

Rádlá z pozdní doby bronzové z Opavy

Late Bronze Age ards from Opava, Czech Silesia

Peter Kováčik – Jan Pavelka – Andrea Hořínková

Předmětem příspěvku je objev dvou dubových rádel z pozdní doby bronzové v Opavě, náležící slezské fázi kultury lužických popelnicových polí. Nejedná se pouze o první nález svého druhu v České republice, ale o nejstarší nález dvou rádel vedle sebe v Evropě. Plně zapadá do kontextu vývoje pravěkých oradel a zvýrazňuje dominanci výskytu rádel typu Walle v době bronzové. Nalezená rádlá se stala předlohou k experimentální výrobě jejich rekonstrukcí a k několika následným experimentálními orbám, které přinesly řadu dalších poznatků.

rádlo – doba bronzová – kultura lužických popelnicových polí – experimentální výroba – experimentální orba

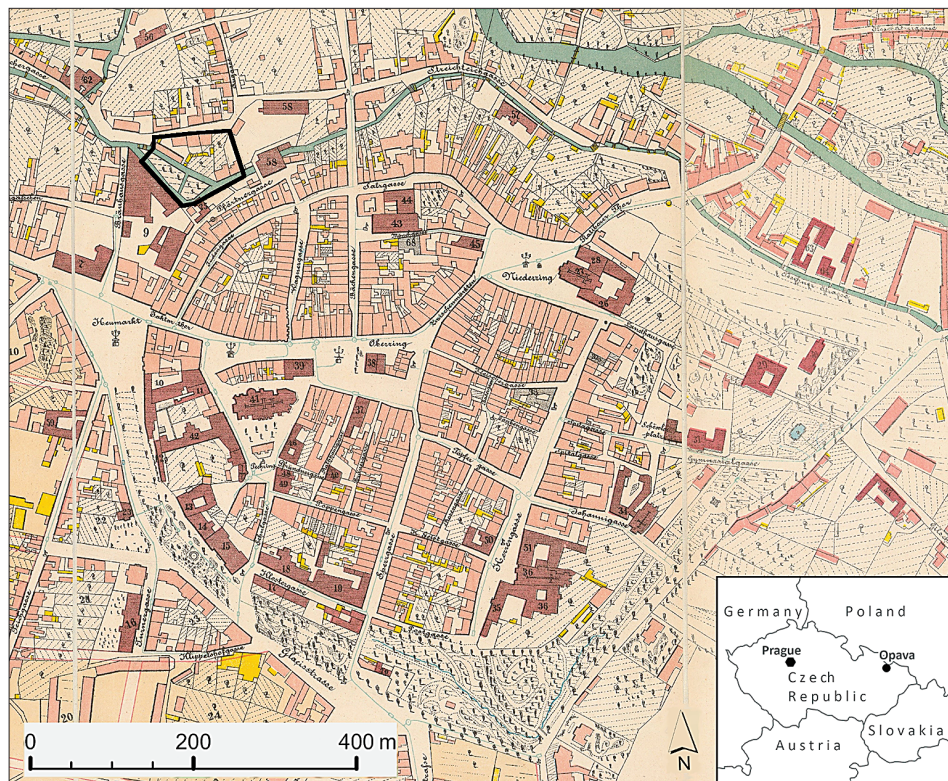
The subject of the article is the discovery of two oak ards from the Late Bronze Age in Opava belonging to the Silesian phase of the Lusatian Urnfield culture. Not only is this the first find of its kind in the Czech Republic, it is also the oldest side by side finds of ards in Europe. The find fully falls into the context of the development of prehistoric ploughs and highlights the dominance of the occurrence of crook-ards in the Bronze Age. The ards were models for the experimental production of their replicas and several subsequent experimental ploughings, which produced a range of additional information.

ard – Bronze Age – Lusatian Urnfield culture – experimental production – experimental ploughing

1. Úvod

Orba – záměrné mechanické zkyprování půdy za účelem zajištění úrody – doprovází zemědělské populace již několik tisíciletí. Přes zřejmý význam orebního nářadí pro pravěké agrární komunity a předpokládanou četnost používání jsou však nálezy rádel v pravěku poměrně zřídka. Přírozenou příčinou je omezená trvanlivost dřeva, ze kterého byla zpravidla zhotovena. Celkem je v současnosti známo z Evropy třicet předmětů, které lze označit za pravěká dřevěná rádlá nebo jejich podstatné části. V tomto článku představujeme nejen první nález tohoto druhu v České republice, ale zároveň unikátní odkryv dvou pravěkých dřevěných rádel hned vedle sebe. Geograficky nejbližší nález rádlá, datovaného do doby laténské, pochází z Liptovské Mary (*Pieta 1996*, 41). Součástí dřevěných oradel byly i železné radlice, které se však na území ČR objevují až na počátku laténského období (např. *Beranová 1980*, 128; *Čížmář 1990*, 200–201).

V České republice máme doloženy i nepřímé doklady pravěké orby, a to stopy brázd pod dlouhým časně eneolitickým „kultovním“ objektem 86 v Březně u Loun, přičemž brázdy jsou autorkou výzkumu považovány za současné s objektem a s jistou rezervou interpretovány jako rituální (*Pleinerová 1980*, 52; *1981*, 133, 135–136, 139). Další stopy orby datované do období staršího eneolitu byly zachyceny při záchranném archeologickém výzkumu v Praze–Bubenči (*Frolík – Maříková–Vlčková 2012*). Geograficky nejbližší Opavě jsou stopy orby zachycené pod mohylou kultury s nálevkovitými poháry ve slezských Muszkowicích (*Cholewa – Wojciechowski – Limisiewicz 2003*).



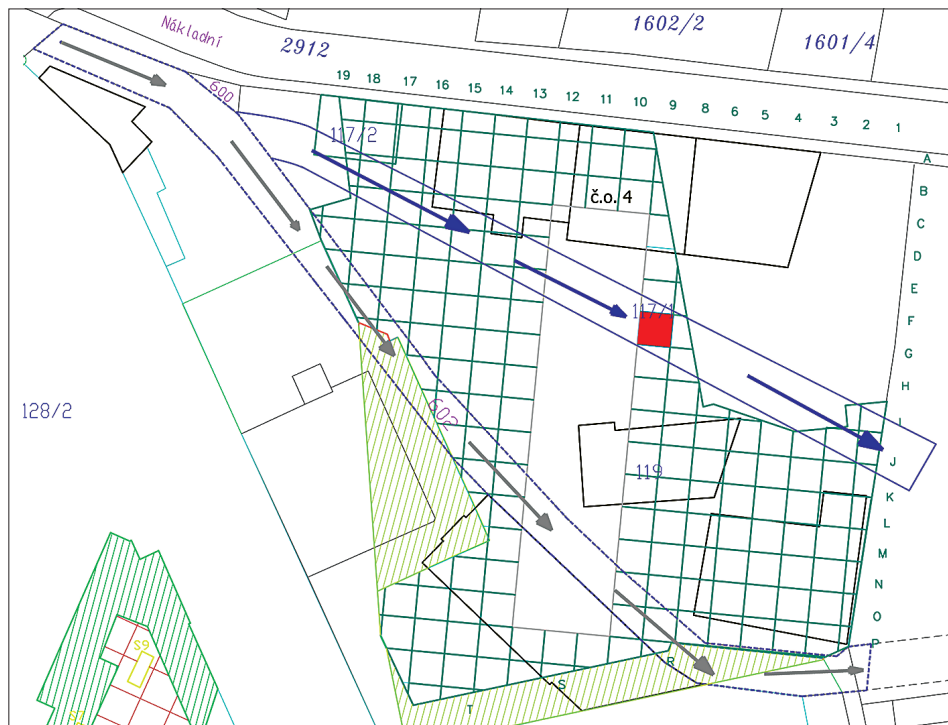
Obr. 1. Poloha lokality na severozápadním okraji historické Opavy na plánu „Landeshauptstadt Troppau“ E. Labitzkého z roku 1876. Obr. 1–3 a 8 upravila V. Dudková.

Fig. 1. Location of site at the northwest edge of historical Opava on a plan from 1876.

2. Lokalizace a nálezové okolnosti

Z geomorfologického hlediska leží lokalita v Poopavské nížině, rovině s velmi mírně zvlněným reliéfem na jižním okraji Opavské pahorkatiny, resp. geomorfologické oblasti Slezská nížina. Rádlá byla nalezena v rámci záchranného archeologického výzkumu, prováděného v letech 2009–2010 při výstavbě obchodního centra v areálu někdejšího „Dolního pivovarského dvora“. Ten se nacházel na severozápadním okraji historického jádra města Opavy (obr. 1), z převážné části v rovinaté inundaci řeky Opavy (cca 250,2–250,5 m n. m.) a z malé části na svazité pravobřežní terase (až 252,5 m n. m.). Geologické podloží představují terciérní jíly, na něž nasedají nekarbonátové terasové šterky překryté fluvialními, převážně písčitojílovitými a hlinitopísčitymi sedimenty.

Na základě výzkumu i předešlých zjištění (např. Šikulová 1972, 121; Kouřil – Pavelčík – Teryngerová 1987, 71; Kiecoň 2002; Juchelka 2003; Kolář – Zezula 2005; Kováčik – Malík – Zezula 2007) lze těžiště pravěkého osídlení (kultura lužických popelnicových polí, germánské osídlení doby římské) umístit na severní část sprašového plateau, na kterém je situována historická Opava. To je vymezeno zřetelnou terasou vyvýšenou nad pravobřežní

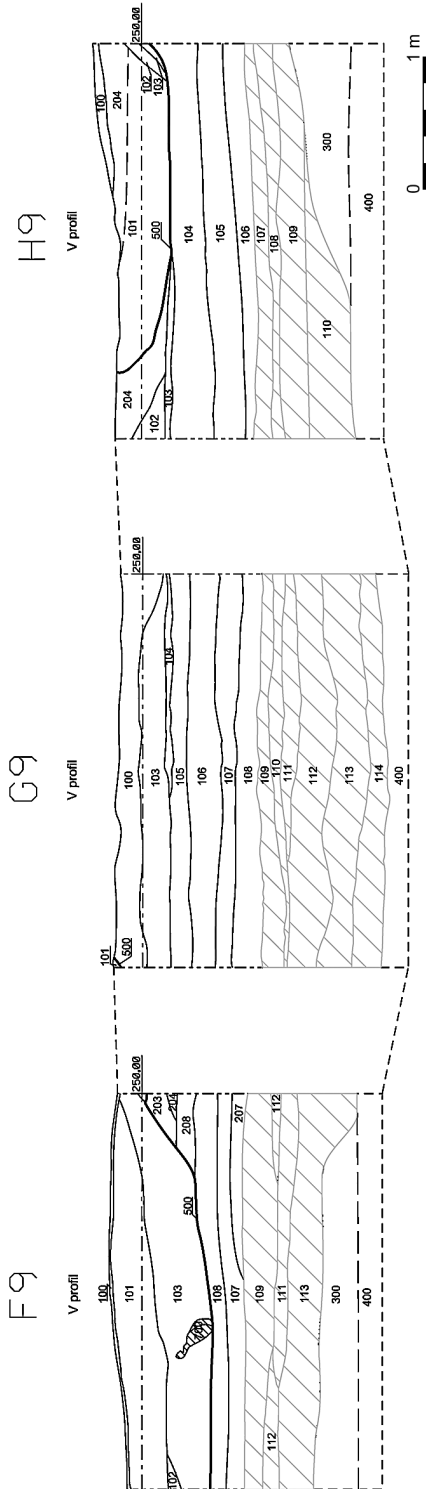


Obr. 2. Opava, Dolní pivovarský dvůr – čtverec G9 v prostoru předpokládaného někdejšího ramene Opavy (modré šipky) a pozdější Fortenský náhon (šedé šipky).

Fig. 2. Opava, Dolní pivovarský dvůr. Find location, square G9 at the site of the presumed former branch of the Opava River (blue arrows) and the later Fortenský Millrace (grey arrows).

inundaci někdejšího ramene řeky Opavy, které zde protékalo přibližně ve směru SZ–JV (obr. 2). Po lokaci města (ca 1213–1224) se zájmový prostor stal jeho fortifikačním předpolím s příkopem obepínajícím městské hradby, který zároveň sloužil i jako náhon blízkého Fortenského mlýna, doloženého již k r. 1372 (Kolář *ed.* 2013, 42, 157). Někdejší pravěké říční rameno bylo tedy předchůdcem městského příkopu, resp. Fortenského náhonu, jehož tok byl posunut směrem k jihu, blíže k městu.

Rádla byla objevena 8. srpna 2009 ve čtverci G9 v severní části zkoumané plochy. Nacházela se pod novověkými a středověkými vrstvami, v hloubce ca 1,3 m pod recentním povrchem (celková mocnost zkoumaného souvrství zde dosahovala ca 1,9 m), v rámci téměř 1 m mocného pravěkého souvrství, které představovaly vrstvy G9-114, G9-113, G9-112, G9-111, G9-110 a G9-109 (obr. 3). Mocnost souvrství zde byla dána existencí terénní deprese v místě někdejšího ramene. V sousedních čtvercích byla mocnost pravěkého souvrství místy pouze 0,5 m. Nález byl učiněn ve vrstvě G9-111, kterou představovala šedá písčito-jílovitá hlína fluviaálního původu. Vrstva dále obsahovala střepy keramických nádob, kostěnou „brusli“, zvířecí kosti, kousky mazanice a menší fragmenty neopracovaných dřev. Rádla, označená jako 710 a 711, byla uložena vedle sebe téměř ve stejné poloze (obr. 4), tj. na pravém boku (z pohledu oráče) a koncem hřídele k východu. Hřídel rádlu 710 zasahoval do východního profilu čtverce.



Obr. 3. Opava, Dolní pivovarský dvůr. Východní profily čtverců F9, G9 a H9 s kontrolními bloky mezi nimi (šrafurow vyznačeny pravěké vrstvy s posuzovaným keramickým materiálem).
 Fig. 3. Opava, Dolní pivovarský dvůr. Eastern profile of square F9, G9 and H9 with control blocks between them. Prehistoric layers with evaluated pottery finds are hatched.



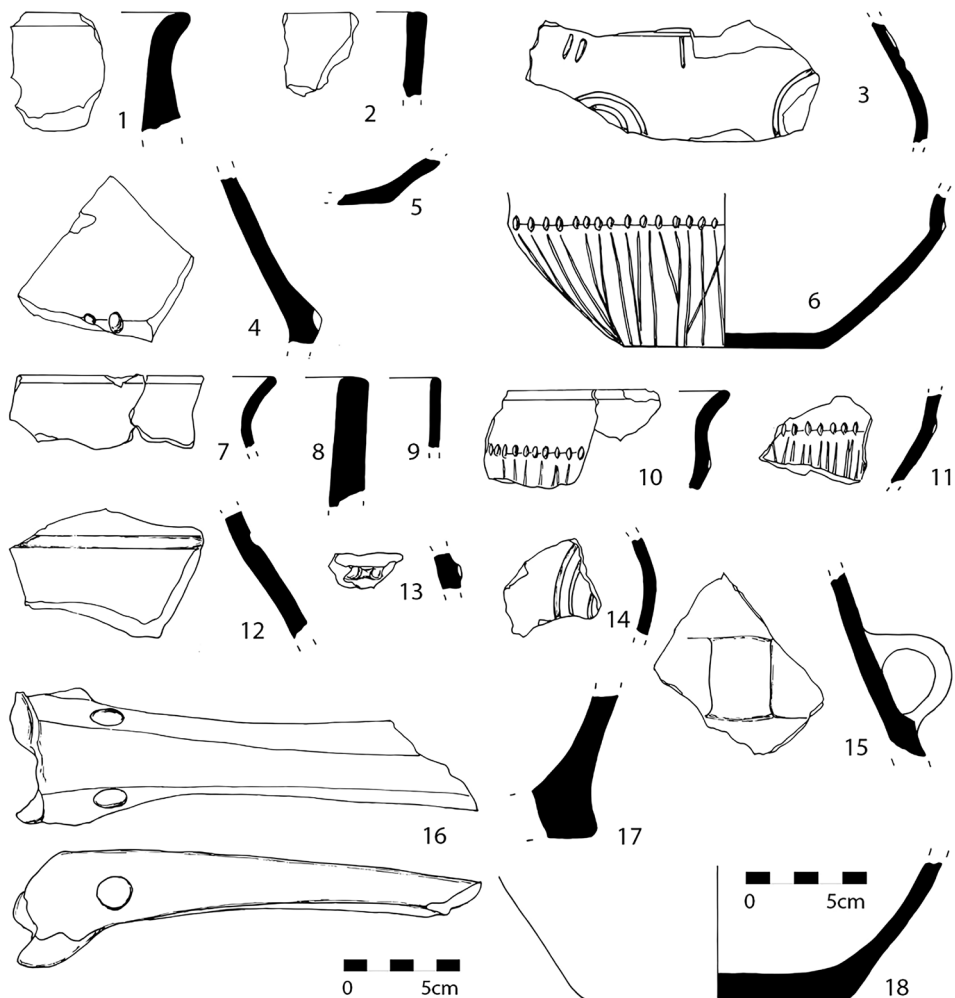
Obr. 4. Opava, Dolní pivovarský dvůr. Rádlá 711 (vlevo) a 710 (vpravo) ve vrstvě G9-111.

Fig. 4. Opava, Dolní pivovarský dvůr. Ard 711 (left) and 710 (right) in layer G9-111.

3. Datování

Pro rámcové datování nálezu byl vybrán keramický materiál z relevantních vrstev čtverce G9 a dvou sousedních čtverců F9 a H9 (obr. 3). Keramická hmota byla většinou tvořena jemně plavenou hlínou s četnou, poměrně hrubou příměsí křemene, organického materiálu a slídy. V pěti případech byla indikována tuha, použitá při povrchové úpravě uvnitř i vně nádoby. Barevná škála povrchů se pohybovala od černých, přes šedé odstíny po světle okrovou až oranžovou barvu.

Podářilo se rekonstruovat téměř celou členěnou mísu s drobnými čočkovitými záseky na rozhraní hrdla a výdutě, vertikálními a šikmými rýhami (obr. 5: 6). Tato varianta se podle J. Nekvasila (1970, 34) vyvinula z velkých mís, řazených do starší fáze kultury lužických popelnicových polí (KLPP). Charakteristické je jejich zdobení přesekávanými liniemi na maximální výdutí (Juchelka 2014, 89). K obdobnému keramickému tvaru lze přiřadit také další dva fragmenty (obr. 5: 10, 11). Členěné mísy se často vyskytují v souborech slezské skupiny KLPP, obdobné pocházejí např. z pohřebiště v Kietrzy (Gedl 1996, Tab. XXXVIII: 1; LXVIII: 1, 29; LXIX: 1, 4, 13). Chronologicky málo citlivé osudí (Lasak 2001, 121; Juchelka 2014, 348) v souboru reprezentují fragmenty výdutí s výzdobou (obr. 5: 3, 14; 6: 13, 14). Až na jeden fragment s uchem (obr. 5: 15) je nelze přiřadit k bezuché nebo dvouuché variantě. Okříný, známé většinou z pohřebiště lužické a slezské fáze KLPP (Nekvasil 1970, 39), reprezentoval pouze jeden fragment ostře profilované maximální dvoukónické výdutě, zdobené záseky (obr. 5: 4), zařaditelný do lužické fáze KLPP (Juchelka 2014, 97).

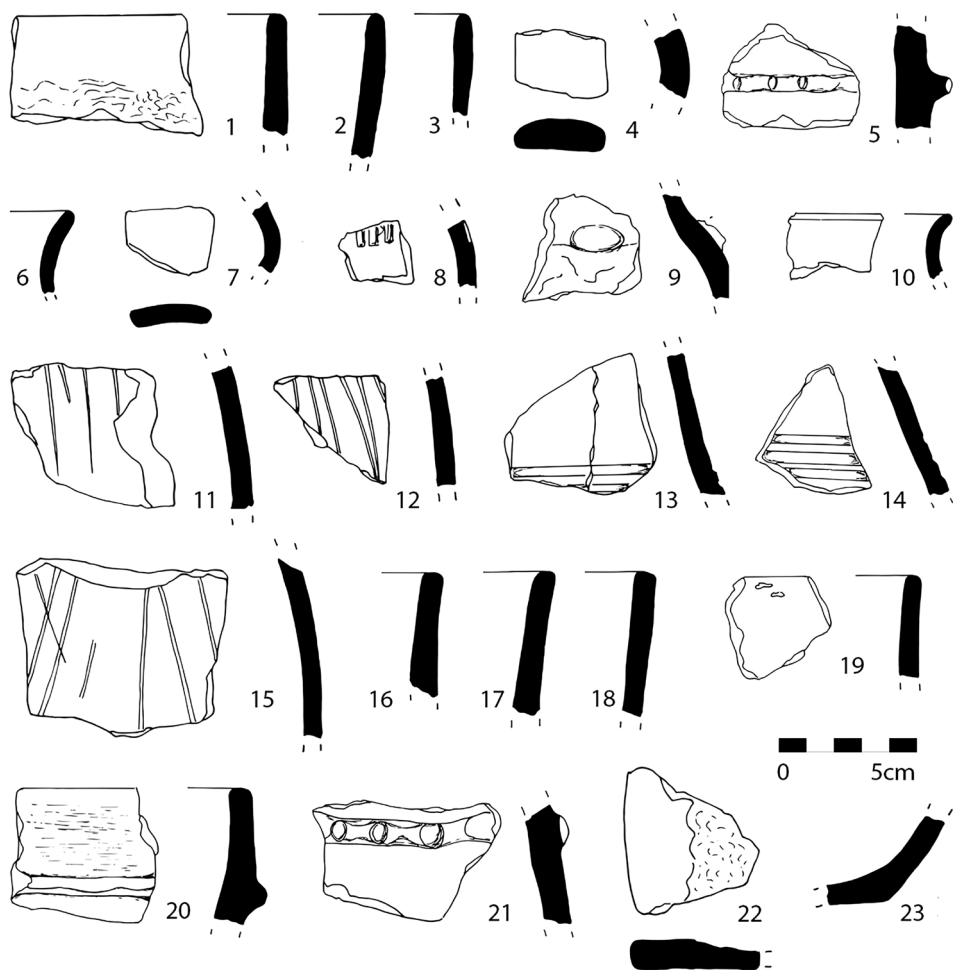


Obr. 5. Opava, Dolní pivovarský dvůr – keramika z vrstev F9-113, G9-113, 111, H9-110.

Fig. 5. Opava, Dolní pivovarský dvůr. Pottery from layers F9-113, G9-113, 111, H9-110.

Objevil se zde i fragment keramického kolečka (obr. 6: 22), někdy označovaného jako tzv. kolečkový idol s předpokládaným kultovním významem spojeným se symbolikou slunce (Juchelka 2014, 124). Dle analogií z Velkopolska lze tyto předměty spojit s IV. a V. periodou doby bronzové, s drobným přesahem do doby železné (Lasak 2001, 219). Ve vrstvě G9-111 byla nalezena tzv. „brusle“, vyrobená z metakarpu většího zvířete (obr. 5: 16). Jeden konec měla ulomený, na druhém je „horizontální“ provrt. Její spodní část je vyhlazená. Podle A. Točíka (1959, 33) mohly být tyto předměty součástí sání nebo byly používány při výrobě textilu, ale také mohly sloužit při činění kůží.

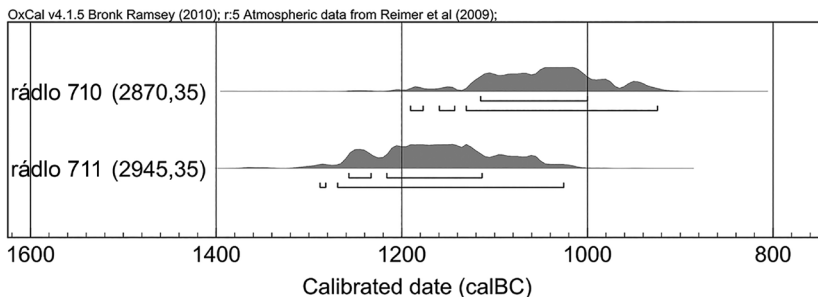
Přestože se jedná o poměrně malé soubory, sestávající převážně z fragmentů nezdobných výdutí či jiných částí nádob bez charakteristických prvků umožňujících je blíže zařadit, lze na některých sřepcích vyzpozorovat určitou chronologickou posloupnost. Materiál ze



Obr. 6. Opava, Dolní pivovarský dvůr – keramika z vrstev F9-112, 111, 109, G9-111, 110, 109, H9-109, 107.
 Fig. 6. Opava, Dolní pivovarský dvůr. Pottery from layers F9-112, 111, 109, G9-111, 110, 109, H9-109, 107.

stratigraficky nejnižších vrstev F9-113, G9-113 a H9-110 (*obr. 5: 1–15, 17, 18*) vykazuje starší morfologické znaky. Výše položené vrstvy F9-111, F9-112; G9-111, 110 a H9-110 a H9-109 (*obr. 6*), naznačují mladší vývoj spojený zřejmě se slezskou fází I Ha A2–B1. Nejmladší vrstvy F9 109; G9 109 a H9 107 (*obr. 6: 16–23*) naznačují přesah až do Ha B2–B3, tedy do druhé slezské fáze.

Charakter nálezů nám umožňuje celé sídliště zařadit do širšího rozmezí stupňů R B D až Ha B2–B3 (tj. do období ca 1300–965/950 př. n. l.) a předmětnou vrstvu G9-111 s nálezy rádel do zmíněné první slezské fáze Ha A2–B1 (tj. ca 1155–965/950 př. n. l.). Dataci vrstvy G9-111 do období pozdní doby bronzové potvrdilo i radiokarbonové datování nalezených rádel (*obr. 7*). Podle něho lze rádlo 710 (Lab. No. Poz-48946) datovat mezi léta 1191 až 925 BC (95,4 %) a rádlo 711 (Lab. No. Poz-48947) mezi léta 1289 až 1026 BC (95,4 %). Kalibrace byla provedena pomocí OxCal software (OxCal v4.1.5).

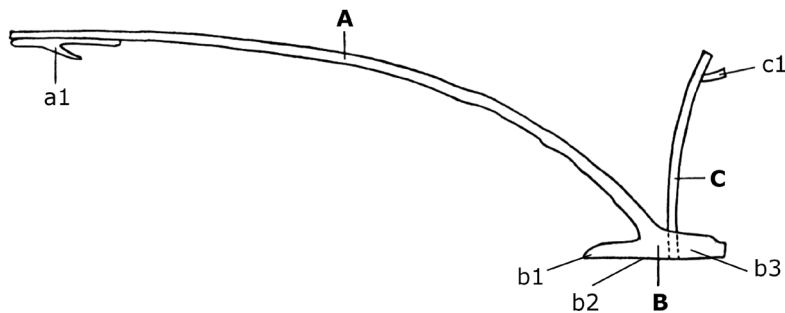
Obr. 7. Dátace rádel z Opavy na základě analýzy ^{14}C .Fig. 7. Dating of ards from Opava based on ^{14}C analyses.

4. Popis rádel

Nejdříve si prostřednictvím modifikovaného obrázku *P. Globa* (1951, 10, fig. 2) připomeňme základní terminologii u rádel typu Walle (obr. 8). Rádlo bývá vyrobeno ze samostatné dubové rozsochy, přičemž z její více či méně obloukovité větve byl vyhotoven hřídel, sloužící k připojení na oj nebo přímo na jeho prostřednictvím háčku, otvoru, apod. (obr. 8: A, a1). Protilehlá stejnosměrná větev nebo část kmene, obvykle přímá, bývá opracována do podoby zužujícího se, hrotitého plazu (obr. 8: B, b1; 9; 12). V opačné, „zadní“ části plazu – patě, za místem větvení rozsochy (tj. za místem kontaktu plazu a hřídele), se zpravidla nachází otvor pro uchycení vertikální, případně mírně „dozadu“ vyhnuté kleče, někdy vybavené rukojetí (obr. 8: C, c1).

Plaz rádla 710 má celkovou délku 45,5 cm. Od paty ke špici se zužuje, tvoří tak zahrocenou pracovní část, která je zčásti obroušena orbou. Spodní část plazu je plochá, délka ploché části je 36 cm. Plaz má v průřezu převážně tvar kruhové úseče s konkávním středovým úhlem, tj. průřez plazu představuje větší část kruhu. Průřez plazu u styku s hřídelem, tj. 12 cm od paty má tětivu 6,9 cm a výšku 6,2 cm, průřez přibližně uprostřed plazu má tětivu ca 4,8 cm a výšku 3,9 cm, průřez plazu ve vzdálenosti ca 3 cm od jeho špice má tětivu ca 2,5 cm a výšku 1,8 cm. Hřídel rádla má mírně obloukovitý průběh s délkou oblouku 76 cm a tětívou 72 cm. Průřez hřídele u styku s plazem (ca 4 cm od něj) má přibližně lichoběžníkový tvar (základny 5,9 a 3,7 cm, výška 7,5 cm). Průřez uprostřed hřídele má přibližně obdélníkový tvar se širší vertikální orientací (4 × 3,7 cm). Průřez hřídele u výřezu (tj. ca 6 cm od původního horního konce) má rovněž obdélníkový tvar (3,5 cm × 3 cm), ale se širší horizontální orientací (obr. 9). Na konci hřídele se dochoval na první pohled „zádlab“ ve tvaru „U“, orientovaný vertikálně podélně na osu hřídele (obr. 10). Patrně se však jednalo pouze o část původního otvoru ve tvaru „O“. Pravý tenčí výběžek vedle „zádlabu“ byl ukončený lomem, levý silnější výběžek ostrou hranou. Ta vznikla buď v době uložení rádla, nebo při jeho exkavaci. Pozůstatek paty plazu je dlouhý pouze 3 cm, její výška činí 5 až 6,5 cm. Pata se dochovala pouze na pravé straně, uprostřed je patrná stopa po téměř vertikálně orientovaném otvoru – tj. po umístění kleče (obr. 11), zřejmě mírně vykloněné „dozadu“ od vertikály. Podle velikosti otvoru mohla měla kleč v tomto místě průměr ca 4,5 cm.

Plaz rádla 711 má celkovou délku 42,5 cm. Od paty ke špici se zužuje, tvoří tak pracovní část, která je zčásti obroušena orbou. Spodní část plazu je většinou plochá, délka ploché



Obr. 8. Rádlo typu Walle a jeho dílčí části (podle *Glob 1951*, 10, fig. 2 – upraveno): A – hřídel, a1 – háček k připojení na oj nebo jho, B – plaz, b1 – špička/hrot plazu, b2 – chodidlo plazu, b3 – pata plazu, C – kleč, c1 – rukojeť.

Fig. 8. Walle-type ard and its individual parts (after *Glob 1951*, 10, fig. 2 – modified): A – draft-beam, a1 – hook for connecting to draft-pole or yoke, B – share, b1 – share tip, b2 – share sole, b3 – share heel, C – stilt, c1 – handle.

části je 39,5 cm. Průřez plazu u styku s hřídelem, tj. ca 12 cm od paty, má tvar kruhové výseče s konkávním středovým úhlem, s tětivou 5,4 cm a výškou 5,3 cm. Průřez přibližně uprostřed plazu má tvar nepravidelného obdélníku se širší vertikální orientací a s rozměry 3,1 cm × 3,2 cm. Průřez ve vzdálenosti ca 3 cm od dochované špičky plazu má tvar oválu se širší vertikální orientací (2,4 cm × 1,7 cm). Hřídel rádlu má velmi mírně obloukovitý průběh, délka oblouku je 70 cm, tětíva 67 cm. Průřez hřídele má přibližně obdélníkový tvar se širší vertikální orientací, u styku s plazem s rozměry 7,7 cm × 3,6 cm, přibližně uprostřed s rozměry 4,3 cm × 4 cm a ve vzdálenosti ca 7 cm od horního konce s rozměry 3,3 cm × 3 cm. Hřídel plazu nenese prokazatelné stopy po předpokládaném upevnění k oji. Zbytek krátké paty plazu, nacházející se rovněž na pravé straně, měří pouze 2,5 cm na délku a 4,3 cm na výšku (*obr. 12*). I zde se jevila vertikálně orientovaná prohloubenina – stopa po umístění kleče (*obr. 13*). Rukojeť mohla mít v průměru 5–6 cm.

5. Experimentální výroba rádel

Experimentální výroba opavských rádel proběhla v rámci diplomové práce *J. Pavelky (2016)* v roce 2015. Ten se kromě originálních předloh opíral především o vlastní zkušenosti s úpravou dřeva a o konzultace se stolaři. K výrobě byly použity: dubové dřevo, kopie bronzové sekerky s tulejí, kopie bronzového nože, silicitový úštěp a kostěná dláta. Celkem byla vyrobena tři rádla, k orbě byla použita (*tab. 1; obr. 14: 1*):

- A) „přesná“ kopie s identickým ukončením hřídele a paty rádlu 710, tak jak bylo nalezeno (tj. s krátkou patou plazu a otvorem na konci hřídele ve tvaru „U“);
- B) hypotetická rekonstrukce rádlu B s identickým ukončením paty rádlu, ale s otvorem ve tvaru „O“ na konci hřídele vytvořeným pomocí pazourkového úštěpu za účelem spojení s ojí pomocí klínku;
- C) hypotetická rekonstrukce rádlu C s otvorem pro uchycení kleče v prodloužené patě rádlu a s otvorem ve tvaru „O“ na konci hřídele. Oba otvory vznikly za pomoci kostěného dláta.

A – výroba přesné kopie		B – hypotetická rekonstrukce		C – hypotetická rekonstrukce	
Činnost	Čas (min.)	Činnost	Čas (min.)	Činnost	Čas (min.)
<i>Rozměřování</i>	5	Hrubé odstranění kůry	17	Hrubé odstranění kůry	15
Přeseknutí konců větve	30	Očištění nožem	8		
Odstranění kůry nožem	32	<i>Rozměřování</i>	9	<i>Rozměřování</i>	7
<i>Rozměřování</i>	40	<i>Dokumentace</i>	20	<i>Dokumentace</i>	12
<i>Dokumentace</i>	14	Přeseknutí konců větve	18	Přeseknutí konců větve	15
Přeseknutí u paty rádlá	18	Přeseknutí u paty rádlá	16	Přeseknutí u paty rádlá	18
<i>Rozměřování</i>	24	<i>Dokumentace</i>	2	<i>Dokumentace</i>	3
Osekávání	51	Údržba sekery	7	Údržba sekery	5
<i>Dokumentace</i>	3	Osekávání	64	Osekávání	51
Formování paty rádlá	47	<i>Dokumentace</i>	2	„Dlabání otvoru pro kleč kostěným dlátem“	142
Rekonstrukce zádlabu	80	Osekávání hřbetu rádlá	22	„Dlabání otvoru v hřideli kostěným dlátem“	78
		Provrtání pazourkem	228		
		Úprava detailů nožem	43		
<i>Dokumentace a měření</i>	86	<i>Dokumentace a měření</i>	33	<i>Dokumentace a měření</i>	22
Čistý čas bez zádlabu	178	Čistý čas bez provrtu	147	Čistý čas práce se sekerou	89
Čistý čas se zádlabem	258	Čistý čas s provrtem	375	Čistý čas s dlátem	220
Celkový čas	344	Celkový čas	458	Celkový čas	309

Tab. 1. Trvání výroby přesné a hypotetických rekonstrukcí rádlá z Opavy.

Tab. 1. Length of production of precise replica and hypothetical reconstruction of Opava ard.

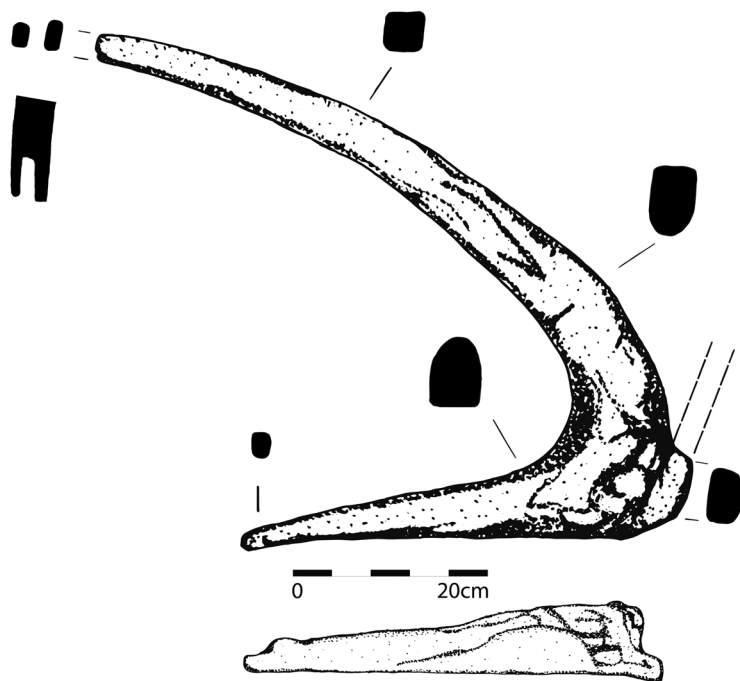
Výroba přesné kopie rádlá (A) vč. rozměřování a dokumentace trvala 5 hodin a 44 minut, výroba bez dokumentace a měření 4 hodiny a 18 minut. Výroba hypotetických rekonstrukcí rádlá s otvorem „O“ na konci hřídle bez dokumentace a měření trvala v případě použití pazourkového úštěpu (B) celkem 6 hodin a 15 minut, v případě použití kostěného dláta (C) 3 hodiny a 40 minut.

Následně byly vyrobeny oje z olšového dřeva se třemi různými tvary spojovacích čepů, určené k připojení hřídle rádlá ke jhu. Výroba oje se spojmem tvaru „I“ trvala 19 minut, výroba oje se spojmem tvaru „E“ 5 hodin a 35 minut a výroba oje se spojmem tvaru „L“ 61 minut. Oje byly vyrobeny pro napojení na konec hřídle přesné rekonstrukce rádlá (tj. s výřezem ve tvaru „U“). Ukázalo se však, že se toto spojení při orbě rozpadá. Proto byla experimentální orba realizována pouze s hypotetickými rekonstrukcemi rádel s otvory ve tvaru „O“ na konci hřídle, spojených klínkem s podobně vybavenými oje.

6. Experimentální orba

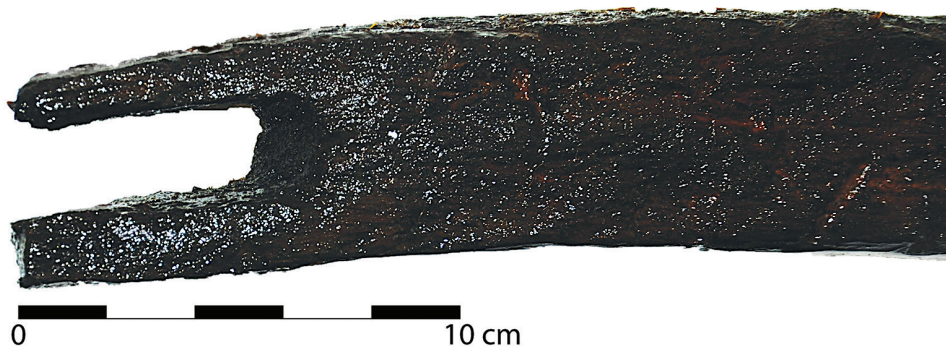
První experimentální orba proběhla na podzim roku 2015 rovněž v rámci diplomové práce *J. Pavelky (2016)*. Pro orbu byl zvolen lidský zápah, který tvořili dva, ale zpravidla čtyři studenti (*obr. 14: 2*). Zvířecí zápah nebyl použit z důvodu špatné dostupnosti, výcvik dobytčat k tahu je časově dost náročný. Orba probíhala na neobdělávaném zarostlém úhoru, který posledních pět let sloužil jako pastvina. Vlhkost ornice byla měřena vlhkoměrem. Byla přítom sledována i abraze pracovní části rádlá, za tímto účelem natřené kontrastní barvou. Vzniklé brázdy byly po orbě dokumentovány sádrovými odlitky, přes zimu byly ponechány odkryté a na jaře byly identické části brázd opět dokumentovány.

Obr. 9. Rádlo 710.
Fig. 9. Ard 710.



Křížová orba 1 aru (10 m × 10 m) zabrala 40 minut, rychlost orby čtyřčlenným lidským zápřahem se pohybovala okolo 4 km/h, což je srovnatelné s výkonem dvou dobytčat použitých při orbě rekonstrukcí rádla typu Døstrup nalezeného v Hendriksmose (Hansen 1969, 89). Časově nejnáročnější bylo otáčení na úvrati a souvrati pole (orba 1 brázdy v délce 10 m trvala méně než 10 vteřin, ale obrat na jejím konci někdy až 30 sekund). Celkem bylo vy-oráno 28 brázd ve směru S–J a 28 brázd ve směru V–Z. Během jedné orby jedním rádlem vznikly brázdy profilu „U“ i brázdy profilu „V“. Průměrná hloubka brázd byla 8–12 cm, šířka 4–6 cm, rozestupy 18–35 cm. S rádlem bylo možné místy dosáhnout hloubky až 18 cm, ale orba při ní již nebyla plynulá. Na hloubku orby měla značný vliv i vlhkost ornice, ve vlhké ornici se snadněji dosahovalo potřebné agrární hloubky, brázdy měly širší tvar a jejich hřebeny se dobře rozpadávaly. Již po křížové orbě 1 aru v ornici bez šterku, kamínků, či jiného makroskopického abraziva na jílovém podloží byl dobře patrný otěr na ostrých hranách plazu.

Další experimenty pod vedením J. Pavelky se uskutečnily v letech 2016–2017, některé ve spolupráci s Keltským archeoparkem v Nasavrkách, při nichž se opavská rádla stala jednou z předloh „keltských rádel“, vybavených navíc úzkou oštěpovitou železnou radlicí nebo širší trojúhelníkovitou železnou radlicí, šikmo umístěnou mezi hřídelem a hrotem plazu. Dále se zde oralo i rýlcovým rádlem. Podle Šacha (1961, 54, 57) či Beranové a Kubačáka (2010, 45–46) měla být úzká radlice určena pro rýlcové rádlo a široká radlice pro rádlo plazové. Při orbě v Nasavrkách se podařilo efektivně orat s plazovým rádlem opatřeným úzkou i širokou radlicí. Stejně tomu bylo i u rýlcového rádla opatřeného oběma typy radlic. Zároveň se potvrdilo zjištění, že při orbě obě varianty rádel za sebou zanechávají brázdy ve tvaru „U“ i „V“.



Obr. 10. Rádlo 710 – detail otvoru na konci hřídele.
Fig. 10. Ard 710 – detail of opening at end of draft-beam.

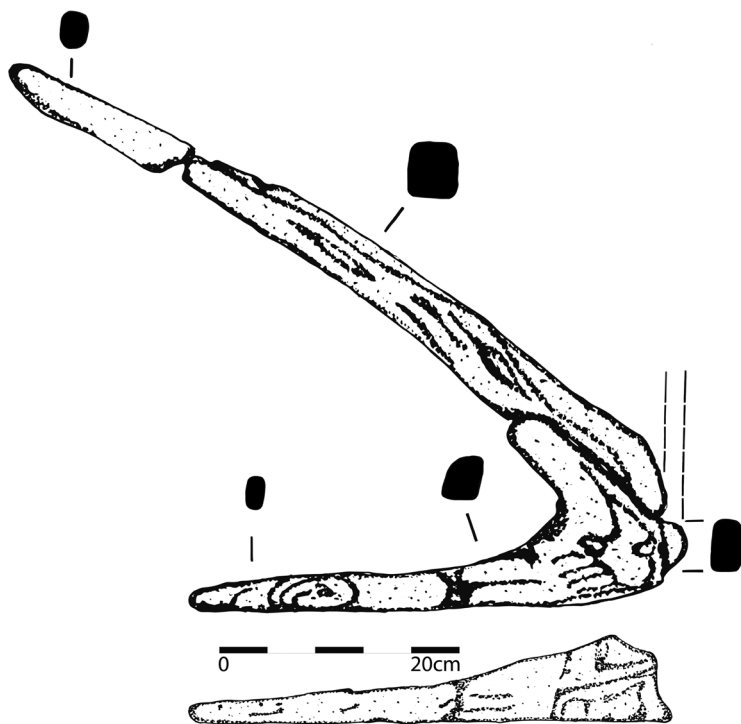
Obr. 11. Rádlo 710 – detail paty plazu.
Fig. 11. Ard 710 – detail of share heel.



7. Opavská rádlá v kontextu vývoje pravěkých tažných oradel v Evropě

Počátky tažných orebních náradí v Evropě lze zatím bezpečně předpokládat nejspíš v eneolitu (Šach 1961, 41; Barker 1985, 257–260), což koresponduje i s jejich nejstaršími doklady v oblasti Mezopotámie a Egypta (Šach 1963, 182–183). Nepřímé doklady orby v podobě archeologicky zachycených brázd sice známe již z neolitu (Tegtmeier 1993, 23–25; Thrane 1989, 20), ale u nich, tak jako obecně u stop pravěkých brázd, nelze vyloučit, že jde o stopy ručních nástrojů. V období eneolitu počet archeologicky doložených brázd výrazně stoupá. Zároveň se v evropském kontextu objevují nepřímé indicie orby pomocí

Obr. 12. Rádlo 711.
Fig. 12. Ard 711.



Obr. 13. Rádlo 711 –
detail paty plazu.
Fig. 13. Ard 711 – de-
tail of share heel.





Obr. 14. Kopie rádel (nahore hypotetická rekonstrukce C s otvorem pro uchycení kleče, dole hypotetická rekonstrukce B) a experimentální orba v roce 2015.

Fig. 14. Copy of ard (above hypothetical reconstruction, below precise replica) and experimental ploughing in 2015.

potahu. Jedná se o nálezy dřevěných jařem, či jejich zobrazení v podobě plastik či na skalních rytinách, ale také o patologické stopy na kostrách skotu, považované za důsledky jeho používání k zápřahu, tedy snad i k orbě (Gandert 1964, 34–53; Mateescu 1975). Eneolitického stáří jsou nálezy rádel z Schwebsingen, Asterlagen a Walle (Tegtmeier 1993, 19–20; Lerche 1995, 204).

Rádló je jednoduché zemědělské orebné tažné nářadí s plazem nebo bez něj, které má na rozdíl od pluhu vertikálně podélně symetrický tvar a nemá asymetrickou radlici, odvalovou desku, krojidlo a plužní kola (např. Glob 1951, 12; Šach 1961, 28–29). V minulosti se předpokládalo (Kostrzewski 1946, 31), že rádlá půdu pouze rozrývala a víceméně rozhrnovala na obě strany, ale nepřevracela. Na základě zkušenosti z experimentální orby rekonstrukcemi opavských rádel lze konstatovat, že při vícenásobné orbě dochází i k vertikálnímu posunu ornice, dále k částečnému převrácení drnů a s nimi spojené ornice (Pavelka et kol. 2017).

Vycházejí z prací P. Globa (1951), F. Šacha (1961; 1963) a U. Tegtmeier (1993), lze dnes evropská prehistorická rádlá patrně rozdělit na pět základních typů:

- klečová rádlá (jednoklečová i dvouklečová) bez plazu
- rádlá typu Asterlagen – klečová rádlá s plazem
- rádlá typu Walle – plazová/háková („crook/sole-ard“, „Hakenard“)
- rádlá typu Døstrup – „rýlcová/obloukovitá“ (bow-ard, Bogenard,
- rádlá typu Tegneby – „slupicová“ („stave-ard“, „Stangenard“).

První skupinou by měla být tzv. **klečová** rádlá – rádlá s prohnutou jednou či dvojicí prohnutých samorostlých klečů, přecházející vepředu dolů v žádný, případně ve velmi krátký plaz. Kleče jsou připojeny na hřidel. V Evropě lze snad s velkou rezervou k tomuto typu přiřadit druhé rádló z Biskupinu (Šlaski 1950, 165–166), ale patří sem většina ikonograficky doložených rádel ze starověké Mezopotámie a Egypta (nejstarší již z 3. tisíciletí př. n. l.) a z etnografických pramenů jsou varianty tohoto typu známé v evropském novověku (Šach 1961, 30–36; 1963, 189).

Rádlá typu Asterlagen vyčlenila U. Tegtmeier (1993, 18–20) na základě dvou nálezů v Evropě, jejichž období spadá do etnograficky doloženého rádlu z Předního Východu

a ve starším archeologickém nálezu z nekropole Dra-abu'l-nag'a ze starého Egypta. Tvoří jej samostatná část stromu, jejíž spodní pracovní část představuje zašpičatělý plaz bez paty, který kolmo nebo šikmo přechází v horní část, sloužící k manipulaci rádlem jako kleč. Ta byla připojena na hřídel, jak to naznačuje zbytek otvoru na horní části kleče torza z Asterlagen. Typ vychází z předchozích klečových rádel, je však mohutnější a patrně jej lze ztožnit s rádlý s klečovým plazem, jak je vyčlenil F. Šach (1963, 192–194).

Rádlá typu Walle (*obr. 8*) jsou vyrobená z jednoho kusu samostatlé rozsochy, přičemž odpovídající část větve byla upravena do podoby horizontálního plazu, jehož zašpičatělá přední část je v kontaktu s ornici. Plaz plynule vbíhá ohybem do hřídele, která mohla být doplněna o háček sloužící k napojení na oji, nebo rovnou na jho. Pata plazu sloužila k umístění kleče, která mohla obsahovat i rukojeť. Vyobrazení těchto rádel známe opět i ze starověkého Blízkého Východu (Šach 1961, 31). V Evropě je kromě archeologických nálezů doloženo na skalní rytině ve švédském Litsleby u Bohuslänu z pozdní doby bronzové, dále na starořeckém černofigurovém poháru ze 6. století př. n. l., nebo na severoitalských bronzových situlách datovaných do 6.–5. století př. n. l. (Glob 1951, 25–27; Šach 1961, 33; Frey 1966a, 48, Taf. 6: 2; 1966b, 67, 70–71, Abb. 1, 3, 4; Tegtmeier 1993, 8–9).

Rádlá typu Døstrup mají pracovní část ve tvaru rýlce, složeného z několika částí, který nahoře přechází v „dopředu“ ohnutou kleč. Konstrukce umožňuje pomocí předsunutí a zasunutí dřevěného rýlce a zajištění klínky v hřídeli variabilně měnit úhel pracovní části. Lze tak s jedním ořebním nástrojem zvládnout kromě hlubší orby i mělčí tzv. „podmítání“. Rýlec prochází otvorem v hřídeli rádlá. Další součástí může být případně tažný háček jako u plazového rádlá, nebo rukojeť kleče. Tato rádlá se rovněž vyskytují na starověkém Blízkém Východě, je zobrazeno např. na asyrském pečtním válečku z 2. poloviny 2. tisíciletí př. n. l. (Šach 1961, 31). Vyobrazení orby s tímto rádlem je dále zachyceno na skalních rytinách z doby bronzové ve Valcamonica (Sasini – De Marinis 2009, fig. 5a, 10c) i na skalních rytinách z pozdní doby bronzové u Bohuslänu (Glob 1951, 45–47).

Rádlá typu Tegneby, známá pouze ze švédských skalních vyobrazení z pozdní doby bronzové, tvoří ohnutá rýlcovitá část přecházející v kleč, připojená na vodorovnou hřídel, na rozdíl od předchozího typu jsou rýlec a hřídel spojeny vertikální příčkou – „slupicí“ (Glob 1951, 54–58; Tegtmeier 1993, 17–18).

Podívejme se nyní na chronologicky seřazenou tabulku (*tab. 2*) nálezů pravěkých dřevěných rádel v Evropě, obsahující charakteristiku místa jejich nálezů, jejich typ, druh materiálu, z něhož byly vyrobeny a dataci, vycházející z tabulek a údajů U. Tegtmeier (1993, 11–20, Tab. 2, 5), aktualizovaných o nové nálezy a dataci na základě kalibrovaných dat ¹⁴C (Lerche 1995).

Z přehledu vyplývá, že nejstarší rádlá v Evropě představuje typ Asterlagen, což zčásti koresponduje s tím, že jim blízká klečová rádlá jsou nejstaršími i ve starověké Mezopotámii a Egyptě (Šach 1961, 35). Klečové rádlá však v Evropě máme doloženo zatím pouze ikonograficky, pomineme-li diskutabilní rádlá z Biskupinu II.

Rádlá typu Walle lze snad pokládat za vývojově starší než rádlá typu Døstrup. „Eponymní“ rádlá z Walle v dnešním Dolním Sasku, je datované podle poslední radiokarbonové analýzy již do období kolem roku 2470 př. n. l., tj. do eneolitu, resp. „Endneolithikum“ (Lerche 1995, 204). V době bronzové tato rádlá výrazně dominují. Reprezentují je nálezy z Lavagnone, Hvorlsev, Polesje a Fiavé, za něž se chronologicky řadí obě rádlá z Opavy, následované rádlem z Vebberstrup. Výjimkou je poněkud atypické rýlcové rádlá z hrobu v Balki na Ukrajině, datované již k přelomu 3./2. tisíciletí př. n. l. (Bidzilja – Jakovenko

Lokalita (stát a rok nálezu)	Typ	Datace			Literatura
		tradíční datace	konv. ¹⁴ C	kal. roky ± 1 st. d.	
Schwebsingen (Luc., 1973)	A		4340 ± 40 BP		Tegtmeyer 1993, 19
Asterlagen (Něm., 1956)	A		4010 ± 40 BP		Tegtmeyer 1993, 19
Walle (Něm., 1927)	W		3990 ± 60 BP	2570–2460 BC	Lerche 1995, 204
Lavagnone (It., 1974)	W	časná doba bronzová (T)			Perini 1982, 170
Balki, Vys. Mogila (Ukr., 1971)	D ?	přelom 3./2. tis. před n. l. (T)			Bidzila – Jakovenko 1973
Hvorslev (Dán., 1942)	W		3460 ± 100 BP	1880–1640 BC	Tauber 1973, 100–101; Lerche 1995, 204
Polesje (Ukr., 1960)	W		3340 ± 80 BP	1730–1520 BC	Šramko 1971, 224; Lerche 1995, 204
Fiavé (It., 1974)	W	12. stol. před n. l. (S/T)			Perini 1987, 354; 390
Opava 2 (ČR, 2009)	W		2945 ± 35 BP	1289–1026 BC	Lab. No. Poz-48946
Opava 1 (ČR, 2009)	W		2870 ± 35 BP	1191–925 BC	Lab. No. Poz-48947
Veberstrup (Dán., 1929)	W		2860 ± 100 BP	1160–900 BC	Lerche 1969, 128; 1995, 204
Buckow (Něm., 1978)	W		2650 ± 50 BP	900–800 BC	Lerche 1995, 204
Døstrup (Dán., 1884)	D		2560 ± 100 BP	810–530 BC	Tauber 1973, 102
Biskupin I (Pol., před 1938)	W ?	8.–6. stol. před n. l. (T)			Ślaski 1950, 165–166
Biskupin II (Pol., 1946)	K ?	8.–6. stol. před n. l. (T)			Ślaski 1950, 165–166
Sajlbæk (Dán., 1942)	W	poč. subatlantika, pol. 1. tisíciletí, před n. l., poč. doby laténské (P)			Troels-Smith 1942, 272; Glob 1951, 20
Sergejevsk (Rus., 1953)	W	doba skytská, 7.–3. stol. před n. l. (T)			Šramko 1973, 151
Loch Tay – Oakbank crannog (Škotsko, 1984)	W			800–300 BC*	Dixon 2004, 134, 178
Tokari (Ukr., 1921)	W	5.–4. stol. před n. l. (T)*			Šramko 1973, 151
Reinickendorf (Něm., 1962)	W	pol. 1. tisíciletí před n. l. (T)			von Müller 1971, 45–46
Milton Loch (Škotsko, 1953)	D		2350 ± 100 BP	520–260 BC	Lerche 1995, 204
Nysum (Dán., 1944)	W	d. laténská, mladší předřímská d. železná (T)			Glob 1951, 22
Hendriksmose (Dán., 1957)	D		2300 ± 100 BP	410–200 BC	Lerche 1995, 204
Nørre Smedeby I (Dán., 1943–1944)	D	3./2. stol. před n. l. (T)		410–200 BC**	Glob 1951, 44, 115; Lerche 1995, 204
Nørre Smedeby II (Dán., po r. 1944)	D	3./2. stol. před n. l. (T)		410–200 BC**	Glob 1951, 45; Lerche 1995, 204
Donnerplund (Dán., 1944)	D		2200 ± 90 BP	340–200 BC	Lerche 1995, 204
Liptovská Mara (Slovensko, 1986)	W ?	střední doba laténská (T)			Pieta 1996, 41
Mors (Dán., 1893)	D		2110 BC ± 100	350 BC – 10 AD	Legdsmand 1968, 61; Lerche 1995, 204
Lochmaben (Škotsko, 1870)	D		2030 ± 100 BP	170 BC – 80 AD	Lerche 1995, 204
Mammen (Dán., 1953)	D		1830 ± 100 BP	80–340 cal. AD	Lerche 1995, 204

Tab. 2. Pravěká rádlá v Evropě. A – typ Asterlagen, W – typ Walle, D – typ Døstrup, K – klečový typ, T – typologická metoda, S – stratigrafická metoda, P – palynologická analýza, * datace celé lokality, ** radiokarbonová analýza byla provedena na doprovodných předmětech.

Tab. 2. Prehistoric ards in Europe. A – Asterlagen type, W – Walle type, D – Døstrup type, K – stilt type, T – typological method, S – stratigraphic method, P – palynological analysis, * dating of entire site, ** radiocarbon analysis was performed on accompanying artefacts.

1973). Rádlo ze švédského Svarvarbo, původně datované do střední doby bronzové (*Glob 1951*, 49–51), bylo na základě radiokarbonové analýzy nově datované do raného středověku (*Jirlow 1973*, 21).

Ve starší době železné, resp. v období od roku ca 750 do roku ca 400 před n. l. (tj. nástupu laténské civilizace ve značné části Evropy), je poměr obou hlavních skupin rádel podobný. K převažujícímu „typu Walle“ patří rádla ze sedmi lokalit (s rezervou i rádlo Biskupin I), k „typu Døstrup“ pouze rádlo z eponymní lokality. Rádlo Biskupin II lze nejspíš přiřadit ke klečovým rádlům. V následujícím protohistorickém období (doba laténská a římská) se situace výrazně mění. Převažují rádla typu „Døstrup“, k nimž se řadí nálezy z osmi lokalit, zatímco rádla typu Walle známe pouze ze dvou lokalit.

Stojí za zmínku, že oba hlavní typy pravěkých rádel, jsou archeologicky doložené ještě v raném středověku, přičemž sedm rádel je typu Walle a tři typu Døstrup (*Garczyński 1964*; *von Müller 1971*, 45–46; *Bentzien 1968*; *Jirlow 1973*; *Vogt 1976*; *Lerche 1995*; *Stępnik 1996*). Mimoto několik evropských nálezů rádel obou typů není datováno (např. *Glob 1951*, 24–25).

Při výše uvedeném hodnocení souboru pravěkých rádel v Evropě je nutno si připomenout ještě několik faktů. Za prvé se jedná pouze o exempláře dochované zpravidla v mokřinách, tj. většina rádel se nedochovala. Za druhé existuje několik dalších nalezených dřevěných předmětů, nejčastěji radlic (např. *Glob 1951*, 58–71; *Lerche 1995*, 204), které nelze bezpečně přiřadit k určitému typu rádla. Za třetí nejpozději v době laténské nutno v Evropě počítat s nástupem železných součástí (opět nejčastěji radlic) dřevěných oradel (*Beranová 1980*, 128), přičemž doklady tažných orebních zařízení vyrobených ze dřeva a železa od té doby dominují v historickém období evropského zemědělství až do poloviny 20. století.

8. Diskuse

Jak bylo uvedeno výše, opavská rádla patří k typu Walle, ale oproti ostatním zástupcům této skupiny mají velmi krátkou patu plazu. Morfologicky lze nejbližší podobnost opavským rádlům shledat v nálezu ze Sergejevskaja (*Šramko 1964*), které má podobně zachovalou hřídel, krátkou patu rádla a otvor pro kleč, umístěný v plazu bezprostředně za hřídelem. Sergejevské rádlo má však kratší hrot plazu oproti opavským exemplářům. Podle indicií byl součástí obou opavských rádel zřejmě vertikální „otvor“ pro zapuštění vodící tyče – kleče, umístěný zezadu na spojnici plazu a hřídele. Zadní část obou opavských je patrně odlomena a byla tedy původně delší. Stojí za zmínku, že podobně destruovala pata na jedné z rekonstrukcí rádla při experimentální orbě (*obr. 15*). Části pat poškozené ulomením byly provizorně upraveny, což naznačují stopy opracování (hladkých řezů) na některých místech obou pat. Pokud připustíme úpravu ulomených pat, nutno zřejmě předpokládat, že se tak dělo za účelem jejich zamýšleného sekundárního využití. Vzhledem ke zkušenostem nabytým při experimentální orbě přesnou rekonstrukcí i hypotetickými kopiemi opavských rádel však lze konstatovat, že orba bez pevně uchycené kleče v patě plazu je neefektivní, ba takřka nemožná. Díky experimentům přitom víme, že výroba rádla netrvala ani den, takže efektivnější bylo vyrobit rádlo nové než používat poškozené rádlo (bez pevně uchycené kleče). Otázkou tedy zůstává, jakému účelu měla „opravovaná“ rádla sloužit?



Obr. 15. Destrukce paty u rekonstrukce opavského rádlá.

Fig. 15. Destruction of heel on replica of Opava ard.

Další řešenou otázkou je připojení rádel k oji. Souvisí s tím i podoba původního otvoru na konci hřídele rádlá 710. Z praktického hlediska musí při orbě (nejen) spoj hřídele rádlá a oje vydržet značné zatížení (konkrétně např. Hansen 1969, 89; Lüning – Meurers-Balke 1980, 338). Na rekonstruovatelných částech konců hřídelů pravěkých rádel je tato situace vyřešena dvěma protisměrnými zuby (háčky), které se při tahu do sebe zaklesly, přičemž spoj byl zřejmě ještě jistě ovázáním. Tímto způsobem bylo řešeno spojení rádlá s ojí již na rádlé z Walle (Jacob-Friesen 1963, 259, Abb. 233). U opavských rádel je spojení otázkou. Vycházíme-li ze zádlabu na konci rádlá 710, mohlo být využito spojení hřídele s ojí pomocí čepů, a to buď ve tvaru „I“, který se vložil do zádlabu rádlá 710, nebo lépe čepu ve tvaru písmene „E“, který navíc zpevní kraje hřídele rádlá a po stažení koženými řemínky kraje hřídele ještě více sevřel. Při experimentální orbě s čepovým spojením hřídele a oje šlo orat pouze při velmi pomalé chůzi, při vyšší (tj. standardní rychlosti kolem 4 km/h) a při prvním větším odporu půdy tento spoj nevydržel. I proto se domníváme, že místo zádlabu „U“ byl na hřídeli původně otvor ve tvaru „O“. V tomto případě by hřídel rádlá mohla být spojena s podobným otvorem v oji prostřednictvím klínu, což se při experimentální orbě ukázalo jako velmi efektivní řešení. Toto spojení lze zřejmě předpokládat například u rádlá z Vebbestrupu, na němž byl podobný, ale horizontálně orientovaný otvor, resp. otvory (Glob 1951, 16–19, fig. 8, 9).

Výsledky experimentálních orb rekonstrukcemi opavských rádel v letech 2015–2016 (Pavelka 2016; Pavelka a kol. 2017) většinou korespondují s daty z výzkumů pravěkých brázd v Evropě (např. Pleinerová 1981; Thrane 1989; Tegmeier 1993), resp. s poznatky z podobných orebních experimentů (např. Aberg – Bowen 1960; Hansen 1969; Lüning – Meurers-Balke 1980; Beranová 1986).

Při experimentálních orbách rekonstrukcemi plazových „opavských“ rádel i rekonstrukcí „keltského“ rádlá vybaveného železnou radlicí v letech 2015–2017 se ukázalo, že v obou případech vznikly brázdy profilu „U“ i profilu „V“. To koresponduje s tím, že například brázdy pod časně eneolitickým objektem 86 v Březně u Loun měly profily tvaru

„U“ i „V“ (*Pleinerová 1981*, 133, obr. 2). V případě křížové orby pod staroneolitickou mohylou v Muszkowicích měly zachycené brázdy většinou profil „V“, ale vyskytly se i brázdy profilu „U“ (*Cholewa – Wojciechowski – Limisiewicz 2003*, 97). Obdobně uvádí stopy brázd obou profilů ze dvou lokalit ve svém soupisu *U. Tegtmeier (1993*, 100). I když při orbě rekonstrukcí rádla typu Døstrup z Donnerplundu měly brázdy profil pouze tvaru „V“ (*Aberg – Bowen 1960*, 145), my se přikláníme k tomu, že nelze vysledovat souvislost mezi typem rádla a profilem brázdy (srov. *Hansen 1969*, 79–85). Rozdíl mezi používáním rádla typu Walle a rádla typu Døstrup se však ve shodě se zjištěním *H. O. Hansena (1969)* může jevit v tom, že zatímco plazové rádlo při orbě víceméně udržuje přibližně stejnou hloubku, vyvinutější typ rýlcového rádla umožňuje oračovi flexibilněji korigovat hloubku orby a případně i „podmítat“ ornici.

Průměrná hloubka brázd při experimentální orbě *J. Pavelky (2016)* byla zpravidla v rozmezí 8–12 cm, maximálně pak 18 cm, přičemž orba probíhala na ca 5 let neobdělávaném úhoru, užívaném jako pastvina. *J. Lüning a J. Meurers-Balke (1980*, 338) uvádějí ze své experimentální orby rekonstrukcí rádla typu Walle tažené lidským záprahem (4–6 studenty) na vyklučené ploše v lesním porostu hloubku brázd mezi 6 a 16 cm. Pro srovnání Z. Tempír při experimentální orbě v různém terénu rekonstrukcí plazového rádla z laténského období vybavenou diagonálně umístěnou železnou radlicí dosahoval nejčastěji hloubky 5–10 cm, k potahu používal koně nebo zahradní malotraktor (*Beranová – Kubačák 2010*, 45–46). Při experimentální orbě rekonstrukcí rádla typu Døstrup podle nálezu z Hendriksmose se hloubka brázd pohybovala většinou mezi 10 až 15 cm (*Hansen 1969*, 76), ale např. při orbě replikou rádla typu Døstrup nalezeného v Donnerplund dosahovala hloubka 6 palců, ale někdy až 9 palců – tj. přibližně 15 cm, resp. 23 cm, orba však probíhala na sklizeném brambořišti za pomoci koně a traktoru (*Aberg – Bowen 1960*, 144–145). Hloubka většiny objevených pravěkých brázd v Evropě, např. u severoněmeckých a nizozemských lokalit z neolitu a doby bronzové (*Tegtmeier 1993*, 98, Tab. 17), je trochu menší. V tomto ohledu je však nutno vzít do úvahy otázku dochování původního oraného nadloží, tj. odhad původní mocnosti ornice (*Tegtmeier 1993*, 94, 98). S naším zjištěním koresponduje hloubka brázd pod časně eneolitickým objektem 86 v Březně u Loun, která činila 5–20 cm (*Pleinerová 1981*, 133). Ale například hloubka brázd zachycených pod pozdně eneolitickou „dlouhou mohylou“ v Avebury v Anglii měla dosahovat až 30 cm (*Fowler – Evans 1967*, 292, tab. I), to však zde může souviset s uvažovaným rituálním charakterem orby (srov. *Pätzold 1960*).

Šířka brázd dosažená při experimentální orbě *J. Pavelky* se pohybovala zpravidla v intervalu 4–6 cm, maximálně dosahovala 8 cm. Interval je spíše na dolní hranici většiny dat pocházejících z archeologicky doložených evropských pravěkých brázd. Zde nutno poznamenat, že opavská rádla jsou rovněž o něco menší a užší než většina evropských rádel typu Walle. Také dochovanou šířku brázdy ovšem ovlivňuje míra dochování mocnosti původní ornice (*Tegtmeier 1993*, 97). Stopy brázd pod mohylou v Muszkowicích byly široké 3 až 15 cm (*Cholewa – Wojciechowski – Limisiewicz 2003*, 97). Stopy brázd pod časně eneolitickým objektem 86 v Březně u Loun se jevily jako „pásky“ široké ca 40–50 cm, jejichž součástmi byly dílčí užší žlábků profilu „V“, dle obrázků široké 5–10 cm, v jiné části pruhy, resp. žlábků profilu širokého „U“ byly široké 10–30 cm (*Pleinerová 1981*, 133, obr. 2). Při experimentální orbě replikou rádla typu Walle *J. Lüningem a J. Meurers-Balkeovou (1980*, 338) se šířka brázd pohybovala do 14 cm, při orbě rekonstrukcí rádla typu Døstrup z Donnerplundu však dosahovala šířka brázdy 25 až 30 cm (*Aberg – Bowen 1960*, 145).



Obr. 16. Místo experimentální orby I v roce 2015, brázdy vyznačeny pruhy papíru.

Fig. 16. Location of experimental ploughing in 2015, furrows marked by strips of paper.

Třetím sledovaným jevem byly rozestupy mezi brázdami, které v případě orby J. Pavelky činily ca 12–30 cm, u „nezkušných“ oráčů výjimečně až 40 cm (obr. 16). Tyto údaje opět odpovídají zjištěním ze severoněmeckých a nizozemských lokalit z období neolitu a doby bronzové, kde se převážná většina zjištěných průměrných rozestupů pohybovala mezi 10 až 30 cm (Tegtmeier 1993, 96, Tab. 15). Rovněž rozestup brázd pod staroeneolitickou mohylou v Sarnowu (Gabałówna 1968, 136) byl přibližně 13 cm. Naproti tomu rozestup brázd při experimentální orbě J. Lüninga a J. Meurers-Balke (1980, 338) se pohyboval v intervalu 40–60 cm a nejmenší zjištěné rozestupy brázd pod časně eneolitickým objektem 86 v Březně u Loun byly 20–30 cm (Pleinerová 1981, 135).

Experimenty J. Pavelky s rekonstrukcemi rádel prokázaly efektivitu orby pomocí čtyřčlenného lidského záprahu i ve srovnání s výsledky orby pomocí zvířecího potahu (např. Hajnalová – Dreslerová 2010, 175–176). Křížová orba plochy ca 10 × 10 m (1 ar) trvala 40 minut, přičemž časově nejnáročnější byl obrat celé soupravy na konci vyorané brázdy trávající ca 30 vteřin, zatímco orba jedné desetimetrové brázdy trvala 6–8 vteřin. Při obdělávání větší plochy pole, tj. i větší délce orané brázdy můžeme počítat s významnou časovou „úsporou“. Takže např. plocha 20 × 20 m (4 ary) by mohla být zorána asi za 90 minut. Podle M. Hajnalové a D. Dreslerové (2010, 176) orba 10 arů (pluhem?) za pomoci páru dobytka trvala 1 den, orba 2–2,5 aru (pluhem?) za pomoci páru koní trvala 1 hodinu.

Dřevěná pravěká rádla v Evropě byla vyzdvížena téměř výhradně ze zvodnělého prostředí, a to především z močálů, rašelinišť, z vodních toků a ploch, což je samozřejmě dáno vhodnými podmínkami pro jejich dochování. Lze předpokládat, že naprostá většina dřevěných oradel se nedochovala. Přesto lze přemýšlet o důvodech jejich uložení do mokrého prostředí. Jeden důvod mohl být ryze praktický, a to za účelem sezónní úschovy nepoužívaných rádel přes zimu nebo přes léto ve vodním prostředí pro zamezení jejich rozsychání a následné deformace. Vyschlé používané rádlo díky uložení ve vodě po nasycení dřevních vláken ztěžkne a obnovuje své původní vlastnosti (především pružnost), potřebné k používání při orbě. V tomto případě by však bylo zapotřebí rádlu ve vodě zatížit, aby neuplavala.

Žádné stopy zatížení rádel ani v Opavě ani v evropských lokalitách však nejsou známa. J. Pavelka během svých experimentů uložil přes zimu do vodního toku dvě ze svých vyrobených rádel, ze kterých jedno i přes zatížení kameny uplavalo.

Dalším motivem mohl být prostý odhoz nepotřebných poškozených rádel v nejbližší depresi, tj. i v močálu, či vodním toku. Tomu by mohla nasvědčovat poškození některých nálezů a jejich poloha v blízkosti nedalekého soudobého sídliště (např. Lavagnone, Opava, Biskupin I a II). Zde se však nabízí varianta dočasné úschovy poškozených rádel do vodního toku za účelem jejich dalšího využití k výrobě jiných nástrojů. Rádlo ve vlhkém prostředí dále nedestruovalo a výroba z něj by byla snadnější než z vyschlého dřeva. Například na sídlišti lužické kultury v Grzybianech byl nalezen předmět podobný rádlu typu Walle, který lze označit za polotovár pro výrobu rádla nebo jiného podobného předmětu (*Bukowski 1982*, 18).

Faktická nepoužitelnost opavských rádel ve stavu, jak byla nalezena, mohla být i důvodem jejich uložení do vodního toku nejen jako odpadu, ale jako „příhodné“ symbolické obětiny. Např. o rádlu nalezeném pod podlahou crannógu Oakbank v Loch Tay uvažuje *Dixon (2004, 152)* jako o stavební obětině. Symbolicko-votivní význam uložení rádla v hrobě u Balki podtrhává i jeho spíše nepoužitelný charakter (nedostatečný otvor pro upevnění hřídele). Zejména v souvislosti s nálezy četných dalších předmětů včetně lidských pozůstatků v bažinách severských zemí z různých období pravěku (např. *Aldhouse-Green 2015*) vypadá tato hypotéza lákavě.

9. Závěr

Objev dvou pravěkých rádel v Opavě, uložených hned vedle sebe, je unikátní i v rámci Evropy. Nález rozšířil počet rádel typu Walle a zvýraznil jeho převahu v době bronzové. Zařazení opavských rádel do slezské fáze kultury lužických popelnicových polí z nich učinilo přinejmenším deváté a desáté nejstarší doložené rádlo v Evropě. Tvar a rozměry opavských rádel zapadají do kontextu těchto nálezů v Evropě. Na první pohled neměla takřka žádné paty plazů, ale stopy existence původního uchycení klečí a sekundárních úprav v těchto místech svědčí o předpokládaném ulomení původně delších pat a jejich dalším opracování. Jedno z rádel bylo na konci hřídele vybaveno podélným otvorem indikujícím napojení na oj záprahu.

Rádlá posloužila k experimentální výrobě kopií. Prokázala se relativní dostupnost tohoto ořebního náradí, poněvadž výroba funkčního plazového rádla trvala maximálně 1 den a výrobu celého ořebního kompletu vč. oje a jednoduchého jha lze odhadnout na 2–3 dny. Vyroběné rekonstrukce rádel prokázaly efektivitu orby za pomoci čtyřčlenného lidského záprahu při několika experimentech v letech 2015 až 2017. Křížová orba plochy ca 10 x 10 m trvala 40 minut. Tím příprava pole pro osev samozřejmě nekončila, pole bylo zapotřebí ještě upravit rozbíjením hrud a drnů ručními nástroji nebo bráněním (*Borzová 2016*, 116). Orby dále prokázaly, že rádlem typu Walle i rádlem typu Døstrup lze vytvořit brázdy s profilem „U“ i „V“. Jejich šířka, hloubka i rozestupy víceméně odpovídají intervalu většiny stop pravěké orby v Evropě zjištěných archeologickým výzkumem, ale i experimentálně.

Pravěká dřevěná rádlá Evropy byla téměř výhradně nalezena ve zvodnělém prostředí. Při hledání důvodů pro jejich uložení se nabízí několik vysvětlení. Z praktických motivů můžeme uvažovat úschovu rádel mimo sezónu jejich užívání, dočasné uložení poškoze-

ných rádel za účelem jejich druhotného použití nebo odhoz nepotřebného odpadu. Nabízí se však i motiv symbolicko-votivní. Opavský nálezný zároveň podtrhuje význam archeologického sledování situací v prostoru „netypických“ lokalit, v tomto případě zaniklé vodoteče na okraji pravěkého sídelního areálu, které mohou přinášet méně obvyklé a o to cennější nálezy.

Příspěvek je výsledkem projektu „Paměť krajiny moravských a slezských Sudet v ohrožení“ (č. DG20P02OVV008), realizovaného v rámci „Programu na podporu aplikovaného výzkumu a experimentálního vývoje národní a kulturní identity na léta 2016 až 2022 (NAKI II)“.

Literatura

- Aberg, F. A. – Bowen, H. C. 1960: Ploughing experiments with a reconstructed Donnerupland ard. *Antiquity* 34, 144–147.
- Aldhouse-Green, M. 2015: *Bog Bodies Uncovered: Solving Europe's Ancient Mystery*. London: Thames & Hudson.
- Barker, G. 1985: *Prehistoric farming in Europe*. New Studies in Archaeology. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bentzien, U. 1968: Der Haken von Dabergotz. *Tools & Tillage* 1/1, 50–55.
- Beranová, M. 1980: *Zemědělství starých Slovanů*. Praha: Academia.
- Beranová, M. 1986: Origins of agricultural production in the light of coordinated experiment. In: R. Pleiner – J. Hrala eds., *Archaeology in Bohemia 1981–1985*, Prague: Institute of Archaeology of the Czechoslovak Academy of Sciences, 307–324.
- Beranová, M. – Kubačák, A. 2010: *Dějiny zemědělství v Čechách a na Moravě*. Praha: Libri.
- Bidzilja, V. I. – Jakovenko, E. V. 1973: Ralo iz pozdnějamnovo pogreběnia konca III – načala II tysiačeletia do n. e. *Sovětskaja archeologia* 3, 146–152.
- Borzová, Z. 2016: *Poľnohospodárske náradie včasného stredoveku na Slovensku*. Nitra: Univerzita Konštantína Filozofa.
- Bukowski, Z. 1982: Osiedle otwarte kultury łużyckiej w Grzybianach, woj. legnickie w świetle dotychczasowych badań. *Pamiętnik Muzeum Miedzi* 1, 13–31.
- Čížmář, M. 1990: Časně laténské nálezy z hradiska „Černov“, obec Ježkovice, okres Vyškov. In: V. Nekuda et al. eds., *Pravěké a slovanské osídlení Moravy*. Sborník příspěvků k osmdesátým narozeninám akademika Josefa Poulíka, Brno: Muzejní a vlastivědná společnost v Brně – Archeologický ústav Československé akademie věd, 196–204.
- Dixon, N. 2004: *The Crannogs of Scotland. An underwater Archaeology*. Stroud: Tempus Publishing Ltd.
- Fowler, P. J. – Evans, J. G. 1967: Plough – marks, lynchets and early fields. *Antiquity* 41, 289–301.
- Frey, O.-H. 1966a: Der Ostalpenraum und antike Welt in der frühen Eisenzeit. *Germania* 44, 48–66.
- Frey O.-H. 1966b: Eine figürlich verzierte Ziste in Treviso. *Germania* 44, 66–73.
- Frolík, J. – Maříková-Vlčková, P. 2012: Nejstarší doklady pole a orby. *Akademický bulletin, Oficiální časopis Akademie věd ČR*, 2012 (únor). Dostupné na <http://abicko.avcr.cz/2012/02/06/pole.html> (9. 9. 2022).
- Gabałówna, L. 1968: Sprawozdanie z prac wykopaliskowych w Sarnowie, pow. Włocławek, przeprowadzonych w roku 1967 na stanowiskach 1 i 1A. *Prace i Materiały Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego w Łodzi – Seria Archeologiczna* 15, 135–147.
- Gandert, O.-F. 1964: Zur Frage der Rinderanschirrung im Neolithikum. *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz* 11, 34–56.
- Garczyński, W. 1962: Wczesnośredniowieczne radło z Kamienia Pomorskiego. *Materiały Zachodniopomorskie* 8, 85–89.
- Gedl, M. 1996: *Wczesnołużyckie cmentarzysko w Kietrzy. Część III*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- Glob, P. V. 1951: *Ard og plov i Nordens Oldtid*. Jysk Arkæologisk Selskabs Skrifter 1. Aarhus: Universitetsforlaget i Aarhus.

- Hansen, H.-O. 1969: Experimental ploughing with a Døstrup ard replica. *Tools and Tillage* 1/2, 67–92.
- Cholewa, P. – Wojciechowski, W. – Limisiewicz, A. 2003: Badania wykopaliskowe na megalitycznym cmentarzystku kultury pucharow lejkowatych w Muszkowicach, pow. Żąbkowice Śląskie w 2004 r. *Śląskie Sprawozdania Archaeologiczne* 50, 95–106.
- Jacob-Friese, K. H. 1963: Einführung in Niedersachsens Urgeschichte. II. Teil. Bronzezeit. Hildesheim: A. Lax.
- Jessen, K. 1945: The Environment and Dating of the of the Vebbestrup Plough with Observations of the Age of the Walle Plough. *Acta Archaeologica* 16, 67–91.
- Jirlow, R. 1973: Årderkrokarna från Björnlunda och Svarvarbo. *Fornvännen* 68, 20–22.
- Juchelka, J. 2003: Opava (okr. Opava), náměstí Osvoboditelů. *Přehled výzkumů* 44, 269.
- Juchelka, J. 2014: Lužická kultura v českém Slezsku. *Spisy Archeologického ústavu AV ČR* 47. Brno: Archeologický ústav AV ČR.
- Kiecoň, M. 2002: Opava – Krnovská ul. 17. Halštat. *Přehled výzkumů* 43, 223.
- Kolář, F. ed. 2013: Opavské hradby. Ostrava: Národní památkový ústav, ÚOP v Ostravě.
- Kolář, F. – Zezula, M. 2005: Opava – Rybářská ulice. Nálezová zpráva z akce 5/04 depon. in NPÚ ÚOP v Ostravě.
- Kostrzewski, J. 1946: Prasłowiańszczyzna. Zarys dziejów i kultury Prasłowian. Poznań: Księgarnia Akademicka.
- Kouřil, P. – Pavelčík, J. – Teryngerová, H. 1987: Rettungsaktion in Opava–Kolářská Gasse. *Přehled výzkumů* 1985 (30), 70–72.
- Kováčik, P. – Malík, P. – Zezula, M. 2007: Opava, Nákladní ulice, číslo akce NPÚ Ostrava: 32/07. Předběžná nálezová zpráva depon. in NPÚ ÚOP v Ostravě a Archaia Olomouc z. ú.
- Lasak, I. 2001: Epoka brązu na pograniczu Śląsko-Wielkopolskim. Część II. Zagadnienia kulturowo-osadnicze. *Monografie archeologiczne* 6. Wrocław: Instytut archeologii Uniwersytetu Wrocławskiego.
- Lerche, G. 1968: The Radiocarbon-dated Danish ploughing Implements. *Tools & Tillage* I/1, 56–58.
- Lerche, G. 1969: The Radiocarbon Dated Ploughing Implements. *Tools & Tillage* I/2, 128.
- Lerche, G. 1972: The Radiocarbon Dated Ploughing Implements. *Tools & Tillage* II/1, 64.
- Lerche, G. 1995: Radiocarbon datings of agriculture implements: in „Tools & Tillage“ 1968–1995. Revised calibrations and recent addition. *Tools & Tillage* VII/4, 173–205.
- Løgdsmand, K. 1968: The Ard-Head from Mors. *Tools & Tillage* I/1, 61.
- Lüning, J. – Meurers-Balke, J. 1980: Experimenteller Getreideanbau im Hambacher Forst, Gemeinde Elsdorf, Kr. Bergheim/Rheinland. *Bonner Jahrbücher* 180, 305–344.
- Mateescu, C. N. 1975: Remarks on cattle breeding and agriculture in the Middle and Late Neolithic on the Lower Danube. *Dacia* 19, 13–19.
- von Müller, A. 1971: Berlins Urgeschichte. 55 000 Jahre Mensch und Kultur im Berliner Raum. 2. Auflage. Berlin: Bruno Hessling Verlag.
- Nekvasil, J. 1970: Konečný vývojový stupeň středního (slezského) období lužické kultury na Moravě. *Památky archeologické* 61, 15–99.
- Pavelka, J. 2016: Experimentální orba v pravěku a středověku. Ms. magisterské práce, Slezská univerzita Opava.
- Pavelka, J. – Smetanová, A. – Rejman, J. – Kováčik, P. 2017: Interdisciplinary tillage erosion experiment: setting up a field in grassland with a Bronze Age – Iron Age ard plough. *Geografica* 43, 101–118. DOI: <http://doi.org/10.18172/cig.3131>
- Pätzold, J. 1960: Rituelles Pflügen beim vorgeschichtlichen Totenkult. *Præhistorische Zeitschrift* 38, 189–239.
- Perini, R. 1982: L'aratro dell'antica età del bronzo del Lavagnone (com. Desenzano del Garda). *Studi trentini di scienze storiche. Sezione seconda* 61/2, 151–171.
- Perini, R. 1987: Scavi archeologici nella zona palafitticola di Fiaavé-Carera II. Campagne 1969–1976. Resti della cultura materiale, metallo, osso, litica, legno. *Patrimonio storico e artistico del Trentino* 9. Trento: Servizio Beni Culturali della Provincia Autonoma di Trento.
- Pieta, K. 1996: Liptovská Mara. Včasnohistorické centrum severného Slovenska. *Archeologické pamätníky Slovenska*, zv. 5. Bratislava: Academic Electronic Press.
- Pleinerová, I. 1980: Kultovní objekty z pozdní doby kamenné v Březně u Loun. *Památky archeologické* 71, 10–60.
- Pleinerová, I. 1981: Problém stop orby v časně eneolitickém nálezů z Března. *Archeologické rozhledy* 33, 133–141.
- Rybová, A. – Motyková, K. 1983: Der Eisendepotfund der Latènezeit von Kolín. *Památky archeologické* 74, 96–174.

- Sasini, S. – De Marinis, R. C. 2009:* Des pierres et des dieux. L'art rupestre de la Valteline et du Valcamonica. *Le Globe genevoise de géographie* 149/1, 205–218. DOI:10.3406/globe.2009.1556.
- Staski, J. 1950:* Łużyckie wyroby drewniane z Biskupina. In: J. Kostrzewski ed., III Sprawozdanie z prac wykopaliskowych w grodzie kultury łużyckiej w Biskupinie w powiecie żnińskim za lata 1938–1939 i 1946–1948, Poznań: Polskie Towarzystwo Prehistoryczne, 160–171.
- Štěpánek, T. 1996:* Štedniowieczne wyroby drewniane z Ostrowa Lednickiego – analiza surowcowa. *Studia Lednickie* 4, 261–296.
- Šach, F. 1961:* Rádlo a pluh na území Československa. Část I. Nejstarší orební nářadí. Vědecké práce Zemědělského muzea 1961, 25–155.
- Šach, F. 1963:* Soustava oradel starého světa a zařazení nářadí z území Československa. Vědecké práce Zemědělského muzea 1963, 173–231.
- Šikulová, V. 1972:* Záchrané akce v areálu středověké Opavy. Přehled výzkumů 1971 (16), 121–123.
- Šramko, B. A. 1964:* Drevnij derevjannij plug iz Sergejevskogo torfjanika. *Sovětskaja archeologia* 4, 84–100.
- Šramko, B. A. 1971:* Hakenpflug der Bronzezeit in der Ukraine. *Tools & Tillage* 1/4, 223–224.
- Šramko, B. A. 1973:* Der Ackerbau bei den Stämmen Skythiens im 7.–3. Jahrhundert, v. u. Z. *Slovenská archeológia* 21, 147–166.
- Tauber, H. 1973:* Copenhagen radiocarbon dates X. *Radiocarbon* 15, 86–112.
- Tegtmeyer, U. 1993:* Neolithische und bronzezeitliche Pflugspuren in Norddeutschland und den Niederlanden. *Archäologische Berichte* 3. Bonn: Holos.
- Thrane, H. 1989:* Danish plough-marks from the Neolithic and Bronze Age. *Journal of Danish Archaeology* 8, 111–125.
- Točák, A. 1959:* Parohová a kostená industria maďarovskej kultury na juhozápadnom Slovensku. *Študijné zvesti AÚ SAV* 3, 23–53.
- Troels-Smith, J. 1942:* Pollenanalytische Datierung zweier Pflüge vom Walle Typus. *Acta Archaeologica* 13, 269–272.
- Vogt, H.-J. 1976:* Altslawische Ackerbaugeräte vom Gelände des Burgwalles „Grodisch“ in Wiesenau, Kr. Eisenhüttenstadt. Veröffentlichungen des Museums für Ur- und Frühgeschichte Potsdam 10, 205–220.

Late Bronze Age ards from Opava, Czech Silesia

Two oak ards were found at the northwest edge of the historical core of Opava during an archaeological excavation in 2009. The ards were found in a one-metre-thick series of prehistoric layers on the outskirts of a Lusatian Urnfield settlement area. Designated as 710 and 711, the ards were deposited on their right sides next to one another. The accompanying pottery can be dated to phase Ha A2–B1 (1155–965/950 BC). This dating was confirmed by radiocarbon dating, which puts ard 710 between the years 1191 and 925 and ard 711 between 1289 and 1026 BC.

The ards were produced in the same manner: the draft-beam was formed from an oak branch and the adjacent unidirectional part of the trunk was shaped into the pointed share. The ‘mortise’ – part of the original opening in the shape of the letter ‘O’ for the connecting wedge – is preserved on the end of the draft-beam of ard 710. Unlike other ards from the same period, ards 710 and 711 both have very short heels, which have traces of vertical openings for a stilt. It appears that the originally longer heels of the shares had broken off in these spots and were provisionally modified. The heel on one of the ard replicas was similarly destroyed during experimental ploughing. Signs of use appear on the sole of both ards.

In addition to oak wood, a copy of a bronze socketed axe, a copy of a bronze knife, a flint flake and a bone chisel were employed in the experimental production of replicas of the Opava ards. A total of three ards were produced. A functional share ard can be produced in less than a day, whereas the production of an entire ploughing set (ard with draft-pole and yoke) can be estimated at 2–3 days.

The produced ards were used in several experimental ploughings between the years 2015 and 2021, during which the relative effectivity of this activity with the use of a four-person team achieving an average ploughing speed of roughly 4 km/hour was demonstrated. The average depth of the furrows was 8–12 cm, with a depth of 4–6 cm and spacing of approximately 18–35 cm, which is

consistent with the interval of the majority of data obtained during the study of traces of prehistoric ploughing in Europe or during other experiments. One ploughing with this ard created furrows with a 'U' or 'V' profile.

European prehistoric ards can be divided into five basic types: stilt ards, Asterlagen ards, Walle ards – crook/sole-ard, Hakenard, Døstrup ards – bow-ard, Bogenard, and Tegneby ards – stave-ard, Stangenard. The stilt and Tegneby types are known only from rock drawings. The chronological order in *table 2* shows that the earliest documented ards in Europe should be Asterlagen ards (stilt ards). And while the earliest known Walle (share/hook) ards appear as early as the Eneolithic, they dominate in the following Bronze Age (7×) and can therefore be regarded as developmentally earlier than Døstrup ards. In the Early Iron Age, the ratio of both types of ards is similar (7× Walle, 1× Døstrup and 1× stilt type). In contrast, the ratio of these types in the protohistoric period is already reversed, with the Døstrup type (8×) predominating over Walle ards (2×).

Prehistoric ards in Europe have been almost exclusively found in swamps, peat bogs and in rivers and lakes. The reason for their deposition can be practical – the seasonal storage of unused ards, the temporary deposition of damaged ards for later secondary use, or the discarding of damaged ards into terrain depressions. A votive motif could also have played a role.

English by *David J. Gaul*

PETER KOVÁČIK, Ústav archeologie FPF, Slezská univerzita v Opavě, Masarykova třída 343/37,
CZ-746 01 Opava; peterco@seznam.cz

ANDREA HOŘÍNKOVÁ, Ústav archeologie FPF, Slezská univerzita v Opavě, Masarykova třída 343/37,
CZ-746 01 Opava; andrea.horinkova@fpf.slu.cz

JAN PAVELKA, Ústav archeologie FPF, Slezská univerzita v Opavě, Masarykova třída 343/37,
CZ-746 01 Opava; Jan.Pavelka.1988@email.cz