

Hrnčířská produkce na nížinném sídlišti ze starší doby bronzové: Hulín-Pravčice, střední Morava

Pottery production at the Early Bronze Age lowland settlement
in Hulín-Pravčice, central Moravia

Jan Petřík – Miroslav Daňhel – Miroslava Gregerová –
Dalibor Všíanský – Tomáš Chmela

Keramika věteřovské skupiny je považována za vrchol hrnčířské produkce starší doby bronzové. Pečlivá povrchová úprava a podobný vzhled nádob vedly řadu badatelů k předpokladu, že tato keramika je dílem profesionálních hrnčířů. Tato studie hodnotí vybraný segment hrnčířské produkce z rovinného sídliště věteřovské skupiny v Hulíně-Pravčicích, a to na základě analýzy 49 vzorků keramiky ze čtveřice zahloubených objektů. Metodika byla orientována na určení technologických a materiálových charakteristik prostřednictvím kombinace makroskopického studia s mikropetrografickou analýzou výbrusů a rtg-fluorescenční spektrometrií. Tato hierarchie metod umožňuje definovat variabilitu produkce, klasifikovat ji do produkčních skupin a vyčlenit vzorky s odlišnou proveniencí. Získaný obraz o výrobě keramických nádob na sídlišti v Hulíně-Pravčicích prozrazuje surovinové strategie orientované na lokální zdroje, které však vedly k technologicky pestré produkci členěné do čtyř hlavních skupin. Z hlediska proveniencie lze pouze u tří vzorků spekulovat o cizím původu. Studovaný soubor zpravidla nevykazoval pozitivní korelaci mezi typem nádoby a zvolenou technologií. Výjimku představují mísovitě tvary, u nichž dominuje jediný technologický postup. V jejich případě lze uvažovat o technologické standardizaci, která může souviset s nižšími formami specializace výroby a/nebo důležitou rolí těchto keramických tvarů. V tomto případě lze uvažovat o unifikaci dílčího segmentu hrnčířské produkce.

technologie keramiky – pravěké hrnčířství – starší doba bronzová – střední Morava – provenience keramiky – organizace výroby

Věteřov group ceramics are regarded as the apex of Early Bronze Age pottery production. The meticulous surface treatment and similar appearance of the vessels have led many scholars to assume that these artefacts are the work of professional potters. This study evaluates a selected segment of pottery production from the lowland Věteřov group settlement in Hulín-Pravčice, based on the analyses of forty-nine pottery samples from four sunken features. The resulting vivid image of the production of pottery vessels at the settlement in Hulín-Pravčice reveals a raw material strategy aimed at local sources, leading however to technologically rich production divided into four main groups. A foreign origin can be considered for only three samples. The studied assemblage generally did not show a positive correlation between the type of vessel and the production technology. One exception are bowl-shaped forms, for which a single technological process is dominant, and it is possible here to consider technological standardisation related to lower forms of specialised production and/or an important role for these pottery forms. In this case it is possible to speculate on the unification of one segment of pottery production.

pottery technology – prehistoric pottery – Early Bronze Age – Central Moravia – pottery origin – production organisation

Úvod

Na konci starší doby bronzové procházela východní část střední Evropy dynamickým socio-ekonomickým vývojem, jehož doprovodným jevem byly též kvalitativní změny materiální

kultury. Technologickou proměnu sledujeme nejnázne na nejdostupnějším a nejčastějším poznávacím pramenu tohoto období, kterým jsou přirozeně keramické zlomky. Proměna morfologie nádob dala základ vyčlenění věteřovské skupiny (*Stuchlík 1984*), s níž se zejména na Moravě setkáváme v závěru doby bronzové a jejím přechodu do střední doby bronzové. Keramiku daného období na Moravě charakterizují typické a snadno identifikovatelné tvary doprovázené kvalitním zpracováním povrchu a výzdobnými prvky. S obdobnou situací se setkáváme i v okolních oblastech. Na základě množství a kvality keramiky na konci starší doby bronzové se tradičně usuzuje na vysokou úroveň hrnčířství a na jeho konstituování jako samostatného řemeslného odvětví (*Furmánek et al. 1991; Neustupný a kol. 1960, 210; Ondráček – Stuchlíková 1988, 28; Stuchlíková 1993, 270; Tihelka 1960, 30; Točík 1964, 21*).

Konkrétní způsob výroby keramiky je důsledkem souhry mezi dostupnými surovinami a znalostmi přenesenými z předchozí generace (*Rye 1976*). Hlavní roli v tomto ohledu hraje výběr materiálu a techniky vytváření, což jsou nejdůležitější aspekty z pohledu hrnčíře (*Kreiter 2007*). Pokud takový styl může být identifikován jako specifický pro určitou skupinu lidí v určitém čase, můžeme jej využít také pro studium sociálních a ekonomických vztahů pravěkých komunit, zde na příkladu starší doby bronzové v prostoru středního Pomoraví. Mezi tyto vztahy náleží především organizace výroby, která může nabývat jednoduchých i komplexních forem s rysy profesionalizace a specializace. K charakteristice stupně profesionalizace/specializace hrnčířské produkce na archeologickém materiálu může být přístupováno prostřednictvím modelů založených na etnografii (*Rice 1981; Pecoock 1982; Costin 1991*). Mezi faktory odlišující modelové úrovně specializace hrnčířů patří frekvence a načasování produkce; počet, věk, pohlaví, sociální status a sociální vztah hrnčířů; stupeň rozdělení úkonů, druh a rozsah vyčlenění speciálního prostoru, či nástrojů; variabilita suroviny a produktů; velikost a rozsah skupin používajících výrobky (*Rice 1987, 176*). Tento přístup byl některými autory kritizován pro přílišnou linearitu a přímé spojení standardizace se specializací (*Davis 1981; Hodder 1981; Arnold 2001*) a více nebo méně úspěšně testován (*Rice 1981; Lebo 1992*). Možnost zařazení hrnčířské produkce z lokality Hulín-Pravčice do některé z modelových kategorií bude v článku diskutována, přestože aplikace těchto modelů nemusí vždy vést ke správným výsledkům.

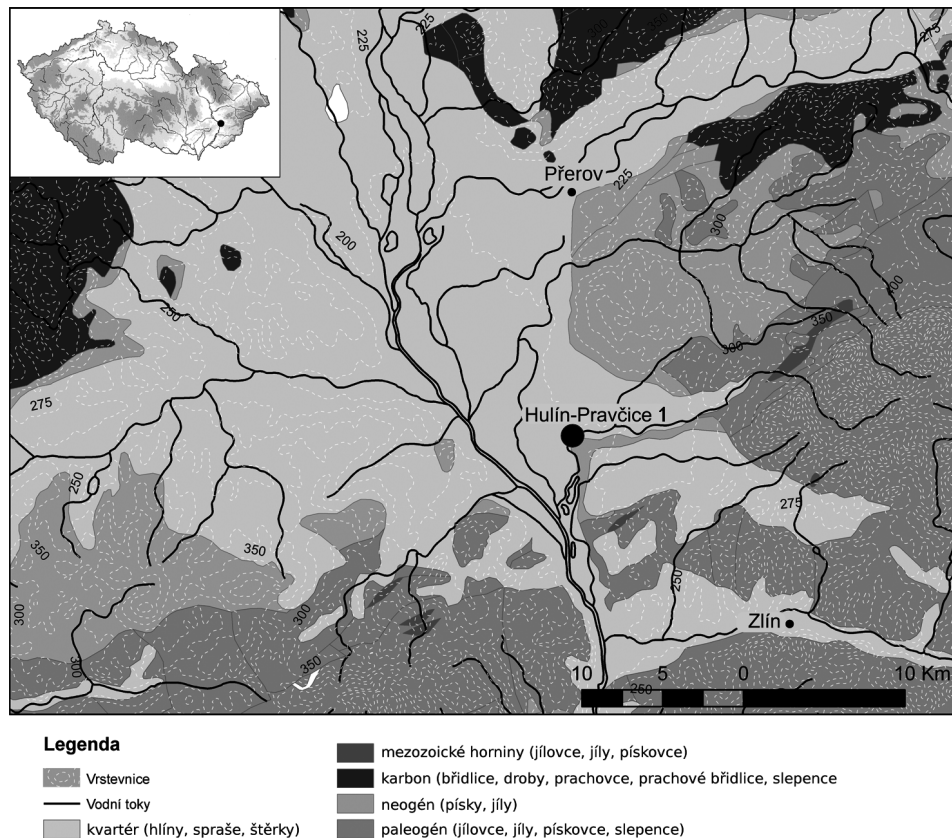
Jak bylo popsáno výše jednou z vlastností hrnčířské produkce je standardizace, kterou lze definovat jako stupeň stejnosti artefaktů odrážející preference uživatelů, přejímání postupů a/nebo počet a/nebo zkušenost výrobců (*Eerkens – Bettinger 2001*). K řešení problémů identifikace výrobních a společenských vztahů je podstatné znát také provenienci keramiky. Její stanovení závisí na variabilitě surovin (ať už chemické nebo mineralogické), která musí být vyšší mezi jednotlivými zdroji surovin, než v rámci jednoho zdroje (*Weigand et al. 1977*). Klíčovým předpokladem pro prostorový vztah místa těžby a samotné výroby je, že tradiční producenti keramiky netransportovali hlinu na velké vzdálenosti, jak dokládají etnografické studie. Ty ukazují, že hrnčíři využívali zdroje v okruhu několika kilometrů od osady – maximálně do 3 km, pokud chodili pěšky, a do 5 km, pokud měli tažený vůz, přičemž zjištěné vzdálenosti vykazují většinou ještě nižší hodnoty (*Arnold 1985*). Další klíčový postulát, kritérium četnosti, předpokládá, že nejčastěji zastoupená skupina keramiky získaná při archeologickém výzkumu osad zemědělského charakteru je lokálního původu (*Quinn 2013, 119; Olausson 1988*). Při studiu výpovědních možností archeologizované keramiky je také nutné odlišovat, zda keramika sloužila spíše jako obal, nebo sama byla komoditou (*Tie 1999*).

Hlavním cílem předkládané studie je zjištění variability věteřovské keramiky z lokality Hulín-Pravčice co do petrografického, mineralogického a chemického složení ve smyslu technologické standardizace, provenience, použitých surovin a vztahu zjištěných výsledků vzhledem k aktuálním představám o hrnčířství ve starší době bronzové. Metody budou aplikovány tak, aby přispěly k poznání výrobního řetězce. Zjištěný stupeň technologické a provenienční variability bude diskutován z hlediska organizace a specializace výroby a distribuce produktů v kontextu možností a omezení vyplývajících z etnografických studií (Arnold 2001; Costin 2000). Práce je zaměřena na analýzu omezeného počtu vzorků z jedné lokality a zjištěné výsledky i závěry o charakteru hrnčířství ve starší době bronzové je nutno považovat spíše za určitý předběžný model, který by měl být v budoucnu dále testován a diskutován.

Lokalita a geologie

Mikroregion okolí Hulína je pro poznání osídlení starší doby bronzové velmi dobrou studijní oblastí, a to díky rozsáhlým povrchovým sběrům i velkoplošným záchranným výzkumům (souhrnně Kolbinger – Stuchlíková 1991; Daňhel – Pankowská 2010; Daňhel 2011). Sídliště ze starší doby bronzové v lokalitě „U obrázku“ na rozhraní katastrů Hulína a Pravčic bylo zkoumáno předstihovým výzkumem v rámci rozsáhlých odkryvů předcházejících stavbu rychlostní komunikace R55, který byl pracovně označen Hulín – Pravčice 1. Na ploše 9,17 ha bylo prozkoumáno 1338 objektů, které na tomto místě zanechalo v podstatě nepřetržité osídlení v průběhu pravěkého a protohistorického období. Věteřovskou komponentu můžeme považovat za modelový pozůstatek nížinného sídliště pro dané období na střední Moravě, z něhož byl prozkoumán především zásobní (odpadový) areál. Doklady sídlištních aktivit zde doplňuje řada blíže neurčitelných zahloubených objektů, zatímco sloupové jamky naznačující přítomnost nadzemních konstrukcí. Celkově se závěrem starší doby bronzové spojujeme na 350 objektů, především zásobnic. Přesný počet nelze s ohledem na složitou stratigrafickou situaci a polykulturní charakter lokality s jistotou určit. Zejména rozbor morfologických a výzdobných prvků keramiky umožňuje spojit kulminaci sídlištních aktivit s klasickou fází věteřovské skupiny. K pozoruhodným zjištěním náleží doklady kovolitectví, ukládání keramických depotů a deset sídlištních objektů, v nichž byly uloženy pozůstatky celkem 12 jedinců (Daňhel – Pankowská 2010, 126–127 s další literaturou).

Geomorfologicky lokalita náleží jižní části Hornomoravského úvalu (konkrétně Holešovské plošině) s typicky velmi mocnou vrstvou kvartérních sedimentů tvořených povodňovými hlínami, sprašemi a říčními štěrky. Další neuzpevněné sedimenty tvoří neogenní jíly a pisky karpatské předhlubně. Pevné horniny v oblasti pak náleží především paleogennu vnějších flyšových příkrovů Západních Karpat (jíly, jílovce, slíny, pískovce) dosažitelných snad do několika kilometrů východně, jižně a jihozápadně od lokality. V sedimentech řeky Moravy jsou obohaženy horniny z jednotek nacházejících se po celém toku. Vzdálenější potenciální surovinou by mohly být karbonské břidlice, prachovce, droby a klastické sedimenty z kulmu Nízkého Jeseníku a metamorfity ze silezika. Klastické paleogenní horniny se mohou nacházet ve valounovém materiálu lokálních říčních štěrků. Situaci ilustruje geologická mapa (obr. 1).



Obr. 1. Zjednodušená geologická mapa s polohou lokality (podle *Kodym et al. 1969* upravil J. Petřík).
 Fig. 1. Simplified geological map with the location of the site (after *Kodym et al. 1969*, adapted by J. Petřík).

Materiál a metodika

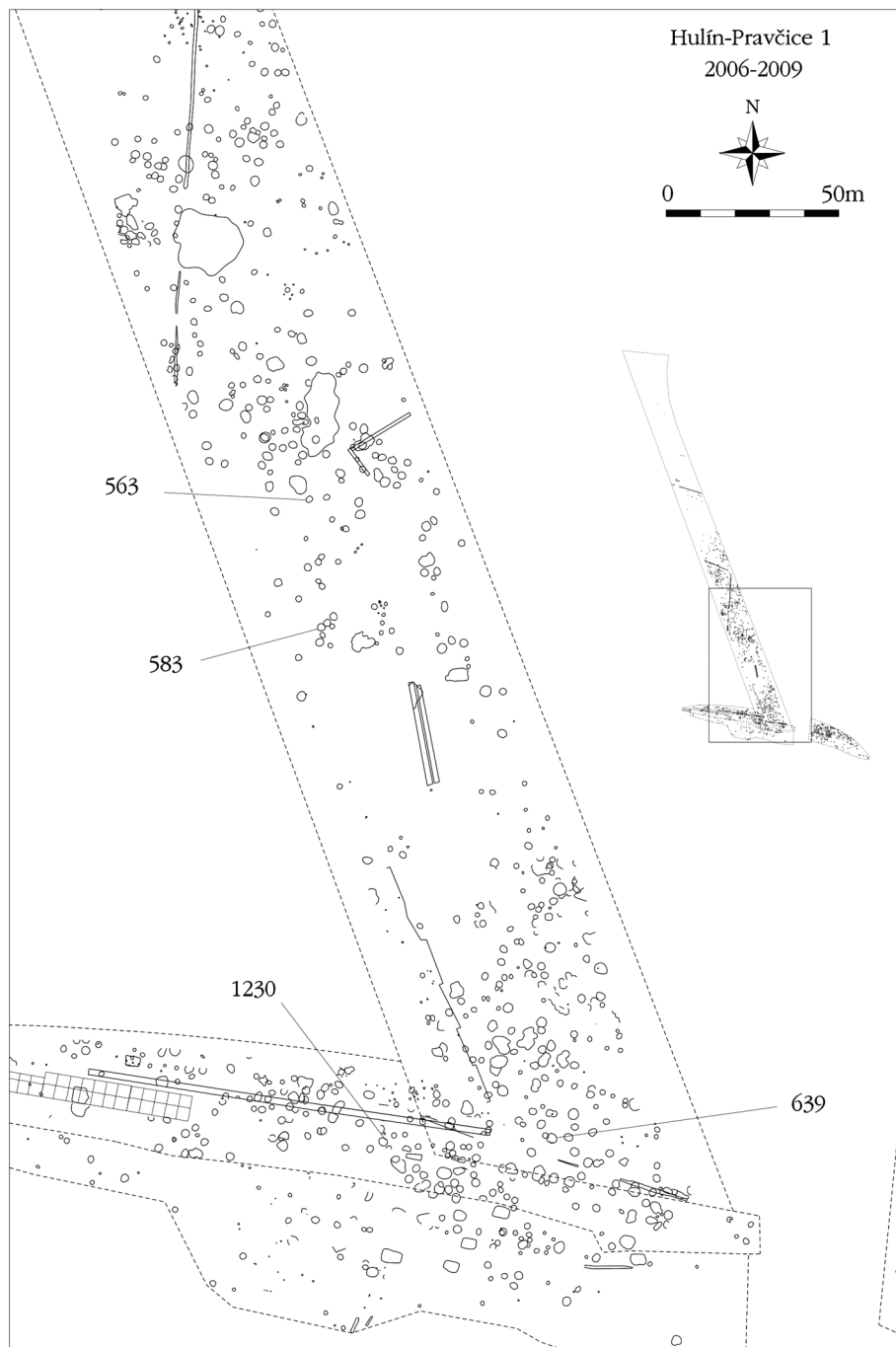
Požadavek výběru vzorků byl formulován snahou o postižení celé typové škály věteřovské keramiky. S ohledem na depoziční procesy archeologizované keramiky jsme se soustředili na několik objektů v různých částech sídliště, abychom získali větší soubory keramických fragmentů z malého množství kontextů, u nichž předpokládáme časovou a prostorovou blízkost v rámci sídliště (*obr. 2*). Při výběru byl zohledněn požadavek srovnávání technologických a materiálových vlastností různých vzorků shodných keramických typů, a proto jsme se snažili každý typ pokrýt vždy několika fragmenty. Výsledkem je soubor 49 vzorků (*tab. 1*). Vzorky pocházejí ze čtyř objektů s výrazně lichoběžníkovitým profilem, které jsou pro místní sídliště charakteristické a funkčně je interpretujeme jako zásobní jámy. Jedná se o objekty č. 563 se 16 vzorky (i.č. 127–136, 160, 162–163 a 168–170), 583 se 14 vzorky (i.č. 137–146, 157–158, 161 a 164), 639 s 12 vzorky (i.č. 147–156, 165–167) a 1230 se 7 vzorky (i.č. 121–126 a 159).

I.Č.	Inventární číslo	K. tvar	Část	Zrntost	Vně. po.	Vni. po.	Š.	Tv. st.	V. s.	Or. pó.	Ná. se., v.
121	19/2006-4129-2	hrnek/koflík	o.-v.	jemnozrná	leštěná, inkrustace	leštěná	5	obdélný	90x60	p., 45&90	Ano, 35
122	19/2006-4129-5	misovitá	o.-v.	jemnozrná	hlazená	leštěná	9,5	neprav.	-	p., 0	-
123	19/2006-4129-6	amforovitá	o.-h.	jemnozrná	hlazená	hlazená	5	čtvercový	30x45	-	-
124	19/2006-4129-6	zásobnice	o.-v.	hrubozrná	hlazená, drsněná	leštěná	13	obdélný	150x40	p., 0&45	Ano, 20
125	19/2006-4129-10	hrncovitá	o.-v.	zrnitá	slámovaná, bílý nátěr	leštěná	8	neprav.	-	-	Ano, 30
126	19/2006-4129-21	amforovitá	-	jemnozrná	leštěná	hlazená	6,5	neprav.	-	-	-
127	19/2006-1413-38	zásobnice	v.	zrnitá	hlazená	hlazená	13	obdélný	160x80	p., 45	Ano, 60
128	19/2006-1413-50	amforovitá	o.-h.	jemnozrná	leštěná	leštěná	6	neprav.	60x65	p., 0&45	Ano, 40
129	19/2006-1413-16	amforovitá	h.-v.	jemnozrná	leštěná, drsněná	leštěná	6	čtvercový	50x50	-	-
130	19/2006-1413-59	hrncovitá	o.-h.	zrnitá	drsněná	leštěná	8	obdélný	65x40	p., 45&90	-
131	19/2006-1413-5	hrncovitá	o.-v.	jemnozrná	drsněná	hlazená	4,5	obdélný	50x70	p., 90	-
132	19/2006-1413-140	hrmec/hrnek	-	zrnitá	leštěná, drsněná	hlazená	6	neprav.	-	-	-
133	19/2006-1413-78	misovitá	o.-h.	jemnozrná	hlazená	leštěná	6,5	čtvercový	40x35	-	-
134	19/2006-1413-19	hrncovitá	-	zrnitá	hlazená	hlazená	5,5	neprav.	-	-	-
135	19/2006-1413-23	amforovitá	v.	jemnozrná	leštěná	hlazená	5,5	obdélný	85x55	p., 0	Ano, 40
136	19/2006-1413-55	misovitá	o.-v.	jemnozrná	hlazená	hlazená	5,5	obdélný	105x60	-	Ano, 40
137	19/2006-1440-46	misovitá	o.-v.	jemnozrná	hlazená	leštěná	7,5	obdélný	40x70	p., 90	-
138	19/2006-1440-26	misovitá	-	jemnozrná	hlazená	hlazená	7,5	neprav.	-	-	-
139	19/2006-1440-16	neurčeno	-	zrnitá	hlazená	hlazená	8	neprav.	-	-	-
140	19/2006-1440-51	hrnek/koflík	-	jemnozrná	leštěná	leštěná	6	obdélný	65x70	-	Ano, 40
141	19/2006-1440-28	misovitá	-	jemnozrná	hlazená	hlazená	8	neprav.	-	p., 0	-
142	19/2006-1440-35	hrnek/koflík	o.-v.	jemnozrná	hlazená	leštěná	5	obdélný	35x45	-	-
143	19/2006-1440-6	hrncovitá	-	zrnitá	drsněná	leštěná	7,5	neprav.	-	-	-
144	19/2006-1440-19	dóza	-	jemnozrná	hlazená, inkrustace	hlazená	4	neprav.	-	-	-
145	19/2006-1440-71	hrnek/koflík	-	jemnozrná	leštěná	leštěná	4,5	neprav.	-	-	-
146	19/2006-1440-146	misovitá	-	jemnozrná	neurčeno	hlazená	5,5	neprav.	-	-	-
147	19/2006-1360-10	amforovitá	-	jemnozrná	leštěná, inkrustace	hlazená	5,5	neprav.	-	-	-
148	19/2006-1360-17	amforovitá	h.-v.	jemnozrná	leštěná	hlazená	8,5	obdélný	100x70	p., 45	Ano, 40
149	19/2006-1360-4	misovitá	o.-v.	jemnozrná	hlazená	leštěná	8	čtvercový	70x75	p., 0	Ano, 40
150	19/2006-1360-89	hrnek/koflík	v.	jemnozrná	leštěná	leštěná	6,5	obdélný	30x40	p., 45	-
151	19/2006-1360-9	misovitá	v.	jemnozrná	leštěná	leštěná	8,5	obdélný	50x60	p., 0	-
152	19/2006-1360-45	hrncovitá	-	zrnitá	drsněná	leštěná	9,5	neprav.	-	-	-
153	19/2006-1360-30	misovitá	-	jemnozrná	leštěná, slámovaná	leštěná	10,5	-	-	-	-
154	19/2006-1360-8	hrncovitá	o.	zrnitá	drsněná	hlazená	6,5	neprav.	30x35	p., 0	Ano, 20
155	19/2006-1360-54	hrncovitá	o.	zrnitá	hlazená	hlazená	8,5	neprav.	-	p., 0	-
157	19/2006-1440-24	misovitá	o.-v.	zrnitá	hlazená	hlazená	7	čtvercový	40x40	p., 0	-
158	19/2006-1440-21	amforovitá	-	zrnitá	leštěná	leštěná	6,5	neprav.	-	p., 45	-
159	19/2006-4129-15	misovitá	-	jemnozrná	hlazená	leštěná	6	neprav.	-	p., 0	-
160	19/2006-1413-103	neurčeno	-	jemnozrná	hlazená	hlazená	5,5	neprav.	-	-	-
161	19/2006-1440-23	hrnek/koflík	o.-h.	jemnozrná	leštěná	leštěná	5,5	neprav.	-	-	-
162	19/2006-1413-179	neurčeno	-	jemnozrná	hlazená	hlazená	4,5	neprav.	-	-	-
163	19/2006-1413-94	neurčeno	o.-v.	jemnozrná	hlazená	hlazená	4	obdélný	20x45	-	-
164	19/2006-1440-73	neurčeno	-	jemnozrná	hlazená	hlazená	5,5	neprav.	-	-	-
165	19/2006-1360-94	hrnek/koflík	d.	jemnozrná	hlazená	hlazená	5	neprav.	-	-	-
166	19/2006-1360-95	cedník	-	jemnozrná	hlazená	hlazená	5,5	neprav.	-	-	-
167	19/2006-1360-64	neurčeno	o.	zrnitá	leštěná	leštěná	7,5	čtvercový	35x30	p., 0	-
168	19/2006-1413-88	misovitá	o.-v.	zrnitá	hlazená	hlazená	6	obdélný	30x25	-	-
169	19/2006-1413-177	misovitá	-	jemnozrná	hlazená	hlazená	9	obdélný	40x20	p., 0	-
170	19/2006-1413-114	neurčeno	-	jemnozrná	leštěná	leštěná	3	neprav.	-	-	-

Tab. 1. Seznam vzorků a jejich makroskopické charakteristiky. K. tvar = keramický tvar, Vně. po. = povrchová úprava vnějšího povrchu; Vni. po. = povrchová úprava vnitřního povrchu; Š. = průměrná šířka stěny; Tv. st. = tvar střepu; V. s. = horizontální/vertikální rozměr; Or. pó. = orientace pórů (p. = paralelní); Ná. se. = nálep segmentů, v. = šířka segmentu (v mm).

Tab. 1. List of specimens and their macroscopic description. K. tvar = pottery form; Vně. po. = outer surface finish; Vni. po. = inner surface finish; Š. = average wall thickness; Tv. st. = potsherd shape; V. s. = horizontal/vertical dimension; Or. pó. = pore orientation (p. = parallel); Ná. se. = connection of segments, v. = segment width (in mm).

Makroskopicky byly sledovány atributy keramiky související s použitou surovinou, povrchovou úpravou a technikami vytváření. Technologie formování nádoby ovlivňuje její mikrostrukturu (texturu), která se může projevit určitým typem přednostní orientace lomů. Pro účely této studie bude tvar střepu rozlišován na nepravidelný a obdélný. U obdélného tvaru předpokládáme, že souvisí s technikami, kdy je keramická hlína aplikována v paralelně navazujících segmentech. Jinými slovy se jedná o případy, kdy je keramika vytvářena z válečků nebo pásků, či nalepováním obdélných plátek hlíny. Jedná se pouze o empirický předpoklad, který dosud nebyl prověřen systematickým experimentem.



Obr. 2. Plán lokality Hulín – Pravčice 1 s vyznačením objektů, ze kterých byly odebrány vzorky.
Fig. 2. Plan of Hulín-Pravčice 1 site showing the features from which specimens were collected.

Obr. 3. Vzorek 148, stěp z amforovitě nádoby s leštěným vnějším povrchem. Na stěpu obdélného tvaru byly vytvořeny vertikální nábrusy kolmé k povrchu nádoby a horizontální transversální nábrusy.

Fig. 3. Sample 148, a potsherd from an amphora-like vessel with a polished outer surface. Vertical sections perpendicular to the surface of the vessels and horizontal transversal sections were created on the rectangular potsherd.



Přítomnost válečkové techniky se projevuje specifickou morfologií lomu (*Vandiver 1987*). Přítomnost těchto znaků bude sledována pod souborným označením „nálep segmentů“ s uvedením šířky segmentů, pokud byla změřitelná. Hlavním projevem technik vytváření je však orientace pórů a aplastik (*Berg 2008; Mierzwiński 2003*). Aby bylo možno tuto orientaci studovat, byly na vzorku vytvořeny nábrusy s vertikální/kolmé na povrch a horizontální/transverzální (*obr. 3*). V popisku k *obr. 3* je na vzorku 128 vysvětlen makroskopický deskriptivní systém. Pokud jsou zjištěny paralelně orientované póry, jejich orientace je zaznamenána ve stupních (0 = paralelně s okrajem). Zjištěné morfologické charakteristiky nelze automaticky kategorizovat a interpretovat jako důsledek konkrétních technik vytváření, přesto lze na základě srovnání se specializovanými pracemi konstatovat, že rozpad do čtvercových a horizontálně protažených stěpů s horizontálně, či šikmo paralelními póry zřejmě souvisí s aplikací válečkové, či páskové techniky. Zatímco vertikálně protáhlé obdélné fragmenty s póry orientovanými v různých směrech jsou důsledkem destičkové techniky. Ostatní techniky vytváření by neměly vést k produkci keramiky, která při fragmentarizaci vytváří obdélné stěpy.

Pro analýzu prvkového složení byl použit ruční XRF analyzátor Innov X Delta s 4W Rh anodou a 25mm² silikonovým drift detektorem. Prvkové složení bylo zaznamenáno na základě prostředních hodnot z 3× opakovaného stacionárního měření nábrusových ploch. Data byla autoškálována a analyzována pomocí statistického programu z hodnot následujících chemických prvků: K, V, Ti, Fe, Rb, Sr, Y, Zr, Bi. Mnohorozměrná analýza byla provedena metodou Independent component analysis (ICA, knihovna fastICA), která je vhodná pro analýzu dat s negaussovskou distribucí hodnot. Ručním XRF spektrometrem byl analyzován také bílý nátěr na vzorku 125 (19/2006-4129-10).

Mikropetrografické analýze bylo podrobeno 25 leštěných výbrusových preparátů o mocnosti 30 μm. Výbrusy byly pozorovány v procházejícím světle polarizačního mikroskopu. Použit byl model Olympus BX 51. Mikrofotodokumentace byla provedena fotoaparátem Canon 40D. Pro deskripci byly použity systémy *P. Quinna (2013)* a *M. Gregerové a kol. (2010)*.

Inkrustace vzorků 121 (19/2006-4129-2), 144 (19/2006-1440-19) a 147 (19/2006-1360-10) byly podrobeny práškové rtg-difrakční (PXRD) analýze. Část inkrustací byla ze vzorků mechanicky odseparována a následně rozdrčena v isopropanolu pomocí achátové třecí misky. Takto připravené suspenze byly nanášeny na křemíkové destičky, na kterých byly vzorky analyzovány. PXRD analýza byla provedena na aparatuře Bruker D8 Advance s Cu-anodou ($\lambda K\alpha = 0,15418$ nm), 1-D pozičně citlivým detektorem a variabilními divergenčními clonami při konvenční Bragg-Brentano parafokusaci $\Theta - \Theta$ reflexní geometrii. Krok – 0,02°2 θ , čas na krok – 188 s. Naměřená data byla zpracována pomocí software Diffrac plus a Topas 3.

Výsledky

Makroskopická analýza

Makroskopické charakteristiky jako typ nádoby, povrchová úprava, charakteristika fragmentů a zachycené stopy technik vytváření jsou uvedeny v *tab. 1*, na příkladu vzorku 128 na *obr. 3*. Obdélný nebo čtvercový tvar střepu byl zjištěn ve 22 případech. Z toho deset vzorků má delší vertikální osu a jedenáct vzorků má delší horizontální osu. U vzorků s delší vertikální osou bylo zjištěno 3× horizontální (0°) paralelní uspořádání a 3× kolmé nebo šikmé (90° nebo 45°) paralelní uspořádání. Vzorky s delší horizontální osou mají horizontální paralelní uspořádání 3×, 2× šikmé uspořádání a 3× šikmé uspořádání v kombinaci s vertikálním nebo horizontálním. Specifická morfologie lomu typická pro použití válečkové nebo páskové techniky byla zaznamenána 3× v případě vertikálně protažených vzorků a 6× v případě horizontálně protažených vzorků. Šířka segmentů se pohybovala mezi 20–60 mm, nejčastěji kolem 40 mm. Srovnáním těchto dat s tvarem nádob vychází najevo, že mísovité tvary mají nápadně vysoké zastoupení atributů odpovídajícím válečkové technice (ze 14 mís bylo zjištěno 7× horizontální uspořádání pórů z osmi pozorování a horizontální protažení 4× ze sedmi pozorování). V případě hrnků a koflíků převládá vertikální protažení fragmentů a zaznamenány byly šikmo a kolmo paralelní póry avšak při celkově vysokém zastoupení nepravidelných fragmentů bez paralelně orientovaných pórů, což může souviset s celým spektrem možných technik vytváření od destičkové až po vytažení z jednoho kusu hlíny včetně jejich kombinací. Podobná situace byla zjištěna také u hrncovitých nádob. V případě zásobnic je bohužel počet vzorků a zjištěných atributů natolik nízký, že zobecnění není možné. Důležitým estetickým i praktickým hlediskem zřejmě byla povrchová úprava. Ta byla nejčastěji řešena uhlazením povrchu v případě mís a leštěním v případě hrnků, koflíků a amfor.

Mikropetrografie

Ve výbrusových preparátech bylo studováno zastoupení úlomků hornin, minerálních fází a zrnitostních frakcí (*tab. 2*) i mikrostrukturní a mikromorfologické znaky (*tab. 3*). Tři z analyzovaných keramických artefaktů jsou středně zrnité, tři velmi jemně zrnité. Převažují zlomky keramiky jemnozrné, které mohou mít ostřivo zrnitostně, nebo látkově vytříděné i nevytříděné. Spolu s tím lze rozpoznat keramické střepy s převahou aleuritické nebo pelitické složky v pojivu.

Na základě semikvantitativních hodnot zrnitostních frakcí, vytřídění, křemene, živců, slíd, tmavých minerálů, klastických sedimentů, kyselých vyvřelin a metamorfitů byl soubor vzorků rozdělen do čtyř skupin (*obr. 4; 5*). Tyto skupiny odrážejí především rozdíly v zrnitosti a surovině a lze je definovat z hlediska provenience i technologie.

Skupina A

Vyznačuje se především obsahem písčité frakce vedle dominantních prachových částic. Vzorek 130 obsahující spíše granitoidy a živce je surovinově odlišný od vzorků 149 a 152 obsahujících spíše metamorfity. Technologicky jsou si však tyto vzorky poměrně blízko, snad jen s tím, že vzorek 130 je zřejmě ovlivněn intenzivnějším oxidačním výpalem, zatímco zbývající dva vzorky jsou ovlivněny nižší teplotou výpalu v redukčním nebo oxidačně redukčním prostředí. Základní hmota tvoří 45–55 %, je homogenní i nehomogenní

Vzorek	Psmity	Alenuty	Pelty	Vytřizení	Kremen	K-Na-živec	Plagioklas	Muskovit	Biotit	Ambiol	Pyroxen	Glaukonit	Granát	Kalcit	Kremeneč	Silicít	Pískovec	Droba	Pračovec	Jilovec	Sed. Bridlice	Apfit	Granitoidy	Metakvarcit	Rula	Met. Bridlice	Mylonit	Katakazit	Fe nodule	Grafit	Organika	Mikrofosilie		
121	-	+	+++	-	+++	+	+	++	+	-	-	-	+	-	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-		
122	-	+	+++	-	+++	++	++	++	+	-	-	-	-	-	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
123	-	+	+++	-	+++	++	++	++	+	-	-	-	-	-	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
124	-	+	+++	-	+++	++	+++	++	+	-	-	-	-	-	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
125	-	+	+++	-	+++	++	++	++	+	-	-	-	-	-	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
126	-	+	+++	++	+++	+	+	++	+	-	-	-	-	-	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
127	-	+++	+	+	+++	+	+	+++	+	-	-	-	-	-	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
128	-	+++	+	-	+++	+	+	+++	+	-	-	-	-	-	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
129	-	+++	+	+	+++	++	+	+++	+	-	-	-	-	-	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
130	+	++	-	-	+++	+++	+++	+++	+	+	+	+	+	+	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
131	-	+	+++	++	+++	+	+	+++	+	+	+	+	+	+	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
132	-	++	+++	++	+++	+	+	+++	+	+	+	+	+	+	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
133	-	++	+++	+	+++	+	+	+++	+	+	+	+	+	+	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
134	-	++	++	++	+++	+	+++	+++	+	+	+	+	+	+	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
135	-	+	+++	-	+++	+	+	+++	+	-	-	-	-	-	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
136	-	+	+++	++	+++	+	+	+++	+	+	+	+	+	+	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
137	-	++	+++	++	+++	+	+	+++	+	+	+	+	+	+	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
140	-	++	+++	+	+++	+	+	+++	+	+	+	+	+	+	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
147	-	+++	+	+	+++	+	+	+++	+	+	+	+	+	+	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
148	-	+++	+	-	+++	+	+	+++	+	+	+	+	+	+	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
149	+	++	-	-	+++	+	+	+++	+	+	+	+	+	+	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
151	-	+	+++	++	+++	+	+	+++	+	+	+	+	+	+	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
152	+	++	-	-	+++	+	+	+++	+	+	+	+	+	+	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
153	-	++	+++	+	+++	+	+	+++	+	+	+	+	+	+	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
154	-	+++	+	+	+++	+	+	+++	+	+	+	+	+	+	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Tab. 2. Semikvantitativní vyjádření zrnitosti i minerálního a horninového složení ostřiva keramických artefaktů.

Tab. 2. Semi-quantitative expression of granularity and mineral and stone composition of temper in ceramic artefacts.

Číslo vzorku	Mikropetrografická skupina	Mikrostruktura	Základní hmota [%]	Nehomogenní matrice	barva základní hmoty	Aplastika [%]	Zaoblení aplastik	Vzdálenost mezi zrna	Vytřizení	Jílovité závalky	Velikost závalků	Póry [%]	Orientace pórů	Velikost pórů	protáhlé póry	bublínkovité póry	komůrkovité póry	prstencovité póry
121	C1	SP	40	+	RB	40	SR&SA	++	-	++	me	20	el&eq	me	++	-	+	+
122	C1	SP	50	-	DB	30	SR&SA	++	-	+	me	20	el&eq	mi	+	-	-	-
123	C1	SP	70	-	B	20	SR&SA	++	-	++	me	10	eq	mi	+	+	-	+
124	C2	VS&SP	50	-	RB	35	SR&SA	++	-	-	mi	15	el&eq	mi	++	-	+	-
125	B1	SP	60	-	RB	25	SR	++	-	++	me	15	el	mi	+++	-	-	+
126	D4	VS&SP	65	-	DBG	20	SR	++	++	+	me	15	el	mi&me	+	+	+	-
127	B2	SP	40	-	DB	40	SR	++	+	-		20	el	mi&me	++	-	++	-
128	B1	SP	58	-	RB	30	SR	++	-	++	me	12	el	mi&me	++	+	-	-
129	B1	SP	65	-	DRB	20	SR	+++	+	+	me	15	el	me	+	-	+	-
130	A2	SP	45	-	RB	35	R	++	-	-		20	el	me	+++	-	+	-
131	D3	SP	40	-	RB	35	R	+++	-	++	me&ma	25	el	ma	++	-	-	-
132	D3	SP	45	-	DRB	35	R	+++	++	+	me	20	el	mi&me	+++	-	-	-
133	D1	SP	48	-	RB	40	SR	++	+	-		12	eq	me	-	++	-	-
134	D3	SP&VS	58	-	DRB	30	R	++	++	-		12	eq	me	-	++	+	-
135	C1	SP	55	-	DRB	25	R	+++	-	++	ma	20	el	mi&me&ma	++	-	-	+
136	D2	SP	60	-	GB	25	R	++	++	-		15	eq	me	+	-	-	-
140	D3	SP	45	-	B	35	R	++	++	+	me	20	el	mi&me	++	-	+	-
147	D1	SP&VS	55	-	DRB	40	R	++	+	++	me&ma	15	eq	mi&me	-	-	+	+
148	B1	SP	40	-	DRB	35	R	++	+	+	me	25	el	mi&me	++	-	+	-
149	A1	SP	55	-	DRB	35	R	++	-	-		10	-	me	-	-	+	-
151	D2	SP&VS	60	+	B	25	R	+++	++	+++	me&ma	15	el	me	++	-	-	+
152	A1	SP&VS	50	+	RB	30	R	+++	-	+++	me	20	el	mi&me&ma	+++	-	-	-
153	D1	SP&VS	55	+	B	30	R	+++	+	++	me	15	el&eq	mi&me	+++	-	-	-
154	B1	SP&VS	45	-	RB	35	R	+++	-	+	me	20	el	mi&me	+++	-	+	-

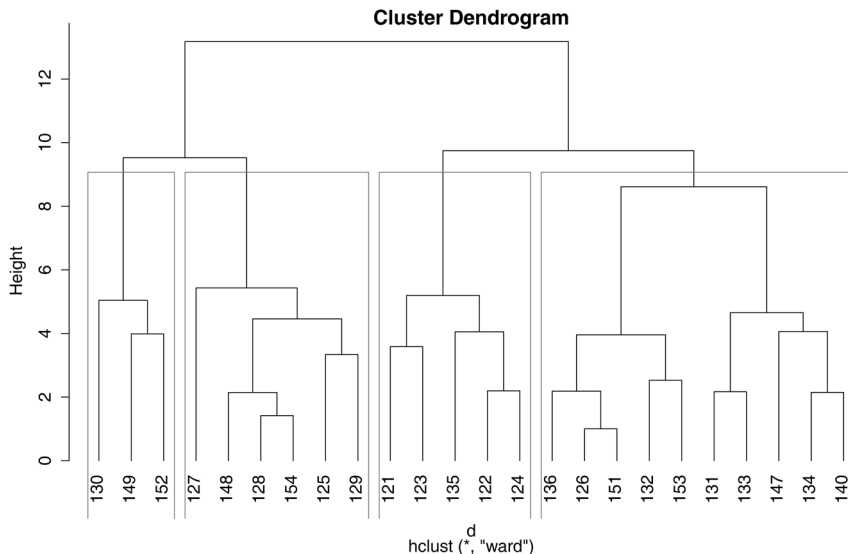
Tab. 3. Kvalitativní a semikvantitativní vyjádření dalších mikropetrografických a mikromorfologických charakteristik.

Tab. 3. Qualitative and semi-quantitative expression of additional micropetrographic and micromorphological characteristics.

(vzorek 152) červenohnědé a tmavě červenohnědé barvy (vzorek 152). Aplastika tvoří 30–35 %, jsou velmi zaoblená, převážně na vzdálenost jednoho zrna od sebe, málo vytříděná. Vzorek 152 obsahuje relikty válečku a objevují se v něm jílovité závalky. Většinou středně velké póry tvoří 10–20 %, z toho u vzorků 130 a 152 mají protáhlý paralelně uspořádaný tvar, zatímco u vzorku 149 mají komůrkovité tvary. Skupina proto bude dodatečně rozdělena na A1 (149, 152) a A2 (130).

Skupina B

Zrnitostně se jedná o jemně zrnitou keramiku s převahou prachovité frakce a úlomky klastických sedimentárních hornin i metamorfítů. Mikrostruktura je slabě paralelní, aplastika jsou dobře i špatně vytříděna. Intenzita výpalu odpovídá 600–800 °C (128, 129, 148, 154) až 700–900 °C (127) v redukční nebo redukčně oxidační atmosféře. Vzorek 127 se výpalem liší, protože ten byl vypálen oxidačně s intenzitou 2–3. Základní hmota (40–60 %) je vždy



Obr. 4. Rozdělení keramických artefaktů na základě zrnitosti ostřiva, vztahu ostřiva k pojivu, mineralogického a petrografického složení prostřednictvím klastrové analýzy (metoda Ward).

Fig. 4. Division of pottery artefacts based on the granularity of temper, the relationship between the temper and the binder, and the mineralogical and petrographic composition by means of a cluster analysis using Ward's method.

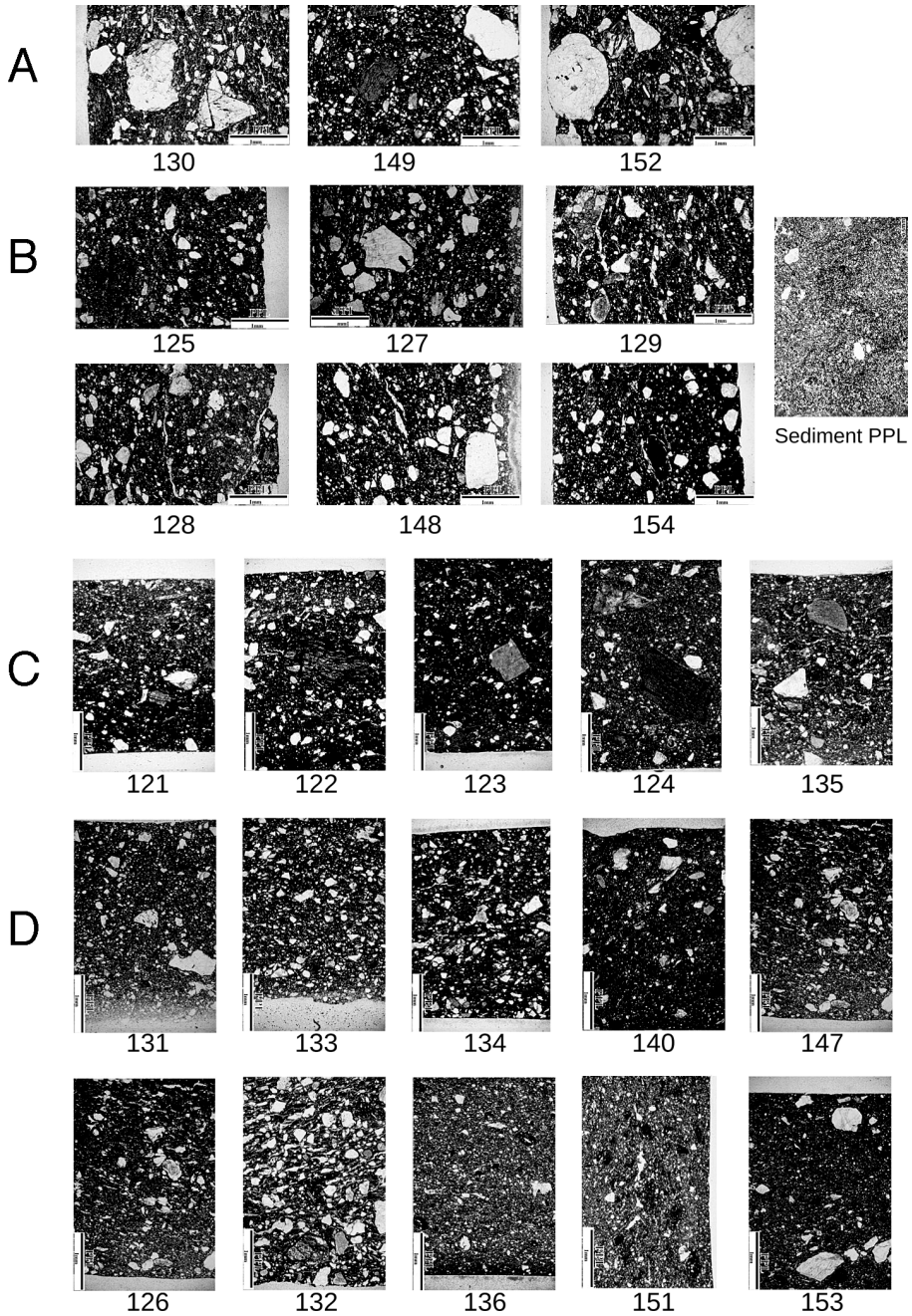
homogenní, červenohnědá, tmavě červenohnědá nebo v případě vzorku 127 tmavě hnědá. Aplastika jsou oválná a suboválná s rozstupem jednoho až dvou zrn. Všechny vzorky s výjimkou vzorku 127 obsahují jílovité závalky. Poréznost je 12–25 %, póry jsou s výjimkou vzorku 127 podlouhlé, paralelně uspořádané. Z důvodu technologických rozdílů jsou vyčleněny podskupiny B1 (125, 128, 129, 148, 154) a B2 (127).

Skupina C

Jedná se o jemně zrnité fragmenty keramiky s převahou jílovité frakce, nevytříděným ostřivem a úlomky klastických sedimentárních hornin i metamorfitů. Mikrostruktura je slabě paralelní nebo všesměrná (124). Intenzita výpalu odpovídá 700–900 °C (121, 122, 123, 135) a 900–1000 °C (124) s redukčně-oxidační až oxidační (124) atmosférou. Základní hmota (40–70 %) je s výjimkou vzorku 121 homogenní červenohnědá, hnědá nebo tmavě hnědá. Aplastika (20–40 %) jsou suboválná a subostrohranná ve vzdálenosti jednoho až dvou zrn od sebe. Všechny vzorky kromě č. 124 obsahují jílovité závalky. Póry (10–20 %) jsou protáhlé, paralelně uspořádané. Ve vzorku 124 byl zjištěn relikv válečku. Z důvodu technologických rozdílů jsou vyčleněny podskupiny C1 (121, 122, 123, 135) a C2 (124).

Skupina D

Velmi jemně až jemně zrnitá, zrnitostně vytříděná (mimo vzorek 131) keramika obsahující úlomky klastických sedimentárních hornin, metamorfitů i granitoidů. Tato skupina je však technologicky dosti nehomogenní a zřejmě shlučuje odlišné produkční okruhy. Mikro-



Obr. 5. Snímky výbrusových preparátů analyzovaných artefaktů a vzorku spraše v PPL a XPL rozčleněné do mikropetrografických skupin.

Fig. 5. Images of sections of analysed artefacts and a sample of loess in PPL and XPL divided into micro-petrographic groups.

struktury jsou většinou slabě paralelní až všesměrné. Teplota výpalu odpovídá 600–800 °C s výjimkou vzorku 126, který je teplotně postižen nejvíce z celého souboru. Atmosféra výpalu redukční až oxidační (celkově oxidační u vzorku 133). Základní hmota (40–60 %, u vzorku 126 až 65 %) je s výjimkou vzorků 151 a 153 homogenní, hnědá, červenohnědá a tmavě červenohnědá. Aplastika (20–40 %) jsou zaoblená a subzaoblená ve vzdálenostech jednoho až dvou zrn od sebe. Jílovité závalky jsou přítomny u některých vzorků. Póry (12–25 %) jsou uspořádány paralelně, pokud jsou protáhlé. U vzorků 136 a 147 bylo zachyceno reziduum válečku. Podle mikrostruktury byly vyčleněny následující podskupiny: D1 jemně zrnitá, vytríděná s převahou pelitické frakce (133, 147, 153); D2 velmi jemně zrnitá, vytríděná (136, 151); D3 jemně zrnitá vytríděná (131, 132, 134, 140). Mikrostrukturálně i z hlediska složení ostřiva se ze studovaných artefaktů zcela vymyká skupina D4 (126).

Provenience keramických surovin

Rozdíly v ostřivu a zrnitosti nedovolují jasně definovat provenienci jednotlivých skupin. To je způsobeno geologickým prostředím v regionu, které se vyznačuje přítomností podobných paleogenních až holocenních sedimentů, kdy starší sedimenty byly v mnoha případech redeponovány a uloženy v mladších. Na základě zrnitosti je velmi pravděpodobné, že keramické artefakty skupiny D byly zhotovovány ze spraší a sprašových hlín s relativně nízkým zastoupením slíd a vzácně s karbonáty. V případě přítomnosti vyššího zastoupení psamitické (skupina A) a hrubší aleuritické frakce (skupina B) v kombinaci s přítomností zaoblených a subzaoblených zrn lze předpokládat, že surovina pochází z aluvia nebo aluvia smíchaného se sprašovým materiálem. Mikropetrograficky je pro skupinu A typická kombinace metamorfovaných i klastických sedimentárních hornin, což odpovídá spíše sedimentům řeky Moravy (*Mátl 2000*), které se nacházejí nejbliže ca 2 km od lokality, a lze tedy předpokládat, že mohou být surovinou nebo jednou ze surovin této skupiny. Vzhledem k přítomnosti klastických sedimentárních hornin jako jsou pískovce, prachovce a jílovce lze předpokládat, že alespoň část skupiny B je tvořena z aluvia místní vodoteče tekoucí z prostoru paleogenních flyšových příkrovů Západních Karpat (vzorky 128, 129, 148), zatímco vzorky obsahující směs klastických sedimentárních hornin i metamorfítů mají spíše stejnou provenienci jako skupina A (vzorky 125, 127, 129, 154). Vzorky skupiny C obsahují také směs klastických sedimentárních hornin i metamorfítů, přičemž jsou krom subzaoblených aplastik přítomny také ostrohranné úlomky plagioklasu, které mohly být intencionálně přidány do hmoty pocházející z aluviálních sedimentů řeky Moravy. Zrnitostní distribuce napovídá, že intencionální přidávání ostřiva bylo možné v případě skupiny A ve formě přidávání písčité frakce tvořené především úlomky metamorfovaných hornin ze sedimentů řeky Moravy.

Výpal

Z tabulky s přehledem maximálních teplot (*tab. 4*), jak byly určeny na základě studia výbrusových preparátů, je patrné, že většina zkoumaných vzorků byla vypálena v rozmezí maximálních teplot 700–800 °C. Část vzorků, častěji s redukčním výpalem při teplotách pod 700 °C a některé, většinou se známkami oxidačního výpalu na 800–900 °C i 900–1000 °C. Zcela se vymyká vzorek 126, v jehož případě natavené živce, okrajové lemy skloviny zabarvené oxidy železa i přítomnost kulatých „taveninových“ pórů svědčí o mnohem vyšší teplotě.

Kulaté až okrouhlé póry dokládají přítomnost tavenin a teplotní postižení odpovídá více než 1250 °C. Takto vysoká teplota může souviset s pyrotechnologickými procesy nebo požárem na sídlišti, jak ilustruje např. R. Thér (*Thér – Prostředník 2009*). Srovnání mikropetrografických skupin s maximálními teplotami a atmosférou výpalu nedokládá žádnou souvislost. Určit technologii výpalu na základě maximálních teplot zjištěných z fázových změn nelze, protože maximální teplota je ovlivněna mnoha faktory (*Thér 2014*). Přesto je možné na základě teplot a atmosféry výpalu odhadnout technologické možnosti, jež jsou pravděpodobnější. Skupina vzorků vypálených při teplotách (především 124 a 125) nad 900 °C se lépe shoduje se spektrem teplot dosažených při experimentálních výpalech v jednokomorových klenbových pecích (*Thér 2014*), ale mohou odpovídat i teplotám dosaženým v jednodušším zařízení. Oxidační výpal svědčí spíše o otevřeném výpalu, při kterém je dosahováno také teplot nad 900 °C. Redukčně vypálené vzorky, většinou při teplotách 600–800 °C zřejmě byly vypáleny jinou technologií, která umožňuje udržení redukčního prostředí po celou dobu výpalu (například jámový výpal nebo milířový výpal). U ostatních vzorků se známkami redukční i oxidační atmosféry nelze určit, která technologie výpalu je pravděpodobnější.

Vztah keramických tvarů a mikropetrografických skupin

Srovnání vztahu mikropetrografických skupin s keramickými tvary napovídá, že pro výrobu mís byl preferován velmi jemně až jemně zrnitý, zrnitostně vytřídněný materiál mikropetrografické skupiny D (*tab. 5*). U ostatních keramických tvarů není souvislost s určitou mikropetrografickou skupinou dobře patrná.

pXRF

Hodnoty prvkového složení, jež jsou výstupem XRF spektrometrie, byly statisticky analyzovány metodou ICA (Independent component analysis). Z tzv. „pre-weight“ hodnot vyplývá, že IC 1 (Independent component 1) ilustruje především vztah obsahu Zr se Sr oproti ostatním prvkům, zatímco IC 2 spíše Zr, K, Rb a Ti oproti Sr a V a IC 3 Ni, Fe a K oproti Ti a Zr. To naznačuje, že nejdůležitějšími prvky pro odlišení vzorků jsou Zr, Sr a Ti. Ternární diagram IC 1, IC 2 a IC 3 ilustruje tyto vztahy a vyplývá z něj, že vzorky nevytvářejí oddělené shluky, nýbrž jsou si chemicky dosti podobné (*obr. 6*). Několik vzorků ovšem leží mimo hlavní shluk, což napovídá, že jsou surovinově nějakým způsobem odlišné. Tato měření odpovídají především vzorkům mís, ze kterých je pět měření v hlavním shluku a pět mimo něj. Mimo hlavní shluk se vyskytují ve dvou případech také vzorky ze zásobnic a hrncovitých nádob. Srovnání s mikropetrografií ukazuje, že odloučené vzorky nízkými hodnotami IC 2 a vysokými hodnotami IC 3 odpovídají skupinám B1, B2, D3 a D4, které jsou zastoupeny i v hlavním shluku. Jejich vydělení tak spíše souvisí s odlišností, kterou nebylo možné opticky identifikovat. To může být způsobeno například přimícháním odlišného jílu nebo přidáním ostřiva. Zajímavé jsou odloučené vzorky s vysokými hodnotami IC 1 i vysokými hodnotami IC 2, které odpovídají mikropetrografické skupině D2. Skupina D2 se nevyskytuje v hlavním shluku, je tvořena velmi jemně zrnitým a vytřídněným materiálem, u kterého nejsou rozlišitelné úlomky umožňující identifikovat provenienci. Tyto dva jemnozrné vzorky z mísy a amforovité nádoby mohou v lokalitě představovat importy. Geochemicky dosti odlišná (nízká IC 1) je také dózovitá nádoba, ze které však nebyl pořízen mikropetrografický výbrus.

Vzorek	Skupina	Typ nádoby	Atmosféra	Teplota [°C]	Poznámka
121	C1	hrnek/koflík	oooo	800–900	Oxidační podmínky
122	C1	mísovitá	oooo	700–800	Výpal redukční v závěru výpalu změna podmínek v oxidační
123	C1	amforovitá	oooo	700–800	Redukční výpal, pak změna podmínek na oxidační se zvýš. tepl. na 800°C
124	C2	zásobnice	oooo	900–1000	Teplota výpalu cca 900°C. Výpal oxidační.
125	B1	hmcovitá	ooroo	900–1100	Výpal oxidační. Teplota výpalu 900–1050°C
126	D4	amforovitá	ooroo	1200–1300	Teplota výpalu 1250°C může souviset se sekundárním přepalem
127	B2	zásobnice	ooroo	700–900	Redukční podmínky, v závěru krátkodobý oxidační výpal možná až 900°C
128	B1	amforovitá	oroo	700–800	Redukční výpal, pak změna podmínek na oxidační
129	B1	amforovitá	orrrr	600–700	Výpal redukční v závěru výpalu změna podmínek v oxidační
130	A2	hmcovitá	orrrr	700–800	Výpal redukční v závěru výpalu změna podmínek v oxidační
131	D3	hmcovitá	orrrr	800–900	Výpal redukční v závěru výpalu změna podmínek v oxidační
132	D3	hrnek/hrnek	orrrr	700–800	Výpal redukční v závěru výpalu změna podmínek v oxidační
133	D1	mísovitá	orrrr	700–800	Výpal redukční v závěru výpalu změna podmínek v oxidační
134	D3	hmcovitá	orrrr	700–800	Výpal redukční v závěru výpalu změna podmínek v oxidační
135	C1	amforovitá	orrrr	700–800	Výpal redukční v závěru výpalu změna podmínek v oxidační
136	D2	mísovitá	roror	700–800	Výpal redukční v závěru výpalu změna podmínek v oxidační
140	D3	hrnek/koflík	rrrrr	700–800	Redukční výpal, pak změna podmínek na oxidační se zvýš. tepl. na 800°C
147	D1	amforovitá	rrrrr	600–700	Výpal redukční v úplném závěru výpalu změna podmínek v oxidační
148	B1	amforovitá	rrrrr	700–800	Výpal redukční v úplném závěru výpalu změna podmínek v oxidační
149	A1	mísovitá	rrrrr	600–700	Výpal redukční v úplném závěru výpalu změna podmínek v oxidační
151	D2	mísovitá	rrrrr	600–700	Výpal redukční, v závěru povrchový přežah, pravd. změna podm. v oxidační
152	A1	hmcovitá	rrrrr	700–800	Redukční podmínky
153	D1	mísovitá	rrrrr	700–800	Redukční podmínky
154	B1	hmcovitá	rrrrr	700–800	Redukční podmínky

Tab. 4. Charakteristika výpalu na základě studia výbrusových preparátů. Atmosféra: o = oxidační, r = redukční, značeno v pořadí vnitřní povrch – vnitřní část – jádro – vnější část – vnější povrch. Teploty jsou uvedeny ve °C. Tab. 4. Description of firing based on the study of sections. Atmosphere: o = oxidising; r = reduction, designated in the following order: inner part – core – outer part – outer surface. Temperatures are stated in °C.

Metodou XRF byl analyzován také bílý nátěr na vzorku 125. Srovnání hodnot vápníku na ploše nábrusu a natřeného povrchu ukazuje, že nátěr je tvořen karbonátem (tab. 6). Vzhledem k uniformnímu krytí vnějšího okraje střepu je jasné, že se nejedná o sekundární karbonát.

PXRD analýza inkrustací

Z výsledků vyplývá, že inkrustace vzorků 19/2006-1360-10 a 19/2006-4129-2 je tvořena kostním materiálem. Zcela zde převládá hydroxylapatit, dominantní minerál kostní tkáně. Ostatní minerály zde lze považovat za nečistoty. Kost před aplikací zcela jistě prošla výpalem. Svědčí pro to úzké pološířky píků hydroxylapatitu (Odriozola *et al.* 2007; Rogers – Daniels 2002) a dále fakt, že mechanické drcení surové kosti na prášek prostředky doby bronzové je velmi obtížné (Všianský *et al.* 2014; Giustetto *et al.* 2013). U vzorku 19/2006-4129-2 se pravděpodobně jedná o směs kostěného materiálu s jilem. Nepřítomnost jílových minerálů lze vysvětlit buď tím, že materiál inkrustace prošel výpalem nebo se jednalo o tzv. fyzikální jíl (částice o velikosti jílu). Výsledky kvantitativní fázové analýzy jsou uvedeny v tab. 7.

Skupina	Amforovitá	Hrncovitá	Hrnc/hrnek	Hrnek/koflík	Mísovitá	Zásobnice
A	0	2	0	0	1	0
B	3	2	0	0	0	1
C	2	0	0	1	1	1
D	2	2	1	1	4	0

Tab. 5. Kontingenční tabulka srovnávající vztah zjištěných mikropetrografických skupin a typů nádob (keramických tvarů).

Tab. 5. Contingency table comparing the relationship between determined micropetrographic groups and types of vessels (pottery forms).

Vzorek	Měření	Ca [ppm]
125	nábrus třepu	14217
125	bílý nátěr	57452

Tab. 6. Hodnoty vápníku zjištěné z keramické hmoty a bílého nátěru vzorku 125 metodou pXRF.

Tab. 6. Calcium values determined from the pottery fabric and white coating of specimen 125 using pXRF.

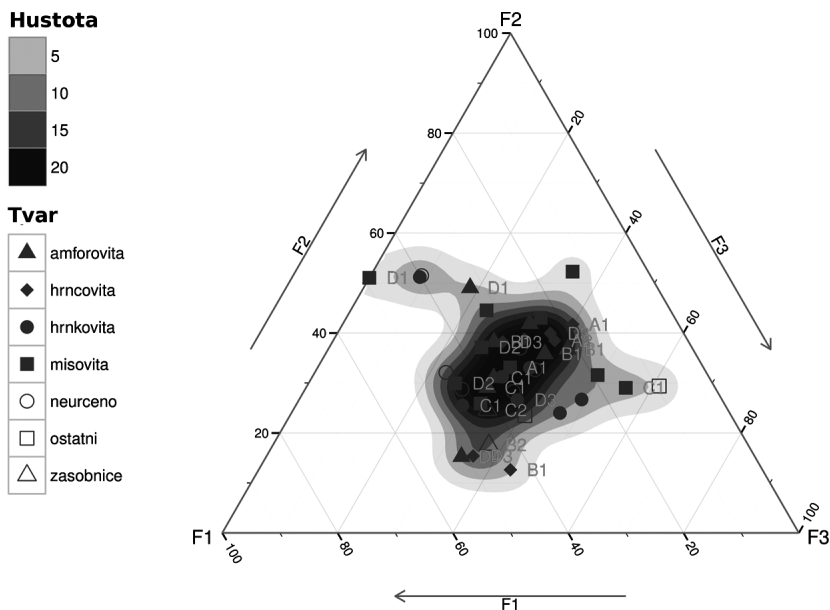
Vzorek	Illit, slídy	Kalcit	Apatit	Sádrovec	Křemen	Živec
121		+	+++	+	++	+
144		+	++		++	+++
147	+	+	+++		++	+

Tab. 7. Výsledky kvantitativní fázové analýzy inkrustací. ill/Mca = illit/slídy, Cal = kalcit, Ap = apatit (hydroxylapatit), Gp = sádrovec, Qtz = křemen, Fep = živec; +++, ++, + relativní zastoupení minerálu ve vzorku. Tab. 7. Results of the quantitative phase analysis of encrustation. ill/Mca = illite/mica, Cal = calcite, Ap = apatite (hydroxylapatite), Gp = gypsum, Qtz = quartz, Fep = feldspar; +++, ++, + relative representation of mineral in specimen.

Diskuse

Z hlediska použitých keramických surovin byly zjištěny spíše místní sprašové a aluviální materiály, nebo jejich kombinace. Je ovšem nutné podotknout, že vzorky je obtížné rozdělit do produkčních skupin na základě mikropetrografie a fázového složení. Je to způsobeno polohou lokality poblíž nivy řeky Moravy, jejíž rozsáhlá snosová oblast se odráží i ve složení keramiky. V tomto geologickém prostředí je obtížné – a v případě velmi jemnozrných materiálů téměř nemožné – určit přesnou provenienci keramiky. Určitá chemická odlišnost vzorků mikropetrografické skupiny D2 (mísa a amfora) a vzorku dózy, z něhož nebyl pořízen výbrus, napovídá, že tyto artefakty mohly být vytvořeny v jiné lokalitě. Zrnitostní a fázové složení některých vzorků (skupina A) nevyklučuje možnost intencionálního přidávání písčitého ostřiva do keramické hmoty. Materiál je vždy homogenní nebo dobře homogenizovaný a přidávání šamotu nebylo zaznamenáno.

Projevy techniky vytváření byly posuzovány především makroskopicky. Je z nich patrné, že mísovitě tvary mají nápadně vysoké zastoupení atributů odpovídajících válečkové nebo páskové technice, zatímco v případě jiných keramických tvarů přichází v úvahu více druhů technik. Povrchová úprava byla nejčastěji řešena hlazením v případě mís a leštěním v případě hrnků, koflíků a amfor. Drsnění povrchu je naproti tomu typické pro hrncovité nádoby, což může souviset spíše s jejich praktickou funkcí. Povrch tří nádob je zdoben inkrustací



Obr. 6. Ternární diagram výsledků „Independent component analysis“ pro nezávislé komponenty 1-3. Tvarem symbolů jsou odlišeny typy nádob. Intenzita šedé barvy odpovídá distribuci hodnot a text označuje mikropetrografické skupiny. F1=IC1, F2=IC2, F3=IC3.

Fig. 6. Ternary diagram of results of the independent component analysis for independent components 1-3. Vessel types are distinguished by the shape of symbols. The intensity of grey corresponds to the distribution of values, and the text designates micropetrographic groups. F1=IC1, F2=IC2, F3=IC3.

vytvořenou z přepálené a rozdrčené kosti. V jednom případě je povrch upraven bílým karbonátovým nátěrem.

Spektrum zjištěných teplot a atmosféry výpalu nevykazuje známky standardizace a zdá se být velmi různorodé. V úvahu přichází více možností od variant otevřených a jámových výpalů po milřové výpaly a vyloučit nelze ani výpaly v jednodomorových pecích, přičemž atmosféry ani teplota nějak nekorelují se složením nebo typem nádob. Zajímavostí je vzorek ovlivněný teplotou nad 1200 °C, což může indikovat výskyt (pyro)technologických aktivit nebo tepelné změny způsobené požárem.

Pro zkoumané keramické artefakty je typická spíše vysoká míra technologické variability ve smyslu použitých surovin, technik vytváření a výpalu. Na této úrovni tedy nebyly v celém spektru hodnocených keramických nádob rozlišeny známky standardizace (podle *Eerkense – Bettingera 2001*) ve smyslu snahy o produkci artefaktů, jež by měly být stejné co do použité technologie, morfologie, optických vlastností atd. Toto konstatování ovšem neplatí v případech tvarového spektra nádob a jejich povrchové úpravy, která vedla badatele k předpokladu existence profesionální produkce keramiky (*Furmánek et al. 1991; Neustupný a kol. 1960, 210; Ondráček – Stuchlíková 1988, 28; Stuchlíková 1993, 270; Tihelka 1960, 30; Točík 1964, 21*). Zde je možné uvažovat o kontrastu mezi vysokou technologickou variabilitou reprezentující různé výrobní tradice v prostředí jedné osady a snahou o jistou standardizaci vzhledu reflektující identitu tvůrců a projevující se uniformitou tvarů a povrchové

úpravy. Tato zjištění jsou podobná interpretacím A. Jorge (2009), která uvádí, že keramická tradice kultury se zvoncovitými poháry na plošině Mondego v Portugalsku je fragmentovaná a lokální. To vede k předpokladu, že právě rodina mohla být nositelem těchto tradic. V místních komunitách se tedy proplétaly „lokální“ i „globální“ prvky reprezentované podobou zvoncovitých pohárů, které mohly hrát roli při kompetitivních hostinách.

Z technologicky heterogenní keramiky poněkud vybočují mísovité nádoby, jež jsou vytvořeny ze zrnitostně podobného materiálu, který ovšem může mít různou provenienci. Zde je možné uvažovat o „využití odlišných zdrojů při výrobě různých typů keramiky“, které je uváděno P. M. Rice (1981) jako jeden ze znaků specializace výroby. Také častý výskyt dokladů použití válečkové/páskové techniky a možná přítomnost importů tohoto keramického tvaru jej vymezují oproti ostatním keramickým artefaktům. Jednou z příčin vyšší míry standardizace v tomto segmentu produkce může být jistě skutečnost, že právě mísa jako keramický artefakt vykazovala vyšší rozbitnost. Tato skutečnost je ovlivněna jak faktory fyzikálně-technologickými či omezenými možnostmi reparovatelnosti, tak i frekvencí a způsobem využití v živé kultuře dané komunity. Ačkoliv míra standardizace keramické hmoty, kterou v případě mís z Hulína identifikujeme, nemusí nutně vypovídat o specializaci keramické produkce, souvisí se zkušenostmi, intenzitou výroby a dalšími faktory, což rovněž dosvědčují etnoarcheologické studie (Arnold 1999; 2001). Kontrast mezi technologickou homogenitou mísovitých nádob (čtyři z šesti vzorků odpovídají skupině D; u ostatních tvarů tento trend není patrný) a technologickou heterogenitou ostatních keramických tvarů lze interpretovat i tak, že v komunitě námi studovaného sídliště figurovali hrnčířky nebo hrnčíři, kteří měli jasnou kognitivní představu o výrobním řetězci mísovitých nádob, a tuto představu se jim dařilo zřetelně reprodukovat na základě přejímání postupů. Je předpokládáno pro švédskou lokalitu Resmo (kultura nálevkovitých pohárů, 4000–2800 BC), Technologická a surovinová homogenita hrnčířské produkce v lokalitě Resmo (Švédsko, kultura nálevkovitých pohárů 4000–2800 BC) je interpretována jako důsledek produkce keramiky v časově ohraničeném období, jedním nebo více úzce spolupracujícími hrnčíři postupujícími podle pevných technologických pravidel (Papmehl – Dufay et al. 2013). Budoucí výzkum může ověřit specifickou roli mísovitých nádob v jiných lokalitách a míru standardizace výrobní technologie, která by mohla být projevem částečné specializace v podmínkách domácí výroby keramiky.

Produkcí většiny keramických tvarů lze na základě získaných dat v hypotetické rovině ztotožnit s domácí výrobou („household production“) dle Peacocka (1982). Náznak technologické a materiálové standardizace spolu s předpokládaným zastoupením importů a použitím specifické suroviny (jemnozrného materiálu) ukazují na odlišný charakter produkce mísovitých tvarů. Příčinu určité unifikace či standardizace v segmentu mís lze spatřovat v možné vyšší náročnosti výroby spolu s jejich předpokládanou častou replikací způsobenou vyšší rozbitností (dáno fyzikálními vlastnostmi tvaru). Zde lze hypoteticky identifikovat jistou formu jednoduché specializace, odpovídající částečně profesionalizované podomácké výrobě (*household industry*) dle Peacocka (1982), či tzv. individuální specializaci (dle Costin 1986). Řada autorů však upozorňuje, že spojení mezi standardizací a specializací, či sociální komplexitou společností není nezbytné a ekonomické i technologické vztahy se specializací jsou extrémně komplexní a nelineární (Davis 1981; Hodder 1981). Například důraz na rituální pití, či kategorizace ve spojení s vařením a jídlem může i u společností s nízkou mírou specializace a sociální komplexity vést k ovlivnění měřítka a diversity keramické produkce (Hodder 1981).

Závěr

Zjištěné výsledky dokládají použití místních surovin, relativně vysokou míru technologické variability a nízké zastoupení importovaného materiálu. Importovány byly pravděpodobně jen tři nádoby, jejichž fragmenty byly zkoumány: mísa, amfora (mikropetrografická skupina D2) a dóza (bez mikropetrografické analýzy). Zrnitostní a fázové složení vzorků mikropetrografické skupiny A indikuje možnost intencionálního přidávání minerálního ostřiva do keramické hmoty. Materiál je vždy homogenní nebo dobře homogenizovaný, přidávání šamotu nebylo zaznamenáno.

Mísovitě tvary byly nejčastěji tvářeny válečkovou nebo páskovou technikou, zatímco v případě jiných keramických tvarů přichází v úvahu více druhů technik. Povrch keramiky byl upravován hlazením (mísy), leštěním (hrnky, koflíky a amfory) a drsněním (hrnce). Ve třech případech byla na povrchu zjištěna inkrustace z přepálené a rozdrcené kosti a jednou byl identifikován bílý karbonátový nátěr. Zjištěné teploty a atmosféry výpalu nevykazují známky standardizace.

Zkoumané keramické artefakty jsou typické spíše vysokou mírou technologické variability ve smyslu použitých surovin, technik vytváření a výpalu. Na technologické úrovni tedy nebyly v celém spektru hodnocených keramických nádob rozlišeny známky standardizace ve smyslu snahy o produkci artefaktů, jež by měly být stejné co do použité technologie. Zde je možné uvažovat o kontrastu mezi vysokou technologickou variabilitou reprezentující různé výrobní tradice v prostředí jedné osady a snahou o jistou standardizaci vzhledu reflektující identitu tvůrců a projevující se uniformitou tvarů a povrchové úpravy.

To vše odpovídá spíše jednoduše organizované domácí produkci bez výraznější indikace výrobní specializace. Poněkud odlišný trend byl zjištěn v případě nádob mísovitých tvarů, které jsou specifické technologickou a materiálovou standardizací spolu s vyšším zastoupením importů a použitím specifické suroviny. To lze hypoteticky vysvětlit vyšší mírou individuální specializace jejich výrobců a/nebo speciální rolí nádob těchto tvarů.

Výroba výbrusových preparátů byla hrazena Archeologickým centrem Olomouc.

Tento příspěvek vznikl v rámci projektu č. 665412 „Identifikace distribučních mechanismů starší doby bronzové: Případy z povodí Moravy a Váhu“ podpořeného v letech 2012–2014 Grantovou agenturou Univerzity Karlovy v Praze, jehož hlavním řešitelem byl Tomáš Chmela, student Filozofické fakulty Univerzity Karlovy v Praze.

Literatura

- Arnold, D. E. 1999: Advantages and Disadvantages of Vertical-Half Molding Technology: Implication for Production Organization. In: J. M. Skibo – G. M. Feinman eds., *Pottery and People*, Salt Lake City, 59–80.
- 1985: *Ceramic Theory and Cultural Process*. Cambridge.
- 2001: Does the Standardization of Ceramic Pastes Really Mean Specialization?. *Journal of Archaeological Method and Theory* 7, 333–375.
- Berg, I. 2008: Looking through pots: recent advances in ceramics X-radiography. *Journal of Archaeological Science* 35, 1177–1188.
- Costin, C. L. 1991: Craft specialization: Issues in defining, documenting, and explaining the organization of production. In: M. B. Schiffer ed., *Archaeological Method and Theory* 3, 1–56.
- 2000: The use of Ethnoarchaeology for the Archaeological Study of ceramic production. *Journal of Archaeological Method and Theory* 7, 377–403.

- Daňhel, M. – Kalábek, M. 2011: Výzkum sídliště věteřovské skupiny v Hulíně-Pravčicích – „Višňovcích“. In: M. Bém – J. Peška edd., Ročenka 2010, Olomouc, 86–102.
- Daňhel, M. – Pankowská, A. 2010: Pohřby na sídlištích ze starší doby bronzové z Hulínska. In: R. Tichý – R. Štulc edd., Hroby, pohřby a lidské pozůstatky na pravěkých a středověkých sídlištích. Živá archeologie/REA Supplementum 3, Hradec Králové, 125–136.
- Davis, W. M. 1981: Comment on Prudence M. Rice, Evolution of Specialized Pottery. *Current Anthropology* 22, 3, 228–230.
- Eerkens, J. W. – Bettinger, R. L. 2001: Techniques for assessing standartization in artifact assemblages: can we scale material variability?. *American Antiquity*, 66, 493–504.
- Furmánek, V. – Veličák, L. – Vladár, J. 1991: Slovensko v dobe bronzovej. Bratislava.
- Giustetto, R. – Berruto, G. – Diana, E. – Costa, E. 2013: Decorated prehistoric pottery from Castello di Annone (Piedmont, Italy): archaeometric study and pilot comparison with coeval analogous finds. *Journal of Archaeological Science* 40, 4249–4263.
- Gregerová, M. – Čopjaková, R. – Beránková, V. – Bibr, P. – Goš, V. – Hanuláková, D. – Všianský, D. 2010: Petroarcheologie keramiky v historické minulosti Moravy a Slezska. Brno.
- Hodder, I. 1981: Comment on Prudence M. Rice, Evolution of Specialized Pottery. *Current Anthropology* 22, 3, 231–232.
- Jorge, A. 2009: Technological Insights into Bell-Beakers: A case study from the Mondego Plateau, Portugal. In: D. Quinn ed., *Interpreting Silent Artefacts. Petrographic Approaches to Archeological Ceramics*, Oxford, stránky??.
- Kodym, O. et al. 1963: Geologická mapa ČSSR 1 : 500 000. Ústřední ústav geologický. Praha.
- Kolbinger, D. – Stuchlíková, J. 1991: Věteřovské osídlení Hulínska. Zprávy České archeologické společnosti při ČSAV – Supplément 12. Praha.
- Kreiter, A. 2007: Technological choices and material meanings in early and middle bronze age Hungary. Understanding the active role of material culture through ceramic analysis. *BAR International Series* 1604. Oxford.
- Lebo, S. A. 1992: Specialization: Stoneware pottery production in Northcentral Texas, 1850–1910. Thesis. University of Washington. Michigan.
- Mátel, V. 2000: „Révait“ – netradiční drahý kámen z Ostrožské Nové Vsi. *Minerál VII/2*, 132.
- Mierzwiński, A. 2003: Znaki utrwalone w glinie. Społeczno-obrzędowe aspekty działań wytwórczych końca epoki brązu i wczesnej epoki żelaza. Model nadodrzański. Wrocław.
- Neustupný, J. a kol. 1960: Pravěk Československa. Praha.
- Odriozola, C. P. – Hurtado Perez, V. M. 2007: The manufacturing process of 3rd millenium BC bone based incrusted pottery decoration from the Middle Guadian river basin (Badajoz, Spain). *Journal of Archaeological Science* 34, 1794–1803.
- Olausson, D. 1988: Dots on a Map. Thoughts About the Way Archaeologists Study Prehistoric Trade and Exchange. In: B. Hardh – L. Larsson – D. Olausson – R. Petre eds., *Trade and Exchange in Prehistory: Studies in Honour of Berta Stjernquist*, Lund, 15–24.
- Ondráček, J. – Stuchlíková, J. 1988: Sídliště v Budkovicích a jeho postavení v rámci věteřovské skupiny. *Památky archeologické* 79, 5–37.
- Papmehl-Dufay, L. – Stilborg, O. – Lindahl, A. – Isaksson, S. 2013: For everyday use and special occasions. A multi-analytical study of pottery from two Early Neolithic Funnel Beaker (TRB) sites on the island of Öland, SE Sweden. In: B. Ramminger – O. Stilborg – M. Helfert Hrs., *Naturwissenschaftliche Analysen vor- und frugeschichtlicher Keramik III. Methoden, Anwendungsbereiche, Auswertungsmöglichkeiten. Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie* 238, Bonn, 123–152.
- Peacock, D. P. S. 1982: *Pottery in the Roman World: An Ethnoarchaeological Approach*. London.
- Quinn, P. 2013: *Ceramic petrography*. Oxford.
- Rice, P. M. 1981: Evolution of Specialized Pottery Production: A Trial Model. *Current Anthropology* 22, 3, 219–240.
- 1987: *Pottery Analysis: A Sourcebook*. Chicago.
- Rogers, K. D. – Daniels, P. 2002: An X-ray diffraction study of the effects of heat treatment on bone mineral microstructure. *Biomaterials* 23, 2577–2585.
- Rye, O. S. 1976: Keeping Your Temper Under Control: Materials and the Manufacture of Papuan Pottery. *Archaeology and Physical Anthropology in Oceania* 11, 106–137.
- Stuchlík, S. 1984: K datování konce věteřovského osídlení na jižní Moravě. *Archeologické rozhledy* 36, 173–186.

- Stuchlíková, J. 1993: Věteřovská skupina. In: V. Podborský ed., *Pravěké dějiny Moravy. Vlastivěda moravská. Země a lid*, Brno, 262–272.
- Thér, R. 2013: Identification of Pottery Firing Structures Using the Thermal Characteristics of Firing. *Archaeometry* 56 – Supplement 1, 78–99.
- Thér, R. – Proštrředník, J. 2009: Požáry sídlišť v mladší době bronzové: nehody či záměrná lidská aktivita?. *Živá archeologie. (Re)konstrukce a experiment v archeologii* 10, 17–20.
- Tihelka, K. 1960: Moravský věteřovský typ. *Památky archeologické* 51, 27–130.
- Tite, M. S. 1999: Pottery production, distribution, and consumption – The contribution of the physical sciences. *Journal of Archaeological Method and Theory* 6, 181–233.
- Točík, A. 1964: Opevněná osada z doby bronzové v Veselom. Bratislava.
- Vandiver, P. B. 1987: Sequential Slab Construction; A Conservative Southwest Asiatic Ceramic Tradition, ca. 7000–3000 B.C. *Paléorient* 13/2, 9–35.
- Všianký, D. – Kolář, J. – Petřík, J. 2014: Continuity and changes of manufacturing traditions of Bell Beaker and Bronze Age encrusted pottery in the Morava river catchment (Czech Republic). *Journal of Archaeological Science* 49, 414–422.
- Weigand, P. C. – Harbottle, G. – Sayre, E. V. 1977: Turquoise Sources and Source Analysis: Mesoamerica and the Southwestern U.S.A. In: T. K. Earle – J. E. Ericson eds., *Exchange Systems in Prehistory*, New York, 15–34.

Pottery production at the Early Bronze Age lowland settlement in Hulín-Pravčice, central Moravia

The eastern part of central Europe underwent dynamic socioeconomic development at the end of the Early Bronze Age, accompanied by qualitative changes in material culture. The technological transformation is most visible on the most accessible and most frequent evidential sources of this period: potsherds. This transformation in vessel morphology made it possible to identify the Věteřov group (Stuchlík 1984), which is found most often in Moravia at the end of the Early Bronze Age and its transition to the Middle Bronze Age. The pottery of the given period in Moravia is characterised by typical and easily identifiable forms with a quality surface treatment and decorative elements. A similar situation is also found in the surrounding areas. Based on the amount and quality of pottery at the end of the Early Bronze Age, a high level of pottery and its establishment as a separate craft branch is traditionally assumed (Furmánek – Veliačik – Vladár 1991; Neustupný a kol. 1960, 210; Ondráček – Stuchlíková 1988, 28; Stuchlíková 1993, 270; Tihelka 1960, 30; Točík 1964, 21). Likewise associated with the possible professionalization of pottery production is the origin of the products, which provides important testimony on the organisation of production and the economic relationships with the regional settlement structure. This study evaluates a selected segment of pottery production from the lowland Věteřov group settlement in Hulín-Pravčice, based on the analyses of forty-nine pottery samples from four sunken features. The methodology was focused on determining the technological and material characteristics using a combination of a macroscopic investigation along with a micropetrographic analysis of thin sections, and X-ray fluorescence. This hierarchy of methods makes it possible to define the variability of production, to classify it into production groups and to separate specimens with differing origins. It was determined that local loessic and alluvial materials, or their combinations, were used to make the pottery. Naturally, it must be pointed out that it is difficult to divide the samples into production groups based on micropetrography and phase composition. This is caused by a location near the Morava River valley, the vast territory of which is also reflected in the composition of the pottery. In this geological environment it is difficult, and in the case of very fine-grain material virtually impossible, to determine the precise provenance of the pottery. The certain chemical difference in the specimens of micropetrographic group D2 (bowls and amphorae) and a specimen from a jar from which a section was not obtained suggests that these artefacts could have been manufactured at a different site. The granularity and phase composition of certain specimens

(group A) do not rule out the possibility of the intentional addition of a sandy temper to the ceramic fabric. The material is always homogeneous or well-homogenised, and the addition of grog was not recorded.

Evidence of manufacturing techniques was evaluated mostly macroscopically and shows that bowl-shaped forms have a significantly high representation of attributes corresponding to coiling or pinching techniques, whereas multiple types of techniques come into consideration with other pottery forms. Smoothing was the most common surface treatment on bowls, burnishing in the case of pots, cups and amphorae. On the other hand, surface roughening is typical for larger pots, pointing to a practical function for these vessels. The surface of three vessels is decorated with encrustation made of burnt and ground bone, and the surface of one vessel was covered with a white carbonate coating.

The spectrum of determined firing temperatures and atmospheres does not show signs of standardisation and appears to have been highly varied. There are a wide range of possibilities, from open and pit firings to those in earth-mound kilns, and not even single-chamber furnaces can be ruled out, despite the fact that their atmosphere or temperature does not correlate with the composition or type of vessels. Noteworthy is a specimen influenced by a temperature above 1200 °C, which could be evidence of the presence of pyrotechnology producing such high temperatures, or a fire at the settlement.

The studied ceramic artefacts have a high degree of technological variability with respect to their raw materials, production technique and firing. Hence, no signs of standardisation (after *Eerkens – Bettinger 2001*) were differentiated on the technological level in the entire spectrum of evaluated pottery vessels with respect to efforts to produce artefacts that would reveal the same production technology, morphology, optical qualities, etc. This observation naturally does not apply in cases of the formal spectrum of vessels and their surface treatment, which has led scholars to assume the existence of the professional production of pottery (*Furmánek – Veliačik – Vladár 1991; Neustupný a kol. 1960, 210; Ondráček – Stuchlíková 1988, 28; Stuchlíková 1993, 270; Tihelka 1960, 30; Točík 1964, 21*). Here it is possible to consider the contrast between high technological variability representing various production traditions within a single settlement and attempts at a certain standardisation of appearance reflecting the identity of artisans and manifesting itself in the uniformity of forms and surface treatment. A somewhat different trend was identified in the case of bowl-shaped vessels, which are characterised by specific technological and material standardisation as well as by a higher representation of imports and the use of a specific raw material (fine-grain material). This can hypothetically be explained by the higher degree of the individual specialisation of their producers and/or a special role served by these forms of vessels.

English by *David J. Gaul*

JAN PETŘÍK, Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Kotlářská 2, CZ-602 00 Brno; petrik.j@mail.muni.cz
MIROSLAV DAÑHEL, Archeologické centrum Olomouc, p.o., U Hradiska 42/6, CZ-779 00 Olomouc
miroslav.danhel@seznam.cz

MIROSLAVA GREGEROVÁ, Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Kotlářská 2, CZ-602 00 Brno
mirka@sci.muni.cz

DALIBOR VŠIANSKÝ, Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Kotlářská 2, CZ-602 00 Brno
dalibor@sci.muni.cz

TOMÁŠ CHMELA, Univerzita Karlova v Praze, Filozofická fakulta, Ústav pro archeologii, nám. Jana Palacha 2, CZ-116 38 Praha 1; tomas.chmela@seznam.cz