovinou. Na jihu je oblast volně otevřená směrem k městu Olomouci. Uničovskou plošinu protíná řeka Oskava, která oblast zájmu uzavírá ze severu. Centrum této oblasti tvoří historické město Uničov, založené již v roce 1213.

Na Uničovsku byly ve třicátých letech minulého století objeveny Karlem Schirmeisenem slovanské železářské tavicí pece. Obě lokality byly známy nejen díky archeologickým výzkumům, ale také z povrchových sběrů, kdy byla nejčastěji nalézána železářská struska nebo středověký keramický materiál.

Osídlení v okolí obou zkoumaných lokalit je doloženo již od paleolitu, ale až od období neolitu a eneolitu bylo toto území lidmi využíváno hojněji. Oblast Uničovska je kontinuálně obydlena až do současnosti. Do období raného středověku spadá rozkvět železářské výroby a její tradice, která pokračovala až do poloviny 20. století. V období 8.–12. století se zde utvořily základy kovozpracujícího střediska (Pleiner 1958, 191), proto bude toto období hlavním předmětem zájmu této práce.

Cílem práce je vyhodnotit známé prameny a analyzovat lokality Brníčko a Dolní Sukolom, zhodnotit nálezové situace, charakterizovat železářské pece. Je proveden rozbor keramického materiálu z popsaných objektů, rozbor materiálu z povrchových sběrů a nejdůležitější částí je analýza struskového materiálu. Právě tato analýza přinesla nové poznatky o studovaných lokalitách.

Významnou železářskou oblastí v celých českých zemích bylo podhůří Jeseníků a přilehlé části Hané v prostoru Šternberk – Uničov – Litovel (Majer 2004, 35). Dnes nacházíme v tomto kraji celou řadu dokladů železářské výroby, ať jsou to samotné hutnické pece nebo pouze náhodné nálezy strusky či technické keramiky.

Kořeny železářství na Uničovsku je nutno hledat již v halštatu; v době slovanské pak železářské pece odkryté u Želechovic řadíme k nejvyspělejším v celé Evropě (Spurný 1972, 3). K jejich objevu došlo již ve třicátých letech 20. století, zásadní informace však přinesl až detailní revizní výzkum provedený v letech 1950 a 1951. Podařilo se zde odkryt baterii 24 železářských pecí časově zařazenou do přelomu 8. a 9. století (Pleiner 1958, 208).

Na Uničovsku našlo železářství přesně to, co potřebovalo: dostatečnou zásobu paliva, rozsáhlých podhorských lesů a povrchová ložiska železné rudy. Jde jednak o deset kilometrů dlouhý pruh ocelků a limonitů mezi Zábřehem a Mohelnicí, dále pak o nedalekou oblast jeseníckou s devonským magnetovcem s více než 50 % železa a hematity s vtroušeným magnetitem s 45 % i více železa. Na východě pak leží pás železných rud, složených převážně z thuringitů¹ (Pleiner 1958, 254).

Již z doby laténské máme z této oblasti tři příklady lokalit, na nichž je doložena železářská výroba – Polici², Uničov a Brníčko (Pleiner 1958, 254). Lze samozřejmě předpokládat využívání zdejších surovinových zdrojů i Germány. Dokladem zpracování železa Slovany jsou hutě v Dolní Sukolomi a Želechovicích (Pleiner 1958, 206–208; Spurný 1972, 5–6), (obr. 1).

Všechny pece nalezené v těchto dvou významných lokalitách, datované do období přelomu 8. a 9. století, byly vtesané do terénu a vyznačovaly se dobrými provozními vlastnostmi. Jde o první příklad doložení tavení rudy s vysokým obsahem magnetovce, což vyžadovalo vysokou technicko-metalurgickou zručnost a zkušenost slovanských železářů. Jednalo se o pece, do nichž byl vzduch dmychán kanálkem za pecní šachtou, dovezené na vysoký stupeň dokonalosti, takže stály již na hranicích možnosti dalšího vývoje (Spurný 1972, 5–7).

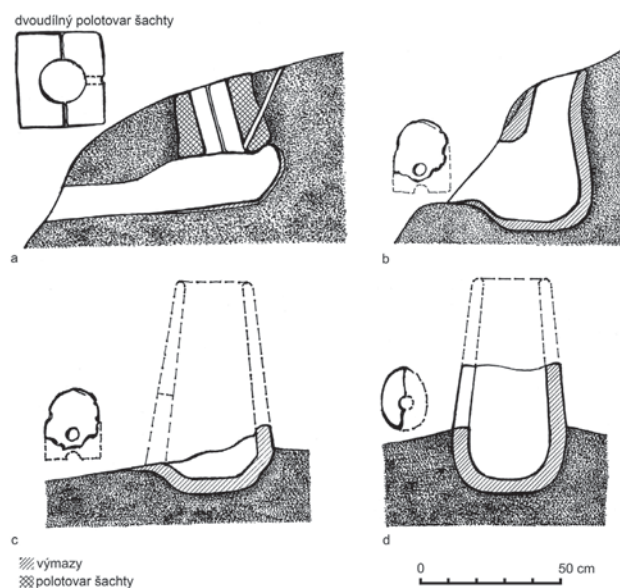
Železářské pece byly vybudovány podle vžitého a promyšleného plánu, byly vybaveny speciálně připravovanými žáruvzdornými výmazy a zásobovány mnohdy těžko tavitelnou rudou. Přisun velkého množství dřevěného uhlí potřebného k redukci, jehož roční nebo sezónní spotřeba činila desítky tun, předpokládá existenci uhlířů (Pleiner 1958, 227; Pleiner 2006, 160–161).

Hutníci mnohdy disponovali nejmodernějšími vymoženostmi soudobé technologie. Uměli vyřešit s podivuhodným důmyslem účinný přívod vzduchu do pecí, který spočíval buď v umělém dmychání, nebo v přirozeném vzdušném tahu redukční pece, nebo v ojedinělé kombinaci obojího způsobu. Zařízení svých pecí i vlastní technologický proces dovedli přizpůsobit tak, že mohli podle potřeby získávat jak dokonale svařené lupy měkkého kujného železa³ (Pleiner 1958, 228), tak hroudy nízkouhlíkové nebo středouhlíkové oceli, jež byly do značné míry zbaveny strusky (Želechovice). Posledního produktu dosahovali přímo při tavbě vhodnou manipulací s vytaveným železným kusem (Pleiner 1958, 228–229; Pleiner 2006, 162).

Pro mladší slovanské období 10.–12. století nás starší výzkumy zpravují o hutnických dílnách v Nákle, Rozvadovicích a Brníčce (Pleiner 1958, 252), z nejnovějších výzkumů jsme informováni o železářských pecích například v Uničově (Šlézar 2013a, 48), (obr. 1). I tady sídlili, jak jsme informováni z některých pramenů, rudníci a železníci, kteří dobývali rudu a vyráběli železo (Pleiner 1958, 252–254; Spurný 1972, 5–7).

V celé této oblasti se železo vyrábělo až do 17. století tzv. přímým způsobem, při němž hutníci dosahovali teplot kolem 1 300 °C. Redukované železo bylo v těstovitém stavu, porézní, houbovitě a prostoupené struskou. Kov získaný po jejím odstranění byl kujný, přičemž nízkouhlíkové druhy se daly kovat také za studena. Produktem pecí byla tzv. železná houba, která měla spíše jen těstovitou hutnost; struska byla naopak tekutá, nachází se ji na dně pecí a v nístějích (Souchopová 2002, 25–27), (obr. 2).

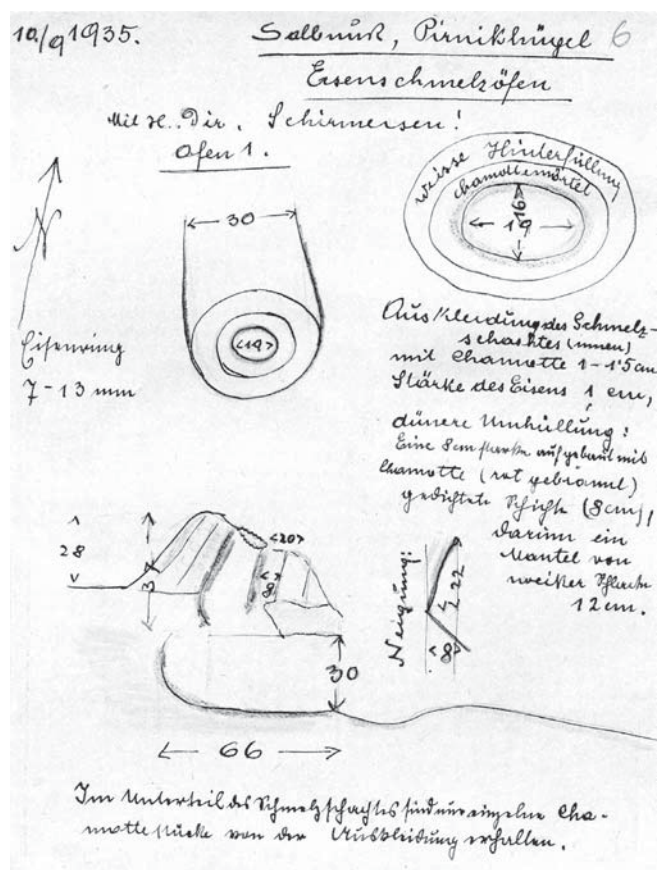
Postup výroby železa v malých pecích, používaných převážně v časně době dějinné, můžeme rekonstruovat pomocí pokusných taveb, které jsou dnes již tradiční součástí výzkumů železářských pecí (tab. 4).



Obr. 2: Průřez pecí nalezené v centrální části Moravy a v Moravském krasu a – vtesaná zemní pec s dlouhým hrudním tunelem, b – vtesaná pec s tenkou hrudí, c – nadzemní šachtová pec s mělkou nístějí, d – nadzemní šachtová pec s kotlovitě zahloubenou nístějí (Souchopová – Merta – Merta 2011, 80)

Lokalita	Počet pecí	Typ pecí	Keramika	Struska	Dyzna	Zařazení
Brníčko	1	-	ano	ano	ano	11.–12. století
Dolní Sukolom	3	redukční zahloubená	ano	ano	ne	8. /9. století
Dlouhá Loučka – Zlaté návrší	-	-	ano	ano	-	-
Litovel	-	-	ano	ano	-	-
Medlov	-	-	ano	ano	-	-
Náklo	-	-	ano	ano	ano	pravděpodobně 11.–12. století
Olomouc	-	-	-	ano	-	-
Rozvadovice	1	redukční zahloubená	ano	ano	ne	pravděpodobně 12. století
Uničov	3	-	ano	ne	ne	10.–12. století
Želechovice	24	redukční zahloubená	ano	ano	ano	8. /9. století
Žerotín	-	redukční zahloubená	ano	ano	-	-

Tab. 1: Lokality na Uničovsku s doklady železářství a jejich popis



Obr. 3: Dokumentace železářské pece Dolní Sukolom (III.) – náčrty pece (uloženo ve Vlastivědném muzeu Olomouc)



Obr. 4: Fotografická dokumentace železářské pece z Dolní Sukolomí (III.) (uloženo ve Vlastivědném muzeu Olomouc)



Obr. 5: Fotografická dokumentace železářské pece z Dolní Sukolomí (III.) (uloženo ve Vlastivědném muzeu Olomouc)



Obr. 6: Fotografická dokumentace železářské pece z Dolní Sukolomí (III.) (uloženo ve Vlastivědném muzeu Olomouc)



Obr. 7: Fotografická dokumentace železářské pece z Dolní Sukolomí (III.) prostředním z mužů je Karl Schürmersen (uloženo ve Vlastivědném muzeu Olomouc)

ŽELEZÁŘSKÉ PECE Z DOLNÍ SUKOLOMI

Ve třicátých letech 20. století v Dolní Sukolomi K. Schirmeisen postupně prozkoumal tři železářské pece. Všechny byly vtesané do sprašového náspu (*Pleiner 1958, 206*), proto můžeme hovořit o částečně zahloubených, či jak je nazýval Schirmeisen jámových pecích – jedná se o převzatý starší název od K. Schirmeisena, který neodpovídá současné terminologii a byl použit pouze pro dokreslení představy o původním výzkumu.

Na pozemku R. Schinzela byla v roce 1931 odkryta tavicí pec (I.) vtesaná do sprašového náspu. Od západu vedl do nitra pece hrudní tunel, široký asi 47 cm a vysoký 27 cm. Schirmeisenovy údaje mluví o tom, že vnitřní stěny této šachty byly vyztuženy železným válcem o síle 8–20 mm, který byl u kychty⁴ odlámán, zatímco dole nesl silné stopy odtavení (*b. d., 1*). Tato informace je dnes již neprůkazná, K. Schirmeisenem nebyl totiž tento objekt blíže popsán či zdokumentován. Tato zmínka o železném vnitřku je velice zarážející, protože podobný konstrukční detail je stejně ojedinělý jako nevysvětlitelný. Mohli bychom tedy hovořit o ojedinělém typu pece, který se vyskytuje pouze v Dolní Sukolomi, nebo můžeme uvažovat o mylné interpretaci tohoto konstrukčního detailu (*Pleiner 1958, 206–207*). Takový železný válec mohl vzniknout opakovanými výmazy pecí a „zestruskováním“ vnitřního povrchu. Tehdy se pec mohla stát také nefunkční a mohla být opuštěna (*Pleiner 1958, 207; Souchopová 1986, 68; Souchopová 1995, 19*). Vnitřky pecí na přímou výrobu železa z rud (například v Olomučanech nebo Želechovicích) byly opatřeny žáruvzdornými výmazy. Jejich síla se pohybuje od 20 do 40 mm a na vnitřní (teplé) straně je pro ně typický slabší nebo silnější struskový povlak. Reakcí se struskovou hmotou za vysokých teplot výmaz korodoval, při vybírání železné houby a odstraňování strusek z pece docházelo k jeho poškozování, a proto musel být obnovován (*Souchopová 1986, 68*).

Nedostatek originálních vzorků znemožňuje zjištění, zda přece jen nešlo o silně železitou normální struskovou krustu, jak naznačovaly původní snímky⁵ (*Pleiner 1958, 207*). Okolnost, že povrch tohoto tvrdého pláště byl opatřen ještě izolační hmotou, nijak nezaráží a nedokazuje záměrnost vyztužení, protože vnitřní plášť mohl být nanesen při opravě pece na starou krustu (*Souchopová 1986, 69*). Pod ústím šachty ležel kovový slitek, který prý obsahoval produkt tavby (železnou lupu) se zbytky struskové lázně (*Pleiner 1958, 206; Schirmeisen b. d., 1*). Ale bohužel revize tohoto nálezu nebyla opět možná, neboť předmět nebyl blíže popsán ani nebyl uložen s ostatními nálezy.

Stejně jako u jiných částí pece nebyl systém přívodu vzduchu bezpečně rozpoznán. Schirmeisen se však domníval, že dmychací dyzna byla umístěna v tunelu (*b. d., 1*). Během výzkumu ale nebyla dmychací dyzna nalezena, proto nemůžeme bezpečně hovořit o přívodu vzduchu. Tento systém můžeme pouze odvodit z analogie v Želechovicích. Když budeme předpokládat stejný konstrukční systém u těchto pecí, je velice pravděpodobné a také nejlogičtější řešení, že byla dyzna umístěna v tunelu (*Pleiner 1958, 206–207*).

Ačkoliv si Schirmeisen povšiml naprosté shody v konstrukci sukolomské pece s dýmačkami v Želechovicích, neodvážil se Dolní Sukolom datovat pro nedostatek nálezů. Žádné z informací, které byly uvedeny v náleзовé zprávě, jednoznačně neodpovídají chronologickému zařazení (*b. d., 1–2*). Proto K. Schirmeisen podnikl v roce 1935⁶ další výkopy na Schinzlově pozemku, přičemž objevil další dvě tavicí pece, aniž se mu podařilo získat potřebný keramický materiál.

První pec (II.) byla úplně zničená, takže neposkytla žádné spolehlivé poznatky. V náleзовé zprávě se můžeme dočíst pouze o možném půdorysu, kdy K. Schirmeisen jasně hovoří o zahloubené peci. Zatím co druhá pec (III.) byla téměř neporušená⁷ (*b. d., 2*). Byla téhož typu jako první pec (I.) z Dolní Sukolomi nebo pece ze Želechovic⁸ (*obr. 4–9*).

Tato pec byla blíže popsána jako mírné kupolovité těleso, které bylo opět vtesané do spraše (*obr. 4, 5, 6*). Není ovšem zaručeno, že pec byla vtesána do náspu a teprve při výzkumu byly obnaženy její zadní propálené stěny (*Pleiner 1958, 207*). Podobné odstranění zeminy až na plášť pece bylo provedeno i u peci ze Seničky (*Dohnal*

1982, 39–40). Protáhlý sprašový val na levé straně pece, který se táhne od ústí hrudního tunelu v délce asi půl druhého metru, by tuto domněnku podporoval (*Schirmeisen b. d., 2*).

V náleзовé zprávě jsou podrobněji popsány rozměry jen této druhé pece (III.), kdy jsou přesně uvedeny rozměry pouze detailů konstrukce. Víme tedy, že šířka tunelu byla 30 cm a jeho výška pravděpodobně 25 cm. Dále je pak uvedena už jen délka vnitřního prostoru, který měl představovat 66 cm (*obr. 3*).

Z náleзовé zprávy je patrné, že i v této peci byl v šachtě nalezen železný válec o síle stěn kolem 1 cm. Schirmeisen udává, že tento útvar nevznikl náhodou, protože jeho vnitřní strana byla prý ještě omazána žáruvzdornou hlinkou, jež vytvářela nálevkovitý tvar šachty (*b. d., 2*), (*obr. 8*). Můžeme tedy předpokládat, že se jedná o úplně stejný typ pece, jako byl jeho první nález z Dolní Sukolomi. Opět se zde setkáváme se žáruvzdorným výmazem, který tentokrát dokázal Schirmeisen identifikovat.

Vzduch procházel tunelem do pece. Pleiner však uvádí, že si nemyslí, že tam byly původně umístěny nějaké dyzny od měchů, neboť se zdá, že konstrukce vyhovovala přirozené cirkulaci vzduchu⁹ (1858, 207). Náčrtek sukolomské pece (III.) však nevylučuje ani možnost umělého dmýchání pomocí zadní šikmé formy.¹⁰ Kresba je ale v důsledku schematického pojetí velmi nesrozumitelná právě v partii za skloněnou šachtou (*obr. 3*).

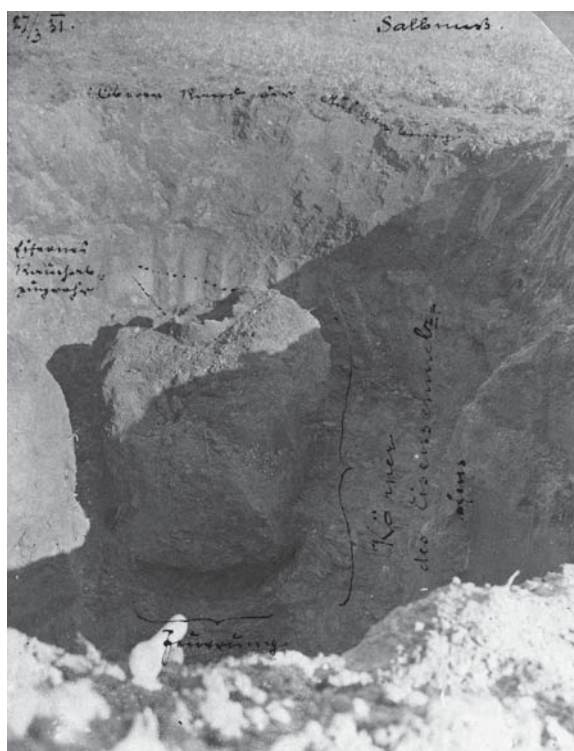
Proporce i této třetí pece a způsob tavby shodný s želechovickými pecemi určují i objekty z Dolní Sukolomi jednoznačně jako hra-dištní. Zda byly s nimi současné, nelze říct s jistotou. Je stejně tak dobře možné, že sukolomské hutě pracovaly o něco dříve než ty želechovické (*Schirmeisen b. d., 2*).

Největším nedostatkem celého výzkumu je skutečnost, že se nepodařilo získat datovací materiál. Pece však byly z velké části shodné s dýmačkami v železářské huti u nedalekých Želechovic, takže je lze datovat do stejného časového úseku, tj. do 8., případně i 9. století (*Pleiner 1958, 207*). K. Schirmeisen uvádí rozpětí obou století, dnes bychom mohli pece zařadit spíše do přelomu 8. a 9. století (*Schirmeisen b. d., 2*).

Skutečností, že jsou pece z Dolní Sukolomi a Želechovic shodné napomáhá i teorie, že hutníci z obou lokalit vzdálených od sebe necelé 2 km využívali nejspíše stejných ložisek železné rudy (*Lutovský 2001, 68–69*). Tento předpoklad zde byl již od počátku výzkumů, ale teprve námi provedená podrobná analýza strusek právě z lokality Dolní Sukolom (*obr. 15, 16*) byla průkazná natolik, že můžeme hovořit o absolutní shodě. Železná ruda ze Želechovic, jejíž analýza byla provedena již během výzkumů ve třicátých letech minulého století, je shodná se železnou rudou z Dolní Sukolomi (viz níže). Vzorky rudy z odpichu ze želechovických pecí analyzovali J. Holluta a H. Löscher již v roce 1933 a určili ji jako hematit. Výzkumy želechovické hutě přinesly bohaté nálezy rud, které byly ohodnoceny jako ruda magnetit-hematitová (*Pleiner 1958, 207*), (viz níže), což bylo námi prokázáno i u rudy z Dolní Sukolomi.

Během 8. a především na přelomu 8. a 9. století je pro Slovany na celém území typický jednotný tvar železářských pecí. Vystupují v jednotné formě a s velmi specializovanou výrobou (*Souchopová 1995, 13*). Jde o pece typu Želechovice, které se v našem případě vyskytují na lokalitě Dolní Sukolom (*Souchopová 1995, 15*). Jedná se o pece vtesané do lavice rostlé hlíny s dlouhým tunelem v hrudní partii a podkovovitou dutinou v zadní stěně šachty (*obr. 2 a*). Vzduch do pecí byl vháněn měchy, a to šikmým vzduchovodem, který vyúsťoval v místě přelomu stropu podkovovité dutiny ve stěně šachty. Pec byla zařízená velmi důmyslným, neboť díky oné podkovovité dutině byla schopná produkovat i ocel (*Souchopová 1995, 16–18*). Tato možnost byla prokázána i experimentálními tavbami v rekonstrukcích pecí typu Želechovice (*Souchopová 1995, 20*).

Zabudování prakticky celého tělesa pece do rostlé hlíny zajišťovalo velmi dobrou stabilitu teploty pece při tavbě. Tunel v hrudi pece sloužil zřejmě jen v počáteční fázi tavby a umožňoval její snadné předebrátí na potřebnou teplotu. Pece byly stavěny v bateriích, což značně racionalizovalo jejich obsluhu (*Souchopová 1995, 18–20*).



Obr. 8: Fotografická dokumentace železářské pece z Dolní Sukolomi (III.)
(uloženo ve Vlastivědném muzeu Olomouc)



Obr. 9: Fotografická dokumentace železářské pece z Dolní Sukolomi (III.)
(uloženo ve Vlastivědném muzeu Olomouc)

Druh strusky	Typ strusky	Výskyt	Vzhled	Význam
Kovářská		kovářské, ale i hutnické areály	koláčovitě, bočníkovité slitky, plankonvexní bočníčky	doklad kovářské práce
Hutnická	1. a	nevyčištěné pece, okolí pece, odpadové hromady a haldy	připomíná škváru, na lomu silně pórovitá, na povrchu členitá, na omak ostrá	tvoří největší procento nálezů
	1. b	vyšší část šachet	sklovitá, na lomu připomíná mořskou houbu, má menší hmotnost	tvoří největší procento nálezů
	2.	nístěj pece, přímo v původním uložení		typické pro pece, které byly konstruované jen pro jednu tavbu – podklad pro odhad množství vyrobeného železa, neboť představují odpad z celé jedné tavby
	3.	odpich pece	matný lesk, asfaltu podobný povrch; na lomu je poměrně homogenní, jen s malým množstvím drobných lunek	vějířovité slitky, nacházejí se ale jen zlomky a fragmenty zatuhlých struzek, v nichž tato struska vytéká

Tab. 2: Druhy strusek (Souchopová 1986, 69–70)

Složení (oxidy v %)	Brníčko, vz. 1 (ruda)	Brníčko, vz. 2 (struska)	Sukolom, vz. 3 (stěna)	Sukolom, vz. 4 (struska)
Si	62,62	55,11	23,97	37,66
Fe	23,38	29,78	2,45	42,31
P	0,55	0,9	0	0,36
Mg	0,45	0,5	0	1,23
Ca	0,95	5,1	5,61	2,77
Ti	0,8	0,2	0,2	0,09
S	0	0,02	0,28	0,11
Al	0,95	0,29	0,17	0,23
K	10,1	2,6	3,23	1,47
Ag	0,03	0,02	0	0
Celkem	99,83	94,54	35,91	87,23

Tab. 3: Prvkové složení analyzovaných vzorků dle XRF analýzy (Moník 2012, 8)

ŽELEZÁŘSKÁ PEC Z BRNÍČKA

Písemná dokumentace z Brníčka se narodila od té sukolomské bohužel nedochovala. Snažila jsem se pátrat po původní písemné i kresebné dokumentaci, také po prepisech nálezových zpráv, ale mohu konstatovat, že prakticky neexistují. Nálezové zprávy, které byly uloženy v archivu ARÚ AV ČR v Praze byly zničeny povodní roku 2002. Prepisy nálezových zpráv, které se nacházely v ARÚ AV ČR v Brně jsou považovány za ztracené a nepodařilo se mi je dohledat. V sekci archeologie VMO se bohužel nenalézají prepisy zpráv, jež mohly obsahovat informace, které v později vydaných Schirmeisenových publikacích chybí. Bylo tedy nutné většinu základních informací čerpat ze Schirmeisenovy publikace *15 Jahre Vorgeschichtsforschung im Mähr. – Neustädter Gebiet* (1943), kde shrnul své dosavadní poznání z vlastních výzkumů, tedy i z Brníčka. Jsme tedy ochuzeni o zcela zásadní informace, které mohly být v nálezové zprávě uvedeny.

Další obtíží je skutečnost, že samotná železářská pec z Brníčka se bohužel nedochovala; zbytky pece byly nalezeny na dvoře bývalého statku rolníka Bittnera. Jednalo se pouze o nístěj, která byla vypálená do hloubky asi 18 cm (Pleiner 1958, 254; 1943, 54). K. Schirmeisen tehdy hovořil o propálené „skvrně“ ve tvaru zaobleného trojúhelníku se základnou o 80 cm. Tato nístěj měla být nalezena v hloubce 130 cm, kde byla země ohořelá do hloubky 18 cm – tato oblast byla až později identifikována jako samotná nístěj (1943, 54).

Jediné, co ke stavbě pece K. Schirmeisen uvádí, je stavební materiál, kterým byl jíl mísený v určitém poměru s pískem (1943, 54). Jíl bylo pro tento účel třeba homogenizovat – rozsekat, rozmáčet a podrobit hnětení až do dosažení určité plasticity (Součopová 1995, 48). Dále uvádí, že v hmotě mohla být křemitá složka (1943, 54–55), což by odpovídalo stavebnímu materiálu dýmaček v Želechovicích.

Skutečnost, že již při nálezů byla pec ve stavu, kdy se nedala identifikovat blíže, značně komplikuje současný výzkum. K. Schirmeisen nepořídil kresebnou dokumentaci této pece, protože jak se sám prý v nálezové zprávě zmiňoval, z konstrukce pece se bohužel nedochovalo skoro nic (Pleiner 1958, 255). Nemáme tedy dnes představu ani o přibližném vzhledu pece, ani o její vnitřní konstrukci. Problémem je také nedostatečně prozkoumané okolí. Nepředpokládá se, že by tato pec stála samostatně. Stejně jako v Dolní Sukolomi nebo Želechovicích můžeme uvažovat minimálně o dvou pecích. V této oblasti není typický výskyt pouze solitérní tavicí železářské pece (Pleiner 1958, 255).

Struskový odpich se nalézal na severním úpatí, jeho přítomnost dokazoval mimo jiné také široký pás uhlíků a popela, který vedl ven z pece na severní stranu (Pleiner 1958, 254; Schirmeisen 1943, 54–55). V souvislosti s tímto nálezem se uvádí hliněná dmychací dyzna o průměru asi 5 cm se světlostí 2 cm, která byla jasným dokladem umělého přívodu vzduchu k železářské peci (Schirmeisen 1943, 54–55). Díky této dyzně si dokážeme konstrukci pece představit blíže (viz níže). Vycházíme ze skutečnosti, že v sukolomských pecích se takové dyzny předpokládají, ale nebyly nalezeny ani zdokumentovány.

Dále zde byly nalezeny zlomky velkých tuhových nádob, jejichž fragmenty se našly buď přímo v oblasti pece, nebo v jejím blízkém okolí; jednalo se o nápadně velké nádoby se zesílenými okraji (viz níže). Můžeme se ještě setkat s množstvím kusů dřevěného uhlí, se zlomky strusky (obr. 12), kusy železa a se struskovitými „příškvarý“ ze dna pece. K. Schirmeisen označil nález strusky, která byla příškvařená na dně pece, jako pozoruhodný (1943, 54–55), ačkoliv se jedná o velmi častý jev, kdy několikrát přepálená struska vytvoří na dně pece „příškvarý“. K. Schirmeisen se domníval, že tyto okolnosti, stejně jako keramické střepy z vrstvy, datují objekt do přelomu 11. a 12. století (1943, 55). R. Pleiner později jeho teorii poupravil a zdůraznil, že nedostatek datovacího materiálu nám neumožňuje takto přesně železářskou pec datovat, proto zvolil rozpětí dvou století, tedy celé 11. a 12. století, a dodává, že další výzkumy v oblasti Brníčka by mohly datování pece upřesnit (1958, 254). Dnes ale můžeme uvažovat o rozpětí chronologie až do 13. století, díky obsahu tuhy v keramice (Šlézar 2013a, 46), (viz níže).

Dále K. Schirmeisen mluví o hliněném poklopu, ale již R. Pleiner tento nález identifikuje jako hliněnou podložku (1958, 254; 1943,

55), (viz níže), (obr. 10). Podle názoru K. Schirmeisena byly obvykle redukční pece zaklenuty, proto se v horní části u ostatních pecí poklopy neobjevovaly. Schirmeisen v nálezové zprávě také uvádí, že poklop by měl sloužit k uzavření pecní šachty a v rozích by měl přilíhat na jakési pilíře (1943, 54–55). Tato informace je pozoruhodná, když si uvědomíme, že sám Schirmeisen uvádí, že se z pece nezachovalo nic. Dnes ale bohužel nemůžeme potvrdit nebo vyvrátit existenci takových pilířů, neboť chybí kresebná dokumentace a u jiných tavicích pecí tento konstrukční prvek vůbec neznáme.

Železářská pec pracovala pomocí umělého dmychání, což dokazuje již zmíněný nález dyzny (Pleiner 1958, 254). Podrobněji si ji ale představit nedovedeme. Již ze Schirmeisenova popisu je jasné, že nepochybně vypadala jinak nežli pec ze starší huti v Želechovicích, která se nachází přibližně 3 km jižním směrem od Brníčka, a také je odlišná od pecí sukolomských. Je tedy dobře patrné, že tato pec nutně musela vzniknout v daleko mladším období. Nejen keramické nálezy, ale úplně odlišná konstrukce napovídá přelomu 11. a 12. století až 13. století, i když nejsme schopni tuto pec blíže chronologicky zařadit (Pleiner 1958, 254; Schirmeisen 1943, 54–55). Podle Schirmeisenových záznamů není příliš jasné, kdy byla pec objevena; tato informace není bohužel nikde uvedena. R. Pleiner ale předpokládal, že železářská pec byla nalezena pravděpodobně v době druhé kampaně želechovického výzkumu, tedy v roce 1935, nebo v roce následujícím (1958, 254).

Dalším významným nálezem, který souvisí s námi zkoumanými železářskými pecemi, jsou pece ze Seničky, které spadají pravděpodobně do chronologického období 12.–13. století, což je prozatím ale stále nejisté, očividně se jedná o pece typu Želechovice (Součopová 1995, 19–20), proto je můžeme zařadit k výše uvedeným pecím.

ANALÝZA STRUSEK

Význam strusky

Železářská struska je odpadem při hutnění železa z rudy. V podmínkách dýmařského procesu to je v podstatě roztavená hlušina rudy¹¹ vázaná na značné množství oxidů železa, především na oxid železnatý (FeO), který často vystupuje i jako samostatná fáze (Součopová 1986, 69). Musíme mít na mysli, že základem propočtu množství strusky je předpoklad, že při vytavení 6 až 30 kg železa vznikne asi 100 kg strusky.¹² Výchozím bodem všeho poznání bývá tedy celkové množství strusky na lokalitě nebo spíše odhad tohoto množství založený na odvězení určité kapacity odpadových hald (Součopová 1995, 36–37).

Je však možné uvést několik poznámek ke struskám jakožto k archeologickému prameni, které mění pohled na nálezovou situaci železářských pecí. Nalezená struska může být dvojí: může se jednat jednak o odpad hutnické výroby a jednak o odpad kovářského zpracování¹³ (Pleiner 1962, 253–554; Součopová 1986, 69). Oba dva druhy strusky, kovářské i hutnické, mají v podstatě stejné chemické složení (Pleiner 1962, 253–254; Součopová 1986, 69) a nedají se od sebe pouhým okem rozeznat. Pokud tedy hovoříme pouze o jejím chemickém složení a vzhledu a nehledíme při tom na tvar produktu (Součopová 1986, 69). Mnohdy není ku pomoci ani podrobná chemická analýza strusky spolu s výbrusy.

Výskyt kovářských strusek v areálu hutí je poměrně častý; bochníkovité slitky tam nemusí nutně indikovat kovářskou výrobu, neboť mohly vzniknout i při čištění vytaveného železa a formování železných lup. K záměně s hutnickou struskou nemůže prakticky dojít, a to právě pro typický koláčovitý tvar kovářského odpadu (Součopová 1986, 69). Z výzkumů z Brníčka a Dolní Sukolomi se setkáváme pouze se struskou hutnickou, což bylo dokázáno nejen vzhledem strusek, ale i podrobnou chemickou analýzou (viz níže). Hutnická struska je závažným dokladem intenzity výroby konkrétní hutě, je pramenem pro zjišťování úspěšnosti výroby, tedy i pro studium hospodářských otázek. Můžeme rozlišit zhruba tři druhy hutnické strusky (Součopová 1986, 69–70), (tab. 2).

Technologický krok výroby	Projev v archeologických pramenech	Možnosti a limity výpovědi
Exploatace a úprava suroviny pro výrobu	Těžební areály základních a doplňkových surovin, místa spojená s jejich úpravou (těžební jámy, hlušinové haldy, úpravárenská zařízení).	Nálezově vzácná a v zasídleném prostoru obtížně identifikovatelná. Obtížně se určuje původ většiny zpracovávaných surovin. Větší ložiska surovin původně umístěná mimo sídelní oblasti, lokální zdroje jsou dnes patrně vytěženy nebo obtížně rozpoznatelné. Těžební areály postrádají kvalitní datovací opory. Nevyřešená je otázka transportu do oblastí spotřeby. Problematické je rozlišení zařízení na úpravu surovin.
Přímá výroba	<u>Výrobní areály s metalurgickými objekty</u> (hutnická zařízení – pece, výhně, produkty, polotovary, odpady, technické součástky k zařízení, nástrojové vybavení, surovinové depoty rud a doplňkových surovin, objekty dílen).	Obtíže s prostorovým vymezením celého areálu a jeho chronologií. Neznáme organizační strukturu jednotlivých areálů. Značné nesnáze provázejí technologické zařazení jednotlivých hutnických objektů. Vysoce problematické je rozlišení jednotlivých odpadů výroby a jejich přiřazení k jakému výrobnímu stupni patří. Cestou k řešení jsou přírodovědné analýzy používaných surovin (určení potencionálních zdrojů), odpadů (určení provozovaných technologií) a produktů (úroveň a kvalita produkce). Zjištěná kubatura odpadů umožňuje provést odhad objemu produkce.
Sekundární úpravy primárních produktů a jejich přeměna v distribuční polotovar	Integrované aktivity v rámci prvovýrobních areálů nebo samostatné jednotky na sídlištích (technické zařízení, výhně, dílenské prostory, odpady, polotovary).	Omezené představy o rozsahu, podobě a struktuře těchto míst. Obtíže s interpretací objektů – výhní, možná záměna s jinými typy objektů. Nesnáze při klasifikaci odpadů a jejich přiřazení k jednotlivým operacím výroby, možná záměna s jinými materiály. Zcela omezené jsou naše představy o finálních produktech a vybavení.
Zpracování kovového polotovaru na výrobek	Kovářny (stabilní objekty nebo místa zpracování, provozní zařízení – výhně, úpravárenské prostory, polotovary, výrobky, odpady, nástrojové vybavení). Kovolitecké dílny (výhně, polotovary, odpady, formy).	Často vázané na sídlištní prostředí. Finální kovářská činnost probíhala pravděpodobně též v rámci prvovýrobních areálů. Provoz je často soustředěn do prostoru stavby vybavené výhňovým zařízením a pracovním sektorem. Nálezově vzácné, fragmentární, obtížně identifikovatelné. Prostor dílen bývá nálezově chudší. Chybí často představa o technickém a nástrojovém vybavení dílny, taktéž o výrobcích. Obtíže přetrvávají i u zařazení strusek, možná záměna za jiný odpad. Náhodně získané výrobky mohou vést k určení provozovaných kovářských a kovoliteckých technik a jejich úrovně.

Tab. 4: Postup zpracování železa (Podliska – Zavřel 2006, 391)

Metody a výsledky analýzy

Abychom mohli určit zdroj železné rudy, který by nám napomohl k identifikaci širší železářské oblasti na Uničovsku (zařazení lokalit jako je Brničko, Dolní Sukolom nebo Želechovice), a typy strusky, které byly nalezeny na lokalitách Brničko a Dolní Sukolom, zvolili jsme metodu struskové analýzy, jež nám měla zodpovědět všechny tyto otázky. Nejdůležitějším bodem výzkumu bylo ale samozřejmě zjištění, zda hutníci na všech lokalitách využívali stejné ložisko železné rudy.

Z několika kusů strusek pocházejících prokazatelně ze středověkých nálezových kontextů z okolí uničovských železářských pecí předaných k petrografické analýze byly vybrány čtyři reprezentativní exempláře, jež byly podrobeny analýze. Ty byly označeny jako vzorek 1–4 (obr. 13–17). Jednalo se o jednu horninu a jeden kus strusky z Brnička a přepálený hliněný fragment s taveninou a další kus strusky z lokality Dolní Sukolom.

Tyto exempláře byly zváženy a byla u nich změřena magnetická susceptibilita¹⁴ pomocí příručního kapametru KT-6. Následně z nich byly vyhotoveny leštěné výbrusy pro pozorování v procházejícím a odraženém světle.¹⁵ Magnetická susceptibilita ukazovala anomální obsahy chloritu (snad pocházejícího z konzervačního přípravku, kterým byly exempláře napuštěny). Chlorit byl proto při součtu prvků vynechán a jejich součet tak netvoří 100 %. Další anomálie se vyskytla u vzorku 3, kde prvky v součtu tvoří jen 36 %. Je to pravděpodobně způsobeno buď vodnatostí minerálů, jejich kryptokrystalickým charakterem, nebo dopadem RTG paprsku na pórovitý povrch (tab. 3). Všechny typy analýz proběhly na Katedře geologie Univerzity Palackého v Olomouci (Moník 2012, 2). Petrografická analýza čtyř vzorků identifikovala pravděpodobnost hutnické železářské strusky z lokalit Brničko a Dolní Sukolom.

V Brničku byla dále identifikována chlorit-muskovitová břidlice s podstatným podílem magnetitu. Zdroj této železné rudy lze předpokládat na ložiscích devonských fylsilikátových rud v Hornomoravském úvalu. Nejpravděpodobnější je buď ložisko západně od Medlova, vzdálené od Brnička 7–8 km, nebo ještě bližší ložiska u Benkova, vzdálená od Brnička 5 km. Takovýto zdroj byl tedy dostupný všem železářským dílnám v okolí Uničova. Je tedy možné a nanejvýše pravděpodobné, že všechny železářské pece ležící v podhůří Jeseníků na Uničovsku zpracovávaly tutéž magnetit-hematitovou rudu ze stejného zdroje. Poslední studovaný vzorek z Dolní Sukolomi vznikl na kontaktu železářského výrobního zařízení, zřejmě hutnické pece a struskové taveniny (Moník 2012, 3), (obr. 17).

Již od prvních výzkumů nejen mnou zkoumaných lokalit byla položena otázka, zda surovina, která byla zpracovávána v železářských pecích v celé oblasti Uničovska, pochází z místních zdrojů, které jsou vzdáleny maximálně desítky kilometrů od většiny železářských pecí v této oblasti, nebo zda byla využívána surovina vzdálenější. Samozřejmě se naskytla otázka, proč by hutníci využívali vzdálenější suroviny, když v podhůří Jeseníků se nalézala velká ložiska kvalitní rudy.

Po nálezích železářských pecí v Brničku a Dolní Sukolomi došlo k diskuzím, zda i v těchto pecích byla zpracovávána stejná ruda jako v pecích želechovických¹⁶. Většina badatelů se shodovala, že je nejpravděpodobnější společné využívání rud magnetit-hematitových, ale doposud nebyla provedena žádná analýza potvrzující tuto teorii. Proto bylo nasnadě tuto analýzu hornin a strusek provést nyní v rámci mého výzkumu.



Obr. 10: Fotografická dokumentace materiálu Brničko – A 112 688 (keramická podložka), autor fotografie Hana Marešová, dne 21. 11. 2012



Obr. 11: Fotografická dokumentace materiálu Brničko – A 112 689 (keramická dyzna), autor fotografie Hana Marešová, dne 21. 11. 2012



Obr. 12: Fotografická dokumentace materiálu Brničko – A 112 698 (přepálená mazanice), autor fotografie Hana Marešová, dne 21. 11. 2012

MATERIÁL

Keramika

Keramický soubor získaný při výzkumu železářských pecí v Brníčku a Dolní Sukolomi není kvůli své nízké četnosti vhodný ke statistickému vyhodnocení. Pro analýzu keramiky jsem zvolila deskriptivní systém v podobě numerického keramického kódu¹⁷. Kód se skládá ze sedmi deskriptorů, kdy je pomocí předem stanoveného číselného kódu popsána část nádoby, keramický tvar, příměs v keramické hmotě, barva, okraj, vypálení a také výzdoba.

Celkem byly na lokalitě Brničko zaznamenány pouze dva zlomky výdutě a šest zlomků den. Soubor bohužel neobsahuje chronologicky citlivý materiál, chybí zde především okraje a výzdobné prvky na keramice. Podle keramické hmoty obsahující tuhu a podle tvaru nádoby, kdy se jedná především o zásobnice, lze v souladu s posledním shrnutím poznatků o mladohradištní keramice (Procházka – Peška 2007, 143–148) a současně s definicí hlavních rysů vývoje doby hradištní pro severní Moravu od V. Goše (1977), obecně zařadit uvedené fragmenty keramiky do rozpětí mladší doby hradištní až 13. století. Toto platí i pro oblast střední Moravy (srov. Šlězár 2005, 106; Šlězár 2008, 177; Šlězár 2010, 444–445). Dlouhé přežívání keramiky hradištní tradice na střední Moravě je typické zejména tuhou v keramické hmotě a dalšími znaky (Bláha – Sedláčková 1998, 15; Procházka – Kováčík – Zůbek 2002, 208; Šlězár 2008, 176–178; Šlězár 2008, 177; Šlězár 2010, 444–445).

Zohlednila jsem i fakt, že keramika na střední Moravě se pro období raného a vrcholného středověku výrazněji neliší v prostředí sídlišť s centrálními funkcemi (města, hradiště, trhové vsi) od venkovského prostředí (vesnice).¹⁸ Pro vrcholný středověk je toho důkazem hlavně olomoucký keramický okruh prostorově vymezený P. Šlězarem (2005, 106) i obecný vývoj keramiky na severní Moravě popsaný V. Gošem (1988, 183) a další analýzy keramického materiálu (Šlězár 2010, 444–445 s další lit.). S ohledem k tomuto stavu poznání se datace keramického materiálu z Brníčka K. Schirmeisenem do 11. a 12. století, tedy mladohradištního období, jeví v zásadě jako možná, ale vzhledem k obsahu tuhy v keramické hmotě (3.1 tedy stopy), lze spíše souhlasit s novější datací P. Šlězara (2013a, 48), který keramický soubor z Brníčka řadí až do 13. století (graf 1).

Zajímavým nálezem byla hliněná podložka (obr. 10), která dnes sestává ze 14 kusů, bohužel se jedná pouze o úlomky a podložka se nedá sestavit do původního tvaru. Je ale na první pohled jasné, že všechny zlomky pocházejí z jedné hliněné podložky, která byla na některých místech složena ze dvou typů hlin.

Nález dyzny (obr. 11), která byla rozbita na deset částí, dokládá, že sonda 1 je opravdu nalezištěm železářské pece. Je nepochybné, že se jedná o zlomky jedné dyzny. Úlomky jsou ale ve stavu, kdy se nepodařilo dyznu sestavit do původní podoby.

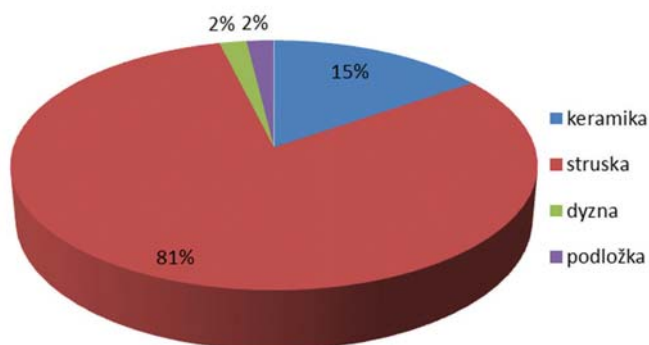
Keramické nálezy z Dolní Sukolomi jsou ještě chudší, jako středověké se podařilo identifikovat pouze pět střepů, dva představují okraje a tři úlomky maximální vydutě. Je zde předpoklad, že všechny tyto keramické střepy pocházejí z přelomu 8. a 9. století, tedy RS–STH 8. až první polovina 9. století, kdy sukolomská pec vznikla.

Bohužel z naleziště v Dolní Sukolomi nepochází ani zlomky dyzny ani podložky nebo části konstrukce pecí, které by nám blíže přiblížily vznik a vzhled této pece (graf 2).

Keramické nálezy z Brníčka a Dolní Sukolomi nepředstavují základní materiální informace k železářským pecím. Pouze dokládají vznik pecí v udaném období, ale nepřibližují nám ani vzhled ani konstrukci pecí.

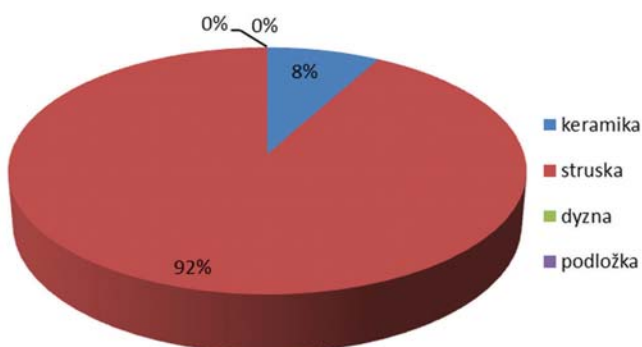
Na obou lokalitách byly dále nalezeny zlomky mazanic. V Brníčku můžeme hovořit pouze o jednom zlomku, ale v Dolní Sukolomi bylo nalezeno dokonce 58 kusů mazanice. Všechny ale bohužel představují menší úlomky a nedá se soudit, že by nás mohly zásadně informovat o konstrukci pecí. Uvažuje se, že přepálená mazanice, která byla nalezena v Dolní Sukolomi v množství 13 kusů (obr. 7) a v Brníčku 11 kusů, může pocházet z výmazu pecí, ale ani tato teorie se nedá žádným způsobem prokázat (graf 1, 2).

Brničko



Graf 1: Archeologický materiál z lokality Brničko, zastoupení jednotlivých typů

Dolní Sukolom



Graf 2: Archeologický materiál z lokality Dolní Sukolom, zastoupení jednotlivých typů

Struska

Struskový materiál se z obou nalezišť dochoval ve velkém množství; konkrétně z Brnička 42 kusů a Dolní Sukolomi 57 kusů. V obou případech můžeme hovořit o hutnické strusce, protože se prokazatelně našla na místech bývalých železářských pecí. S kovářskou struskou se na těchto nalezištích nesetkáváme (viz výše). Doposud v blízkosti železářských pecí, jak v Brničku, tak v Dolní Sukolomi, nebyla prokázána ani jedna kovářská dílna. Některé kusy strusek byly dokonce přepálené, což dokazuje manipulaci s přímým ohněm v blízkosti již vytvořených strusek nebo její opětovné využívání.

Struska je jediným dochovaným materiálem ze železářských pecí (nejen z našich zkoumaných lokalit), podle kterého jsme schopni zjistit více informací o železářské výrobě na Uničovsku. Analýze strusek často není věnována odpovídající pozornost. Přitom tyto nálezy představují často jediné spolehlivé vodítko pro přesné určení technologického procesu, zpracovávané suroviny a funkce jednotlivých objektů, potenciálně i pro jejich datování (Nováček 2001, 282).

Během povrchových sběrů jsem bohužel nezískala další vzorky strusek pro případné další zkoumání či analýzy, tudíž jsem nezískala informace o struskách přímo v terénu (viz níže).

Povrchové sběry

Pro nedostatek informací z dochovaného materiálu jsem se rozhodla, že bude vhodné provést povrchové sběry v blízkosti lokalit Brničko a Dolní Sukolom. Jedná se o vhodný způsob seznámení se s prostředím zpracovávaných lokalit, kdy je vhodné zhodnotit všechny aspekty, které mohly lokality ovlivňovat. Dále je to způsob získání dalšího materiálu, který by popřípadě mohl souviset se studovaným obdobím.

Samotný povrchový sběr má za úkol zjišťovat a zkoumat stopy osídlení prostřednictvím zlomků movitých předmětů, rozptýlených na povrchu terénu. Samozřejmě v mém případě jsem se zaměřovala na středověký materiál, ale výhodou by bylo také potvrzení předpokládaného dřívějšího osídlení obou lokalit nebo zjištění průběhu dalšího osídlení celé této oblasti. Očekávala jsme trvanlivé materiály, jako je keramika, mazanice, popřípadě hutnické strusky. Pro důkaz předchozího osídlení by mohly sloužit i artefakty z kostěné a parohové industrie nebo kamenná štípaná industrie.

Byly zorganizovány dva povrchové sběry v termínech 21. 10. 2012 a 3. 3. 2013. Oba jsme absolvovali ve třech lidech a vytyčili jsme si trasy v blízkosti lokalit, kde byly nalezeny železářské pece. První sběr proběhl po sklizni podzimních plodin a druhý sběr v jarním období, po posledním sněhu.

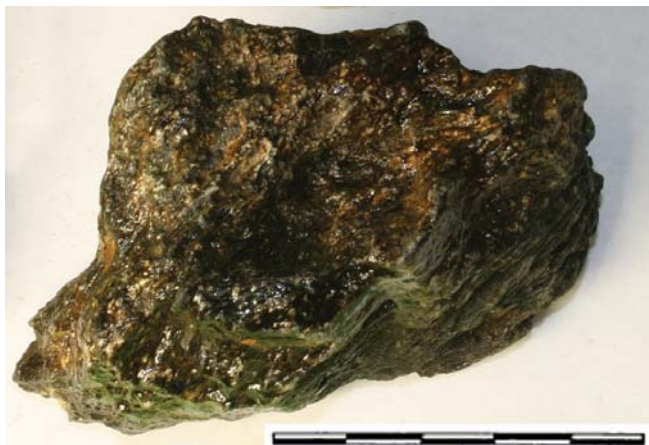
Z obou povrchových sběrů jsem získala několik keramických střepů. Z prvního to bylo konkrétně 15 střepů, kdy pouze jediný byl označen jako středověký. Jednalo se ale o malý úlomek dna, podle něhož jsme nebyli schopni střep blíže určit ani chronologicky zařadit. Ostatní střepy byly všechny označeny jako novověké, které spadaly do období 15.–18. století.

Z druhého sběru jsem získala 17 střepů, kdy ani jeden nám nedokládá středověké osídlení oblasti. Dva střepy jsou tmavé barvy – byly tedy identifikované jako zakuřované, ostatní jsou cihlové barvy a spadají do chronologického období raného novověku 15.–18. století. Podařilo se mi nalézt odlišné typy střepů, identifikovala jsem jeden úlomek dna, tři okraje a část ucha, ostatní střepy náleží jiné části nádoby a nedají se blíže specifikovat.

Předpokládala jsem, že během povrchových sběrů objevím zbytky strusek, které by se v této oblasti měly stále hojně vyskytovat, ale bohužel nepodařilo se mi výskyt strusky v terénu doložit. Dále mi chybí nálezy mazanice a výmazy stěn pecí, které by mohly dokazovat blízkost železářské výroby nebo sídlištních objektů.

Dalším úkolem bylo ověření prostředí, zda opravdu odpovídá skutečnosti, kdy tato oblast představovala ideální prostor pro osídlení již od neolitu a později v rané době dějinné pro umístění železářských pecí. Největší výhodou této oblasti představuje blízkost vodního zdroje, kterým je řeka Oskava se svými přítoky, na jejímž pravém břehu vznikaly lokality se železářskými pecemi, a také zaniklá vodoteč severovýchodně od města Uničova, která dnes již v terénu není příliš patrná.

Celá oblast leží v úrodné nížině s černozeměmi, což dokazují nyní zcela osetá pole. Dnes již není v našich silách dokázat původní lesní porost, ale je jisté, že původně se zde hojně listnaté lesy vyskytovaly a tvořily součást celé oblasti. Dále se severně od Uničovska zvedají Jeseníky, proto byly zemědělské osady přirozeně chráněny a to dokonce ze tří stran. Toto místo bylo tedy maximálně vhodné pro osídlení.



Obr. 13: Vzorek strusky č. 1 (Moník 2012, obrazová příloha)



Obr. 14: Vzorek strusky č. 2 (Moník 2012, obrazová příloha)



Obr. 15: Vzorek strusky č. 3 (Moník 2012, obrazová příloha)



Obr. 16: Vzorek strusky č. 4 (Moník 2012, obrazová příloha)

VYHODNOCENÍ ŽELEZÁŘSKÝCH PECÍ

Musíme mít na paměti, že pramenem poznání hutnictví železa jsou především nálezy hutnických dílen a pozůstatků pecí, s jejich vyráběným produktem i odpadem. Důležitým prvkem při zkoumání železářských tavicích pecí je přítomnost strusky, která bývá podrobována detailním chemickým analýzám (Součopová 1995, 12).

Je možné uvést několik poznámek ke struskám jakožto k archeologickému prameni. V popisu nálezových situací se setkáváme s kvalitativně i kvantitativně neujasněnými pojmy jako „nálezy strusky“, „několik strusek“, „množství strusky“, které mají malou informativní hodnotu. Popisům strusky by měla být věnována rozhodně větší pozornost.

Srovnáním množství strusky s dobou trvání dílny, při dobrém poznání technologického vedení tavby, by bylo u archeologicky úplně prozkoumané hutě možno získat velmi reálný obraz někdejší intenzity její práce, a tím i předpoklady k řešení některých otázek, které s výzkumy železářských pecí úzce souvisejí (Součopová 1986, 69–70).

Proto jsme v případě Brnička i Dolní Sukolomi přistoupili k analýze strusek, abychom mohli identifikovat oblast, která se stala zdrojem suroviny, nejen pro tyto dvě zkoumané lokality. Díky chemické analýze se nám podařilo prokázat, že hutníci z obou lokalit i ze Želechovic využívali stejné železorudné magnetit-hematitové ložisko (viz výše). Lze tedy předpokládat, že všechny hutnické dílny, které ve středověku na Uničovsku pracovaly, využívaly tento bohatý zdroj rudy.

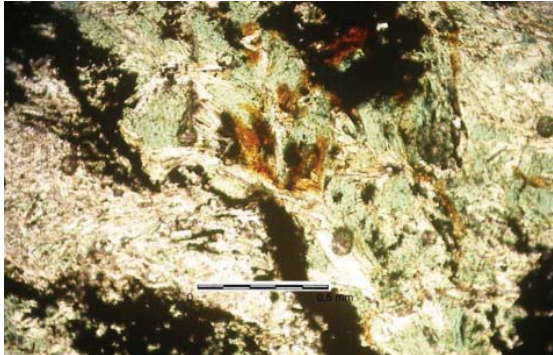
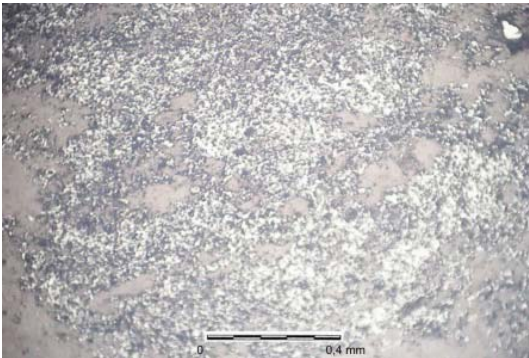
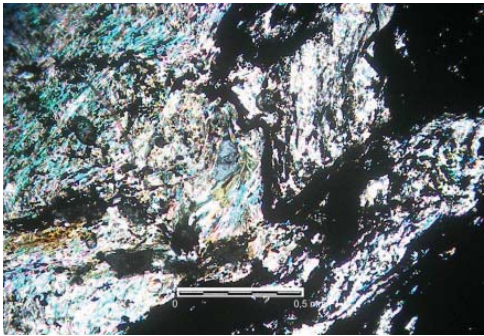
Vzhledem k tomu, že výzkumy obou lokalit probíhaly během třicátých let minulého století, musíme vycházet ze skutečnosti,

že nemáme dostatek informací a ty, které jsme získali, mohou být zkreslené. Ne vždy se podařilo K. Schirmeisenovi, který výzkumy prováděl, identifikovat všechny objekty zcela správně. V našem případě ani soubor materiálů z pecí nebyl dostatečně početný na to, aby nám umožnil charakterizovat lokality blíže. I když v případě Brnička keramický materiál postačil k chronologickému začlenění zkoumané lokality.

Oblast Uničovska byla osídlena již od pravěku a na jejím území se nalézala bohatá ložiska železných rud, ostatní přírodní podmínky byly natolik příhodné, že již od 8. století zde vznikaly první kovozpracující dílny, které pravděpodobně navázaly na keltskou a římskou produkci.

Tři dolnosukolomské pece můžeme podle analogie s pecemi z lokality Želechovice chronologicky zařadit do přelomu 8. a 9. století. Pouze podobnost se želechovickými dýmačkami byla podnětem k časovému zařazení, protože bohužel keramický materiál z této lokality nebyl časově průkazný (viz výše). Ve všech případech můžeme hovořit o vtesaných pecích s dlouhým hrudním tunelem a podkovovitou dutinou v zadní části šachty. (Pleiner 1958, 206–207; Pleiner 1984, 39), (obr. 2).

Podobné konstrukce pecí jsou známé nejen z lokality Želechovice, kde byla objevena baterie 24 pecí, ale také z Olomučan a Seničky (Pleiner 1958, 207). Tyto pece byly dokonale specializované i jednotné a jsou typické pro oblast Moravy v 8. a 9. století. Můžeme je tedy vždy bezpečně rozpoznat.

Označení vzorku	Vzorek 1
Místo odběru	Brníčko
Typ materiálu	Železná ruda (chlorit-muskovitová břidlice)
Barva	Tmavě černozeleňá
Magnetická susceptibilita	0,69 x 10 ⁻³ SI
Hmotnost	236g
Makroskopický popis	Tmavě zelená hornina se zřetelnou plošně paralelní stavbou (Obr. 1). Místa s rezavými skvrnami, tvořenými zřejmě oxidy a hydroxidy železa (limonit)
Zrnitost	Jemně zrnitá
Porosita	Nízká
Mikrostruktura	Lepidoblastická
Modální složení směsi	Muskovit, chlorit, magnetit, stilpnomelan, apatit
Mikroskopický rozbor	Základní tkáň je tvořena šupinkami a tabulkami muskovitu (ca 30–40 %) o délce až ca 0,1 mm a lupínky chloritu (ca 25–35 %; obr. 2). Muskovit má interferenční barvy 2. řádu, velmi dokonalou štěpnost a většinou tabulkovitý habitus. V hornině se prolíná s chloritem, který místy tvoří i samostatné shluky. Lupínkovitý chlorit je dobře rozlišitelný při pozorování v jednom nikolu (PPL), kdy vykazuje pleochroismus od olivově zelené po bílou. Na okrajích lupínků chloritu je patrný rezavě hnědý stilpnomelan, který je pravděpodobně chloritem zatlačován. Podstatně zastoupeny (ca 30 %) jsou izotropní krystaly magnetitu, rozlišitelné v odraženém světle (obr. 3). Méně zastoupenou fází (do 5 %) jsou nepravidelné tabulky apatitu s nízkým dvojlomem o velikosti do 0,2 mm (obr. 4).
obr. 17–1	obr. 17–2
 Obr. 1: Vzorek č. 1 – chlorit-muskovitová břidlice	 Obr. 2: Vzorek č. 1: lupínky chloritu (zelené) zatlačující stilpnomelan (hnědý), lišty muskovitu (bezbarvé) a shluky magnetitu (izotropní), PPL
obr. 17–3	obr. 17–4
 Obr. 3: Vzorek č. 1: shluk magnetitu (bílý) v odraženém světle, XPL	 Obr. 4: Vzorek č. 1: modro-fialové až růžové interferenční barvy muskovitu, světlý chlorit, vlevo hnědý stilpnomelan, uprostřed zrno šedého apatitu, pravo shluky opákního magnetitu, XPL

Lze předpokládat, že právě v tomto období bylo Uničovsko bohatě osídleno a vznikaly zde železářské dílny, které byly součástí širší společnosti; produkovaly tedy velké množství železa, které mohlo být i importováno. Tyto dílny mohly zásobovat slovanské obyvatelstvo, které právě v tomto období pociťovalo největší „hlad“ po železe (Pleiner 1958, 191).

Pouze jediná nalezená železářská pec na lokalitě Brničko je díky keramickému materiálu zařaditelná do rozpětí 11. a 12. století – 13. století (viz výše). Z této pece se bohužel nezachovalo nic a již K. Schirmeisen konstatoval, že informace o této peci můžeme získat maximálně z keramického materiálu nebo ze strusky.

V tomto období dochází na celé Moravě k návratu nadzemních šachtových pecí se zahloubenou nístějí (obr. 2). Můžeme hovořit o jakési retardaci vývoje a o návratu k původním technologiím výroby. Nic nepřipomíná velkou produktivitu, ani nenaznačuje přítomnost velkých dílen, se kterými jsme se v této oblasti mohli dříve setkat. Známe pouze solitérní pece, které produkovaly železo jen pro určitou oblast, vesnici nebo občinu.

Podobné pece můžeme nalézt například na lokalitě Olomučany v Moravském krasu (Součopová 1995, 30). Pro všechny tyto pece jsou typické kotlovitě zahloubené nístěje, podle kterých je bezpečně poznáme.

K poznání železářských tavících pecí by mohly přispět experimentální tavby, které se staly velmi oblíbené v Moravském krasu (například Olomučany) a dokonce tři takové tavby byly provedeny v Březně u Loun ve dvou nově vystavěných aparátech, které napodobovaly původní konstrukci želechovických pecí (Pleiner 1969; Součopová 1995, 50–51). Díky tomu, že sukolomské pece jsou stejné jako v Želechovicích, takových taveb není potřeba. Vhodné by mohlo být provedení experimentů s typem pece nalezeným v Brničku. Jistě by to bylo velkým přínosem pro poznání hutnění železa v 11.–13. století.

Experiment provází archeologii už dlouhou řadu desetiletí. V archeometalurgii železa se tyto pokusy týkají především vlastního hutnického procesu přímé výroby železa z rud. Každá experimentální tavba je modelováním původního hutnického procesu v co možná nejpodobnějších podmínkách. Dbá se na přesnou podobu s původními pecemi na určité lokalitě a samozřejmě se snaží dosáhnout alespoň přibližně stejných podmínek, které mohly panovat při původních tavebách (Součopová 1995, 50–51). Velkou roli zde sehrává variabilita při pokusných tavebách, možnost opakování hutnického pochodu v rekonstrukcích starých zařízení, ale při odlišných parametrech procesu. Jsou to především ty, o nichž nás archeologický nález většinou informovat nemůže¹⁹. Tyto parametry jsou dnešními technickými prostředky měřitelné a slouží ke konečnému vyhodnocování výsledků tavby (Součopová 1995, 51–52).

POZNÁMKY

- ¹ Odrůda **chloritu** obsahující až kolem 40 % Fe.
- ² Vesnice vzdálená asi 7 km severovýchodně od města Mohelnice, leží v okrese Šumperk.
- ³ V pecích dosahovali žáru kolem 1 400 °C.
- ⁴ Horní válcová část **šachty** tavících pecí kudy jsou sázeny suroviny a odcházejí plyny.
- ⁵ Tyto snímky bohužel již nejsou k nalezení, dostupná je pouze fotografická dokumentace III. železářské pece z Dolní Sukolomi. Známe pouze popis snímků díky R. Pleinerovi.
- ⁶ Patrně až po výzkumu v Želechovicích, to jest jeho druhé kampani.
- ⁷ Fotografické snímky dříve uloženy v archivu uničovského muzea, nyní jsou uloženy v archivu oddělení archeologie ve VMO.
- ⁸ Porovnání s pecí XX a XXI ze Želechovic – stejný konstrukční typ.
- ⁹ Podobné jako engsbašská pec E 25.
- ¹⁰ Srovnání se želechovickými pecemi – stejný konstrukční systém.

¹¹ Oxidy křemíku, manganu, vápníku, hořčíku, hliníku aj.

¹² Obecně používaný vzorec, od něhož byl odvozen i předpoklad kapacity výroby ve velkomoravské huti v trati U obrázku ve střední části Moravského krasu (Součopová 1986, 31).

¹³ Tedy jde o hmotu okují (Fe_3O_4), roztavenou při ohřevu hotového železa spolu s pískem a dalšími příměsmi, usazující se na dně kovářské výhně. Hmota okují si podržela tvar výplně výhně a má typickou podobu. Jsou to tzv. koláčovitě, bochníkovitě slitky, plankonvexní bochníčky.

¹⁴ Magnetická susceptibilita je fyzikální veličina, která popisuje chování materiálu ve vnějším magnetickém poli.

¹⁵ Větší části vzorků pak byly podrobeny rentgen-fluorescenční analýze (XRF) přístrojem spektrometrem DELTA (Innov-X, Inc., USA).

¹⁶ J. Holluta – H. Löschner, *Verh. des Naturforscher-Vereines in Brünn*, LXIV 1933, 144.

¹⁷ Při tvorbě keramického kódu jsem se inspirovala prací: Procházková, R. – Peška, M. 2007: *Základní rysy vývoje brněnské keramiky ve 12.–13. /14. století*, PV 48, 143–299, která je zaměřená na keramiku období mladší doby hradištní a starší fázi vrcholného středověku.

¹⁸ Jedinou výjimku zatím registrujeme pouze v případě středohradištní keramiky typu 1. dle dělení J. Bláhy (Bláha 2001, 51), tedy oxidačně vypálené keramiky s kalichovitě vyhnutými okraji jako typ 3 z Mikulčic a Pohanska. Tato keramika je však vázána výhradně na prostor Olomouckého kopce, tedy velkomoravského hradiště.

¹⁹ Výška šachty pece, intenzita dmýchání, poměr rudy a paliva, doba setrvání vytaveného produktu v nístěji atd.

PRAMENY

Schirmeisen, K. b. d.: Archiv nálezových zpráv Archeologického ústavu AV ČR, Praha, v.v.i., čj. 912/46, Dolní Sukolom – Eisenerzschmalzöfen bei Salbnuss. Přepis nálezové zprávy o provedení archeologického výzkumu.

LITERATURA

Bláha, J. – Sedláčková, H. 1998: Slavnostní keramika. In: *Sklo, slavnostní keramika a kachle*. Archeologické výzkumy Památkového ústavu v Olomouci 1973–1996. Olomouc.

Dohnal, V. 1982: *Středověké železářské pece v Seničce (Olomouc)*. Mittelalterliche Eisenverhüttungsöfen in Senička (Bez. Olomouc). PV 1980, 39–40.

Goš, V. 1988: Slovanské osídlení severní Moravy. In: Frolec, V. (ed.), *Rodná země*. Brno, 181–190.

Lutovský, M. 2001: *Encyklopedie slovanské archeologie v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*. Praha.

Majer, J. 2004: *Rudné hornictví v Čechách, na Moravě a ve Slezsku. Obrazy z dějin těžby a zpracování*. Praha.

Mayhofer, R. J. – Hampl, F. 1958: *Frühgeschichtliche Bauernrennfeder in südwestlichen Niederösterreich*. Wien.

Moník, M. 2012: *Laboratorní analýza středověkých rud a strusek z lokalit Brničko a Dolní Sukolom: Zpráva o výsledcích analýzy*. Olomouc, uloženo v NPÚ Olomouc.

Moník, M. – Šlězár, P. 2012: *An Analysis of Metalworking By-products from the Medieval Town of Uničov*, IANSA 2, 229–235.

Nováček, K. 2001: *Nerostné suroviny středověkých Čech jako archeologický problém*. Bilance a perspektivy výzkumu se zaměřením na výrobu a zpracování kovů, AR LIII, 279–309.

Pleiner, R. 1958: *Základy slovanského železářského hutnictví v českých zemích. Vývoj přímé výroby železa z rud od doby halštatské do 12. věku*. Praha.

Pleiner, R. 1962: *Staré evropské kovářství*. Praha.

Pleiner, R. 1969: *Experimental smelting of steel in early medieval bloomeries*. PA 60, 459–487.

Pleiner, R. 1984: Hutnictví železa v českých zemích a na Slovensku v době předfeudální a raně feudální. In: *Dějiny hutnictví v Československu 1*. Praha, 11–44.

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

Pleiner, R. 2006: *Iron in archeology. Early European blacksmiths*. Praha.

Podliska, J. – Zavřel, J. 2006: K problematice identifikace a interpretace archeometalurgického materiálu na příkladu raně středověké Prahy – Identifikation und Interpretation des archäologischen Materiale auf dem Beispiel des frühmittelalterlichen Prags, *Archaeologia historica* 31, 389–402.

Procházka, R. – Kováčik, P. – Zůbek, A. 2002: Nové poznatky k vývoji opevnění olomouckého hradu v raném a vrcholném středověku. *Archaeologia historica* 27, 197–213.

Procházka, R. – Peška, M. 2007: Základní rysy vývoje brněnské keramiky ve 12.–13. /14. století, PV 48, 143–299.

Schirmeisen, K. 1935: *Neue Ausgrabungen bei Mährisch Neustadt*. Leipzig.

Schirmeisen, K. 1943: *15 Jahre Vorgeschichtsforschung im Mähr. – Neustädter Gebiet*. Brünn.

Souchopová, V. 1986: Hutnictví železa v 8.–11. století na západní Moravě, *Studie ARÚ AV ČR v Brně*, 13/1. Praha.

Souchopová, V. 1995: Počátky západoslovanského hutnictví železa ve světle pramenů z Moravy, *Studie ARÚ AV ČR v Brně*, 15/1. Praha.
Souchopová, V. (ed.) 2002: *Cesta železa Moravským krasem*. Brno.

Souchopová, V. – Merta, J. – Merta, O. 2011: Some aspects of the development of Great Moravian iron metalurgy. In: Hošek, J. – Cleere, H. – Mihok, L. (eds.), *The archeometallurgy of iron*. Praha, 73–86.

Spurný, F. 1972: *Severomoravské železářství do Bílé hory*. Šumperk.

Šlézar, P. 2005: Předběžná zpráva o objektu "antiqua civitas" na Starém městě v Litovli a několik poznámek k aspektům geneze města Litovle, PV 64, 103–110.

Šlézar, P. 2008: Archeologický výzkum v suterénu budovy Městského klubu v Litovli. *Vlastivědný věstník moravský LX/2*, 167–183.

Šlézar, P. 2010: *Litovel (okr. Olomouc). "Staré město", Žerotínova ulice, p. č. 226/2, PV 51, 443–445*.

Šlézar, P. 2013a: Období raného středověku (30. léta 6. století – 1213). In: *Uničov – historie moravského města*, 45–52. v tisku.

Šlézar, P. 2013b: "Nova villa" – počátky královského města očima archeologa. In: *Uničov – historie moravského města*, 56–70. v tisku.

POUŽITÉ ZKRATKY

ACO	Archeologické centrum Olomouc
AH	Archaeologia historica
AR	Archeologické rozhledy
ARÚ AV ČR	Archeologický ústav Akademie věd České republiky
b. d.	bez data (u nálezové zprávy)
ČSAV	Československá akademie věd
FUMA	Forum urbes medii aevi
IANSa	Interdisciplinaria archaeologica natural sciences in archeology
KHI UP	Katedra historie Univerzity Palackého v Olomouci
NPÚ Olomouc	Národní památkový ústav, územní odborné pracoviště v Olomouci
PA	Památky archeologické
PV	Přehled výzkumů
SA	Slovenská archeológia
SAS ČR	Státní archeologický seznam České republiky
VMO	Vlastivědné muzeum Olomouc