

Annales  
Instituti  
Archeologici

Godišnjak  
Instituta za  
arheologiju

XIX - 2023

UDK 902/904  
ISSN: 1848 6363



Glavna i odgovorna urednica / Editor in chief  
**Katarina Botić**

Tehnički urednici / Technical editors  
**Katarina Botić**  
**Marko Dizdar**

Uredništvo / Editorial board  
**Marko Dizdar**, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska  
**Hrvoje Kalafatić**, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska  
**Ana Konestra**, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska  
**Siniša Krznar**, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska  
**Andreja Kudelić**, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska  
**Bartul Šiljeg**, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska  
**Asja Tonc**, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska  
**Marina Ugarković**, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska  
**Mario Gavranović**, Austrian Archaeological Institute, Austrian Academy of Sciences, Vienna, Austria  
**Boštjan Laharnar**, Narodni muzej Slovenije, Ljubljana, Slovenija  
**Alenka Tomaž**, Fakulteta za humanistične studije, Univerza na Primorskem, Koper, Slovenija  
**Vesna Bikić**, Arheološki institut, Beograd, Srbija  
**Perica Špehar**, Filozofski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija  
**Miklós Takács**, BTK Institute of Archaeology, Research Centre for the Humanities ELKH, Budapest, Hungary

Izdavački savjet / Editorial committee

**Juraj Belaj**, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska  
**Saša Kovačević**, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska  
**Goranka Lipovac Vrkljan**, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska  
**Daria Ložnjak Dizdar**, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska  
**Branka Migotti**, Zagreb, Hrvatska  
**Ivana Ožanić Roguljić**, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska  
**Ante Rendić-Miočević**, Zagreb, Hrvatska  
**Tajana Sekelj Ivančan**, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska  
**Tihomila Težak-Gregl**, Zagreb, Hrvatska  
**Tatjana Tkalčec**, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska  
**Željko Tomičić**, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Hrvatska  
**Ante Uglešić**, Sveučilište u Zadru, Odjel za arheologiju, Zadar, Hrvatska  
**Snježana Vrdoljak**, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska

Prijevod na engleski / English translation  
**Marko Maras i autori**

Lektura / Language editor  
**Katarina Botić i autori (hrvatski jezik/Croatian)**  
**Marko Maras (engleski jezik/English)**

Nakladnik / Publisher  
**Institut za Arheologiju**  
**Institute of Archaeology**

Adresa uredništva / Editor's office address

**Institut za arheologiju**  
**/ Institute of Archaeology**  
**Jurjevska ulica 15**  
**HR-10000 Zagreb**  
**tel 385 (0) 1 615 0250**  
**fax 385 (0) 1 605 5806**  
**e-mail: iarh@iarh.hr**  
**web: http://www.iarh.hr**

Dizajn / Design  
**Umjetnička organizacija OAZA**

Korektura / Proofreaders  
**Katarina Botić**

Računalni slog / Layout  
**Hrvoje Jambrek**

Annales Instituti Archaeologici uključeni su u indekse: Clarivate Analytics services – Emerging Sources Citation Index, SciVerse Scopus – Elsevier, Amsterdam. / Annales Instituti Archaeologici are included in the indexes: Clarivate Analytics services – Emerging Sources Citation Index, SciVerse Scopus – Elsevier, Amsterdam.

Izrađeno uz financijsku potporu Ministarstva znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske. / Made with the financial support of the Ministry of Science and Education of the Republic of Croatia.

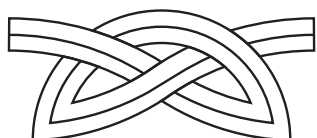
E-izdanja. Publikacija je dostupna u digitalnom obliku i otvorenom pristupu na <https://hrcak.srce.hr/en/aia> / E-edition. The publication is available in digital and open access form at <https://hrcak.srce.hr/en/aia>

Ovaj rad licenciran je pod Creative Commons Attribution By 4.0 međunarodnom licencom. / This work is licenced under a Creative Commons Attribution By 4.0 International Licence.



Annales  
Instituti  
Archeologici

Godišnjak  
Instituta za  
arheologiju



## Prethodna priopćenja Preliminary reports

7–18

**Andreja Kudelić**  
**Filomena Sirovica**

Lončarski tehnološki potpis: prilog poznavanju ranog brončanog doba kontinentalne Hrvatske  
Pottery technosignature: a contribution to the knowledge in the Early Bronze Age of continental Croatia

19–38

**Alenka Tomaž**  
**Monika Zorko**

Prehistoric settlement at Ribnica near Brežice (south-east Slovenia)  
Prapovijesno naselje u Ribnici kod Brežica (jugoistočna Slovenija)

39–52

**Marina Ugarković**  
**Eduard Visković**  
**Martina Korić**  
**Pio Domines Peter**  
**Antonela Barbir**  
**Martina Čelhar**

Prapovijesni lokaliteti otoka Hvara: nove spoznaje o gradinama Vela Glava i Liković  
Prehistoric sites on the island of Hvar: new insights about Vela Glava and Liković hillforts

53–61

**Asja Tonc**  
**Slavica Filipović**

Bilješka o amfori s natpisom iz Osijeka  
A brief note on an amphora with inscription from Osijek

62–69

**Mislav Fileš**  
**Ivana Ožanić Roguljić**  
**David Ruß**  
**Wolfgang Neubauer**  
**Gerhard Stüttler**

Geofizička istraživanja na prostoru sela Kopačevo (Baranja)  
Geophysical survey in the area of the village of Kopačevo (Baranja)

70–75

**Martina Korić**  
**Marina Ugarković**

ΚΑΣΙ[...] na otoku hvaru? Novi nalaz grčkog utega s grafitom iz Fara  
ΚΑΣΙ[...] on the island of Hvar? A new find of a Greek loom weight with a graffito from Pharos

76–91

**Marina Ugarković**  
**Pio Domines Peter**

Bilješka o lokalitetu Gradina (Vinogradišće) na otoku Visu  
A note on the site of Gradina (Vinogradišće) on the island of Vis

92–123

**Marina Ugarković**  
**Ana Konestra**  
**Pio Domines Peter**  
**Martina Korić**  
**Kristina Turkalj**  
**Sara Popović**

Topografija i stratigrafija jugoistočnoga predgrađa antičkoga Fara: prvi podaci iz probnih arheoloških istraživanja  
Topography and stratigraphy of the south-eastern suburb of ancient Pharos: First data from trial archaeological excavations

## Pregledni rad Review paper

124–142

**Mateja Hulina**

Analize organskih ostataka iz keramike i prijedlog procedure uzorkovanja keramičkih ulomaka s hrvatskih nalazišta  
Organic residue analysis of pottery and sampling procedure for Croatian sites proposal

## Stručni rad Professional paper

143-148

**Marina Ugarković**  
**Martina Korić**

O aktivnostima i rezultatima druge godine  
AdriaCos projekta (HRZZ UIP-2020-02-2419)  
On activities and results of the second year of the  
AdriaCos project (CSF UIP-2020-02-2419)

## Prikaz Review

149-151

**Katarina Botić**

Arheologija općine Klakar – izložba i katalog,  
Muzej Brodskog Posavlja, 2023.  
Archaeology of Klakar Municipality – exhibition and  
the catalogue, Museum of Brod-posavina County,  
2023

## Karta nalazišta Map of sites

1. Kopačevo
2. Osijek
3. Općina Klakar
4. Kurilovec – Belinščica
5. Ribnica kod Brežica
6. Vis – Gradina
7. Hvar – Vela Glava
8. Hvar – Stari Grad (Far, *Pharos*)
9. Hvar – Liković



# Lončarski tehnološki potpis: prilog poznavanju ranog brončanog doba kontinentalne Hrvatske

## Pottery technosignature: a contribution to the knowledge on the Early Bronze Age in continental Croatia

Prethodno priopćenje >  
Prapovijesna arheologija  
Preliminary report >  
Prehistoric archaeology

Andreja Kudelić<sup>1</sup>  
Filomena Sirovića<sup>2</sup>

(1) Institut za arheologiju  
Jurjevska ulica 15  
HR-10000 Zagreb  
akudelic@iarh.hr  
ORCID: 0000-0003-2598-1653  
(2) Arheološki muzej u Zagrebu  
Trg Nikole Šubića Zrinskog 19  
HR-10000 Zagreb  
fsirovica@amz.hr  
ORCID: 0000-0001-6662-8915

Primljeno Received 16. 10. 2023.  
Prihvaćeno Accepted 01. 12. 2023.  
doi.org/10.33254/aia.19.1.1

Ključne riječi: lončarija, petrografija keramike, primjese, tehnološke značajke, tradicija

U radu se razmatraju značajke ranobrončanodobne lončarske smjese na području kontinentalne Hrvatske kao izraz specifičnih i karakterističnih tehnoloških izbora. Istraživanja se temelje na rezultatima novoprovđenih analiza keramičkog materijala s nalazišta Kurilovec – Belinščica, ali i na postojećim rezultatima istraživanja istodobne lončarije iz šire regije. U radu se donosi makroskopski opis strukture keramike i rezultati analize tankih izbrusaka metodom optičke mikroskopije s ciljem znanstveno utemeljenog definiranja njenih tehnoloških značajki. Cilj je metodom usporedbe tehnoloških i pojedinih stilskih karakteristika ranobrončanodobnog keramičkog materijala izdvojiti specifične značajke lončarske prakse čiji je kronološki smještaj potvrđen i radiokarbonskim datiranjem.

Key words: pottery, ceramic petrography, temper material, technological characteristics, tradition

The paper examines the characteristics of Early Bronze Age pottery composition in continental Croatia as an expression of specific and characteristic technological choices. The research is based on the results of newly conducted analyses of the material from the Kurilovec – Belinščica site, but also on the existing results of research of pottery from the broader region. The paper provides a macroscopic description of the structure of pottery and the results of thin section analysis using optical microscopy, with the goal of scientifically defining its technological characteristics. The aim is to use the method of comparing the technological and individual stylistic characteristics of Early Bronze Age ceramic material to identify specific features of pottery practice that had its time period confirmed by radiocarbon dating too.



Copyright © Autor(i)  
The Author(s) 2023

Open Access This work is distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) which permits unrestricted re-use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. Open Access Ovaj rad dijeli se prema odredbama i uvjetima licence Creative Commons Attribution 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), koja dopušta neograničenu ponovnu upotrebu, dijeljenje i reprodukciju u bilo kojem mediju, pod uvjetom da je izvorno djelo ispravno citirano.

## Uvod

Pregled rezultata većinom novijih arheoloških iskopavanja provedenih na području Turopolja potvrđuje pretpostavku da je ovaj prostor tijekom cijelog brončanog doba pružao povoljne životne uvjete posvjedočene brojnim tragovima naseljavanja (Kudelić, Sirovica 2022). Osobito gusta naseljenost zabilježena je od kraja srednjeg i tijekom kasnog brončanog doba, dok su poznati ranobrončanodobni ostaci još uvijek vrlo skromni i slabo očuvani te praćeni relativno niskom učestalošću pokretnih nalaza. Ti nalazi uglavnom pripadaju ulomcima keramičkih posuda, često bez izrazitijih stilskih značajki. Iz tog se razloga nerijetko zanemaruju ili ne prepoznaju, što u konačnici nužno ima znatan utjecaj na predodžbu intenziteta naseljenosti razmatranog područja tijekom ranog brončanog doba.

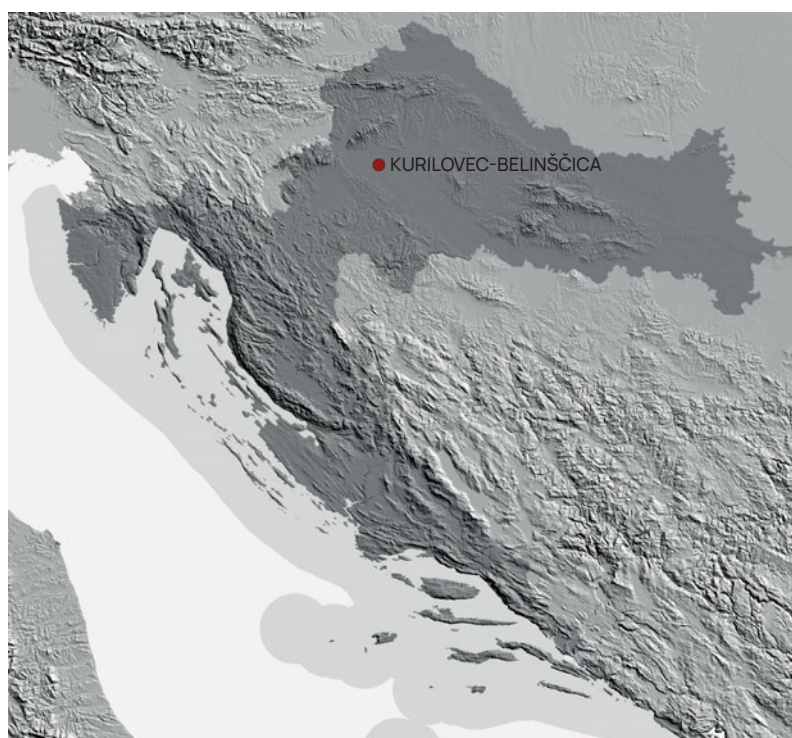
Kako je na keramičkoj građi s turopoljskog nalazišta Kurilovec – Belinščica napravljena opsežna analiza lončarije (Kudelić et. al 2018; Kudelić, Sirovica 2022), cilj je ovog rada, metodom usporedbe stilskih i tehnoloških karakteristika s materijalom iz šire regije, izdvojiti specifične značajke lončarije čiji je kronološki smještaj u rano brončano doba potvrđen i radiokarbonskim datiranjem. Uz pokušaj stilske analize utemeljene na vrlo maloj količini građe, u radu se donosi makroskopski opis strukture keramike i rezultati analize tankih izbrusaka metodom optičke mikroskopije s ciljem znanstveno utemeljenog definiranja njenih tehnoloških značajki. Petrografija keramike metoda je analize tankih izbrusaka i podrazumijeva karakterizaciju svih sastavnih elemenata koji čine lončarsku smjesu, a to su matriks i mineralne inkluzije

kao prirodna sastavnica glinovitog materijala te neplastične primjese koje su lončari dodavali glini. Cilj je potom provesti klasifikaciju struktura, odnosno lončarske smjese u grupe i podgrupe koje označavaju kompozicijske razlike među uzorcima (Quinn 2013: 73). Osim izbora sirovine, na sastav lončarske smjese utječe i način na koji je ona pripremljena, ali i način na koji je posuda građena i pečena. Stoga obrasci uočeni u strukturi uzoraka predstavljaju svojevrsni lončarski tehnološki potpis iz kojeg se iščitavaju karakteristični tehnološki izbori. Naime, takve spoznaje izvor su informacija o društveno i kulturno uvjetovanim tehnološkim izborima (Tite 1999; 2008) te ih se, kao karakteristične za određenu zajednicu, može smatrati iskazom identiteta razmatrane društvene skupine (Gosselain, Livingstone-Smith 1995; Sillar, Tite 2000).

## Kontekst

Kurilovec – Belinščica arheološko je nalazište smješteno na području središnje Hrvatske, u nizinskoj kulturno-povijesnoj regiji Turopolje, nedaleko grada Velika Gorica (sl. 1). To već dobro poznato nalazište,<sup>1</sup> otkriveno je 2005. godine tijekom

1 Rezultati obrade građe i podataka prikupljenih terenskim arheološkim istraživanjima ovog nalazišta sustavno su objavljivani, a rezultati provedenih analiza nedavno su objedinjeni u monografskoj publikaciji pod nazivom „Kurilovec – Belinščica: Tragom brončanodobnog Turopolja“ (Kudelić, Sirovica 2022 s literaturom). Iako su tamo prikazana i određena razmatranja ranobrončanodobne lončarije, na ovom mjestu ona su nadopunjena novoprovedenim analizama i na njima utemeljenim novim spoznajama.



Sl. 1 Položaj nalazišta Kurilovec – Belinščica (podloga: EU-DEM – realizacija programa Copernicus koji financira Europska unija; izradio: D. Tresić Pavičić)

Fig. 1 Location of the Kurilovec – Belinščica site (base map: EU-DEM – realisation of the Copernicus programme funded by the European Union; made by: D. Tresić Pavičić)



terenskog pregleda na trasi autoceste Zagreb – Sisak. U arheologiju je ušlo pod nazivom Velika Gorica jug te je već iduće, 2006. godine na dijelu nalazišta provedeno zaštitno arheološko iskopavanje. Rezultati iskopavanja pokazali su da je na položaju očuvan višeperiodni, ponajprije brončanodobni arheološki zapis sa sporadičnim ostacima iz rimskog doba i novog vijeka. Najintenzivnija aktivnost na nalazištu zabilježena je tijekom srednjeg i rane faze kasnog brončanog doba (grupa Virovitica) kada se na položaju nalazi naselje s rasponom trajanja od 15. do 13. st. pr. Kr. (Kudelić 2016; Kudelić, Sirovica 2022).

Međutim, na nalazištu je otkrivena i vrlo usitnjena prapovijesna keramika koja značajkama odudara od lončarije grupe Virovitica te je tijekom obrade materijala prikupljenog već prvim iskopavanjem (Kudelić 2015: 81) izdvojeno deset ulomaka keramičkih posuda netipičnih tehnoloških obilježja. Materijal je utvrđen u zapunama dvaju velikih ukopa<sup>2</sup> koji vjerojatno pripadaju najstarijim ostacima brončanodobnog naselja (Kudelić, Sirovica 2022: 88–91), no u koje je morao dospjeti iz starijih arheoloških tvorevina.

2 Riječ je o dva od šest velikih ukopa utvrđenih tijekom iskopavanja. Prvi, promjera oko 5 m, istražen je do dubine od 2,3 m i interpretiran kao bunar. Drugi, promjera 4,5 m i dubine 0,5 m, jedan je od dvije jame presječene kasnijim brončanodobnim ukopima (detaljnije vidi u Kudelić, Sirovica 2022).

Usporedivi ulomci keramičkih posuda utvrđeni su i tijekom probnog arheološkog iskopavanja provedenog 2016. godine na području pretpostavljanog sjeverozapadnog ruba naselja (Kudelić, Sirovica 2022: 68–72). Tim je iskopavanjem potvrđeno ranije naslućeno pružanje starog vodotoka koji je sa sjeverozapadne strane mogao okruživati prostor naseljen tijekom srednjeg i kasnog brončanog doba. Ipak, ulomci netipičnih keramičkih posuda, osim u zapuni vodotoka, utvrđeni su i s druge, sjeverozapadne strane vodotoka. Uz komadiće ugljena i kućnog lijepa, nađeni su u zapunama dvaju ovalnih ukopa, oba s jasno vidljivim središnjim četvrtastim otiscima. U zapunama oba ukopa nađena je isključivo netipična lončarija te ih je moguće smatrati izvornim kontekstima.

Usporedivi ulomci utvrđeni su i tijekom provedbe intenzivnog terenskog pregleda kojim je, od 2017. do 2019. godine, prikupljen ukupno 1121 ulomak brončanodobne keramike (Kudelić, Sirovica 2022: 72–77, 82–85). Glavnina tog materijala ima značajke srednjeg i kasnog brončanog doba, no izdvojena su i 63 ulomka direktno usporediva s netipičnim materijalom iz prethodnih istraživanja. Ti ulomci čine 5,6 % ukupnog skupa površinskih nalaza, te je, uz nešto češću pojavu u sjeverozapadnom dijelu, primjetna njihova relativno ujednačena distribucija na cijelom području terenskog pregleda (sl. 2).



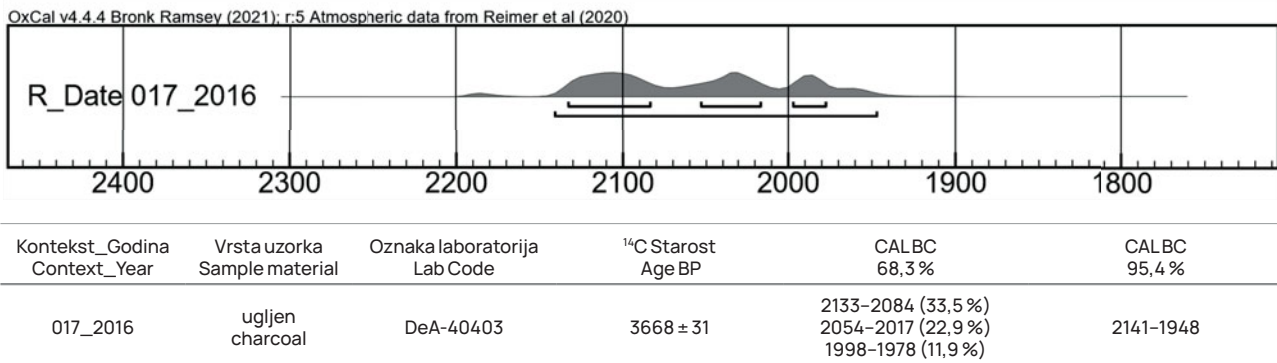
Sl. 2 Distribucija ulomaka ranobrončanodobnih keramičkih posuda na položaju Kurilovec – Belinščica (izradila: F. Sirovica; podloga: Hrvatska osnovna karta 1 : 5000, Državna geodetska uprava, Geoportal)

Fig. 2 Distribution of Early Bronze Age potsherds at Kurilovec – Belinščica (made by: F. Sirovica; base map: Croatian Basic Map 1:5000; State Geodetic Administration, Geoportal)

Usitnjenost izdvojenog materijala i neočuvanost stilskih obilježja otežali su direktnu usporedbu s poznatim značajkama prapovijesne lončarije na širem području istraživanja. Kako bi se omogućila preciznija datacija, uzorak ugljena iz jednog od dva izvorna konteksta istražena 2016. godine radiokarbonski je datiran te je pružio potvrdu smještaja razmatranih ulomaka u razdoblje ranog brončanog doba (sl. 3). Riječ je o periodu koji obuhvaća raspon od sredine 22. do sredine 20. st. pr. Kr. i na području kontinentalne Hrvatske predstavlja završnu fazu pojave lončarskog stila vinkovačke kulture i prvu fazu tekstilnih stilova Kisapostag i licenske keramike (Forenbaher 1993; Hirschler 2009; Čataj 2022; Čataj, Ovčarić 2022; Krmpotić 2022). Takvu dataciju potvrđuju i radiokarbonski datumi dobiveni na usporedivim nalazištima na području Slovenije (Teržan, Črešnar 2014: 661–676).

pojedini imaju površinu nahrapavljenu metličastim alatom. Jedna skupina ulomaka sadrži krupne primjese stijena, dok drugu karakterizira finija, pjeskovita struktura, tamne boje površine i jezgre.

Ulomci sličnih karakteristika nađeni su i tijekom probnih iskopavanja, većinom u zapunama dvaju manjih ukopa. Iako je ovdje riječ o izvornim kontekstima, glavnina ulomaka i dalje je vrlo fragmentirana. Istodobno, svi ulomci pripadaju tijelima posuda te nedostaju ulomci s dijagnostičkim značajkama. Na dva ulomka vidljivi su tragovi prevlačenja metlice po vlažnoj površini posude, odnosno tragovi nahrapljivanja vanjske površine koje je karakteristično za ranobrončanodobnu lončariju. Na dva ulomka tijela dviju različitih posuda očuvan je ukras. Na jednom se nalazi aplicirana horizontalna traka s blagim uleknućima (sl. 4: 05.07), kakva se javlja tijekom cijelog brončanog doba, ali i ranijih



Sl. 3 Radiokarbonski datum za rano brončano doba s nalazišta Kurilovec – Belinščica (prema Molnár 2023). OxCal v4.4.4. (© Bronk Ramsey 2021); IntCal 13 atmospheric curve (Reimer et al. 2020)

Fig. 3 Early Bronze Age radiocarbon date from the Kurilovec – Belinščica site (after Molnár 2023). OxCal v4.4.4. (© Bronk Ramsey 2021); IntCal 13 atmospheric curve (Reimer et al. 2020)

### Obilježja ulomaka keramičkih posuda

Tijekom obrade keramičkog materijala prikupljenog terenskim istraživanjima provedenim na položaju Kurilovec – Belinščica, izdvojeno je ukupno 119 ulomaka prapovijesnih keramičkih posuda čije karakteristike odudaraju od značajki ostatka brončanodobnog skupa keramičkih nalaza (tab. 1). Deset ulomaka iz prvog iskopavanja nađeno je zajedno s lončarijom srednjeg i kasnog brončanog doba. Riječ je o vrlo fragmentiranoj keramici, veličine između 2 x 2 i 3 x 3 cm, prosječne debljine stijenke 0,66 cm (sl. 4). Vanjska površina ulomaka je zaglađena i bez sjaja ili nahrapavljena tehnikom prevlačenja površine metličastom alatom. Boja površine je siva, tamnosiva te rjeđe žućkasta, a površina vanjske stijenke pojedinih primjeraka mjestimično je oker boje. Jezgra je uglavnom tamnosiva odnosno crna. Na površini i u presjeku ulomaka vidljiva su krupna zrna pijeska te usitnjena stijene različitih veličina. Jedini dijagnostički nalaz je ulomak dna posude.

Veći broj ulomaka sličnih karakteristika nađen je na površini oranice tijekom intenzivnog terenskog pregleda. Uglavnom je riječ o vrlo usitnjenim ulomcima istrošenih rubova lomova od kojih

prapovijesnih razdoblja. Drugi ulomak ukrašen je tehnikom urezivanja (sl. 4: 05.06). Motiv je djelomično očuvan, no moguće je pretpostaviti da je riječ o vertikalno postavljenom nizu cik-cak linija ili tzv. motivu riblje kosti odnosno jelove grančice, što pruža mogućnost usporedbe s pojedinim elementima stila ukrašavanja rane brončanodobne keramike.

Naime, taj motiv standardni je ukras keramičkih posuda vinkovačke kulture nađenih na području Slavonije i Srijema (Dimitrijević 1982; Marković 2002: T. 1: 6; 4: 1; 6: 3; Hirschler 2009: T. 4: 1, 2; Kudelić 2009: T. 4: 6). Istodobni usporedivi primjerci javljaju se i u središnjoj Hrvatskoj, osobito na području Podravine, u okviru regionalnog tipa kulturnog kompleksa Vinkovci-Somogyvár određenog kao tip Rudina (Marković 1981: T. 2: 6, 11; 3: 1–2, 5–6, 9; 4: 11, 13; 5: 13; 6: 1, 3, 7, 9–10, 12–13; 2015). Njihova pojava utvrđena je i u Turopolju, na nalazištu Staro Čiče – Gradišće (Kudelić, Sirovica 2022: 30–31, sl. 3.2). S druge strane, na lončariji pripisanoj kulturnom kompleksu Vinkovci-Somogyvár s područja Slovenije sličan način ukrašavanja javlja se samo iznimno (Šavel, Sanković 2010: 188–189, 196), a u novijoj objavi materijala s područja Međimurja nema usporedivih ukrasa (Čataj, Ovčarić 2022).

Godina istraživanja Year of investigation	Tip istraživanja Type of investigation	Istražena površina Surveyed area	Ukupan broj ulomaka brončanodobne lončarije Total number of Bronze Age potsherds	Broj ranobrončanodobnih ulomaka lončarije Number of Early Bronze Age potsherds	Udio ranobrončanodobnih ulomaka lončarije Share of Early Bronze Age potsherds
2006	Zaštitno iskopavanje Rescue excavation	2540 m <sup>2</sup>	7215	10	0,14 %
2016	Probno iskopavanje Trial excavation	150 m <sup>2</sup>	81	46	56,79 %
2017–2019	Intenzivni terenski pregled Intensive field survey	49400 m <sup>2</sup>	1121	63	5,62 %

Tab. 1 Podaci o brončanodobnim ulomcima keramike prikupljenim tijekom različitih faza terenskog istraživanja (izradila: A. Kudelić)  
Tab. 1 Data on Bronze Age potsherds collected during different phases of field investigation (made by: A. Kudelić)



Sl. 4 Ulomci ranobrončanodobne keramike s nalazišta Kurilovec – Belinščica (snimila i izradila: A. Kudelić)  
Fig. 4 Early Bronze Age potsherds from the Kurilovec – Belinščica site (photo and made by: A. Kudelić)

U istom je kontekstu značajno primijetiti da se na razmatranim nalazištima, uz lončariju ukrašenu cik-cak linijama te motivom riblje kosti ili jelove grančice, redovito javljaju posude s površinom nahrapavljenom barbotin tehnikom ili prevlačenjem metličastim alatom. Istodobno se, pri opisu strukture, ističe da keramika sadrži dosta pijeska i usitnjenih stijena (Marković 1981: 220; 2015: 103; Čataj, Ovčarić 2022: 81), što upućuje i na tehnološku usporedivost s materijalom nađenim na položaju Kurilovec – Belinščica. To je potvrdilo i ispitivanje značajki lončarskih smjesa vinkovačke

kulture analizom makrofotografija svježeg loma ulomaka posuda s nalazišta Donji Miholjac – Mlaka/ Trafostanica (Kudelić 2017: 145–148). S druge strane, trenutne spoznaje ukazuju na svojevrsni kontinuitet u izboru primjesa u kontekstu kasnijih lončarskih stilova Kisapostag i lisenke keramike, koji se javljaju na istom području (Kudelić 2017; Kudelić, Mileusnić 2020). Strukture keramičkih posuda tih stilova, koje karakterizira i pojava posuda s nahrapavljenom površinom, u postojećoj se literaturi opisuju uz spominjanje istih značajki (Marković 1992: 24; Martinec 2002: 276; Krmpotić 2022: 110).

## Rezultati mineraloško-petrografske analize keramike

Na lončariji s nalazišta Kurilovec – Belinščica napravljena je opsežna arheometrijska analiza, (Kudelić et. al 2018; Kudelić, Sirovica 2022: 117–141) koja je obuhvatila i ulomke keramičkih posuda s ranobrončanodobnim značajkama. Za mineraloško-petrografske analize odabrano je pet ulomaka keramičkih posuda pronađenih tijekom probnih iskopavanja 2016. godine te dva ulomka nađena tijekom 2006. godine (tab. 2).<sup>3</sup> Od izabranih uzoraka arheološke keramike napravljeni su mikroskopski preparati, odnosno tanki izbrusci analizirani optičkom mikroskopijom. Uzrocima je određen mineraloško-petrografski sastav, boja, mikrotekstura i dvolom matriksa, a zabilježena je i prisutnost litoklasta, te su opisane šupljine i pore. Definiranje dodanih primjesa utemeljeno je na vrsti, veličini, obliku i bimodalnoj raspodjeli zrna u matriksu. Na temelju mineraloško-petrografskih značajki matriksa uzorci su određeni u jednu grupu dok su podgrupe definirane na osnovi vrste dodanih primjesa. Zastupljenost, veličina, razvrstanost i zaobljenost zrna procijenjeni su u skladu sa smjernicama *Prehistoric Ceramic Research Group* (PCRG 2010).

U svim uzorcima mjestimično su prisutne zaobljene, najčešće neprozirne željezovite granule, a u većini i fino-zrnate glinovite mase ili peleti (ARF). Peleti su zaobljenog oblika ponekad neprozirni, zaobljenih i difuznih rubova i bez krupnijih mineralnih čestica, sastavom slični matriksu, veličine između 0,75 – 2 mm (sl. 6). Oni mogu biti prirodna pojava (Quinn 2013: 172, Fig. 6.24), no njihov prisutnost može biti i rezultat pripreme lončarske smjese, odnosno pokazatelj nedovoljne izmiješanosti. Boja matriksa svih uzoraka je smeđe-narančasta, a dvolom je nizak odnosno optički je aktivan što ukazuje na relativno niske temperature pečenja (Quinn 2013: 191).

Osim kristaloklasta, svi analizirani uzorci sadrže litoklaste. Njih čine srednje gruba do gruba (0,5 – 3 mm), cjelovita i zaobljena zrna te djelomično uglati fragmenti sedimentnih (pješčjenjak, rožnjak), metamorfni stijena (pretežno kvarcit) i vulkanskih stijena loše do dobro razvrstanih u matriksu. Od nabrojanih stijena dominiraju kvarcit i rožnjak. Na temelju uglatosti stijena i njihovog udjela u matriksu izdvojene su dvije podgrupe (sl. 5). U tri uzorka (05.06., 05.07., 05.09.) udio stijena u matriksu iznosi između 15 i 20 % i čine ih nešto veće i zaobljenije stijene te oni predstavljaju podgrupu A1. Kod preostalih uzoraka (05.08., 05.10., 367, 368) udio

ID	Kontekst Context	Godina istraživanja Year of investigation	Struktura Ceramic fabric	Dio posude Vessel part	Debljina stijenke Wall thickness (cm)	Obrada površine Surface treatment			Boja Colour	
						Vanjska Outer	Unutrašnja Inner	Vanjska Outer	Jezgra Core	Unutrašnja Inner
05.06	019	2016	srednje fina/medium	tijelo/body	0,6	SM	UN	OR/BR	DGR	DGR
05.07	013	2016	srednje fina/medium	tijelo/body	0,5	SM	SM	DGR	DGR	DGR
05.08	013	2016	srednje fina/medium	tijelo/body	0,6	SM	SM	OR	DGR	GR
05.09	003	2016	srednje fina/medium	tijelo/body	0,7	SM	SM	B	BL	B
05.10	016	2016	fina/fine	tijelo/body	0,5	SM	UN	DGR	BL	DGR
367	874	2006	srednje fina/medium	tijelo/body	0,6	SM	SM	DGR	DGR	DGR
368	158	2006	srednje fina/medium	dno/base	0,8	SM	SM	B	DGR	DGR

Tab. 2 Opis ulomaka keramike odabranih za analizu: SM – zaglađena; UN – neobrađena; DGR – tamnosiva; OR – narančasta; BR – smeđa; BL – crna; B – bež (izradila: A. Kudelić)

Tab. 2 Description of the ceramic samples selected for the analysis: SM – smoothed; UN – untreated; DGR – dark grey; OR – orange; BR – brown; BL – black; B – beige (made by: A. Kudelić)

Mineralni sastav keramičkog matriksa određen optičkom mikroskopijom (tab. 3) sastoji se od vrlo finih (< 0,1 mm) i finih (0,1 – 0,25 mm) kristaloklasta kvarca, feldspata i tinjaca čiji je udio u matriksu nizak, najviše do 5 %. Tako nizak udio mineralnih inkluzija ukazuje na izbor vrlo plastičnog glinovitog materijala (engl. *fat clay*) što je zabilježeno kod svih uzoraka te su stoga određeni u jednu grupu (sl. 5).

<sup>3</sup> Pet izbrusaka napravljeno je u Laboratoriju za primijenjena istraživanja Mađarskog nacionalnog muzeja u Budimpešti, a rezultati njihove analize objavljeni su u: Kudelić, Sirovica 2022: 123–126; 138–140. Preostala dva izbruska napravljena su u Laboratoriju za analizu geološkog materijala na Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Analiza tankih izbrusaka optičkom mikroskopijom provedena je na Institutu za arheologiju koristeći polarizacijski mikroskop Zeiss Axiolab 5 u propusnom svjetlu.

stijena je veći i iznosi između 25 i 30 %, a zrna su manja i uglatija te su određena u podgrupu A2.

Količina krupnih primjesa u odnosu na finu teksturu matriksa s niskim udjelom finih kristaloklasta kvarca te polimodalna distribucija klasta u matriksu upućuju da su primjese namjerno dodane glini. Djelomična uglatost primjesa u uzorcima ukazuje i da su lončari stijene usitnjavali.

Zbog prisutnih brojnih pora i praznina, čija gustoća u matriksu iznosi između 5 i 15 %, analizirani uzorci mogu se okarakterizirati kao porozna keramika. Pore i praznine uglavnom su široke i izdužene te paralelno orijentirane. Kod pojedinih uzoraka pore su tanke, paralelno orijentirane i izrazito gusto raspoređene (05.06., 368). Takve pore mogu nastati

ID	Matriks – kristaloklasti Matrix – crystaloclasts						Primjese – stijene Temper material – rock fragments								Ostale značajke smjese Other paste characteristics					Podgrupa Subgroup	
	Dvolum Birefringence VF gustoća (%) VF density (%)	Kvarc Quartz	Feldspat Feldspar	Plagiokals	Tinjci Mica	Blotit Biotite	Gustoća (%) Density (%)	Veličina Size	Raspored Sortation	Oblik Shape	Kvarcit Quartzit	Pješčenjak Sandstone	Rožnjak Chert	Vulkanske Volcanic	Metamorfne Metamorphic	Željezovite granule Iron nodules	Glinoviti peleti Clay pellets	Biljni materijal Plant material	Oblik PIP P&V form		Orientacija PIP P&V orientation
05.06.	H	< 5	+	+		+	15	M/C	MS	SA/R	+	+	+		+	+	+	EV	PO	5	A1
05.07.	H	< 5	+				15	M/C	MS	SA/R	+	+	+	+	+	+	*	EV	PO	7	A1
05.09.	H	< 5	+	+		+	20	M/VC	MS	SR/R	+	+	+	+	+	+	+	EV	PO	15	A1
05.08.	H	< 5	+	+	+	+	30	M	MS	SA	+	+	+		+			IR	PO	10	A2
05.10.	H	< 5	+	+	+	+	30	M	MS	SA	+	+	+		+	+	+	EV/ IR	PO	7	A2
367	H	< 5	+	+	+	+	25	M/C	MS	SR/ SA	+	+	+	+	+	+	+	EV	PO	15	A2
368	H	> 5	+	+	+	+	40	F/C	PS	A/SR	+	+	+	+	+	+		EV/ IR	PO	5	A2

Tab. 3 Rezultati petrografije keramike: H – visok; VF – vrlo fini; F – fini; M – srednji; C – grubi; VC – vrlo grubi; PS – loše razvrstano; MS – umjereno razvrstano; A – uglato; SA – djelomično uglato; SR – djelomično zaobljeno; R – zaobljeno; PIP – pore i praznine; EV – izdužene praznine; IR – neravne; PO – paralelno orijentirane (izradila: A. Kudelić)

Tab. 3 Results of the ceramic petrography analysis: H – high; VF – very fine; F – fine; M – medium; C – coarse; VC – very coarse; PS – poorly sorted; MS – moderately sorted; A – angular; SA – partly angular; SR – partially rounded; R – rounded; P&V – pores and voids; EV – elongated voids; IR – irregular; PO – parallelly oriented (made by: A. Kudelić)

tijekom sušenja gline, ali i uslijed izrazitijeg pritiska na stijenku prilikom oblikovanja posude koje se dovodi u vezu s karakterističnom tehnikom izrade ili završne obrade udaranjem (engl. *paddle, beater*) (Rye 1981: 85; Quinn 2013: 61, 188; Fig. 3.38, 6.43; Kudelić 2021: 25).

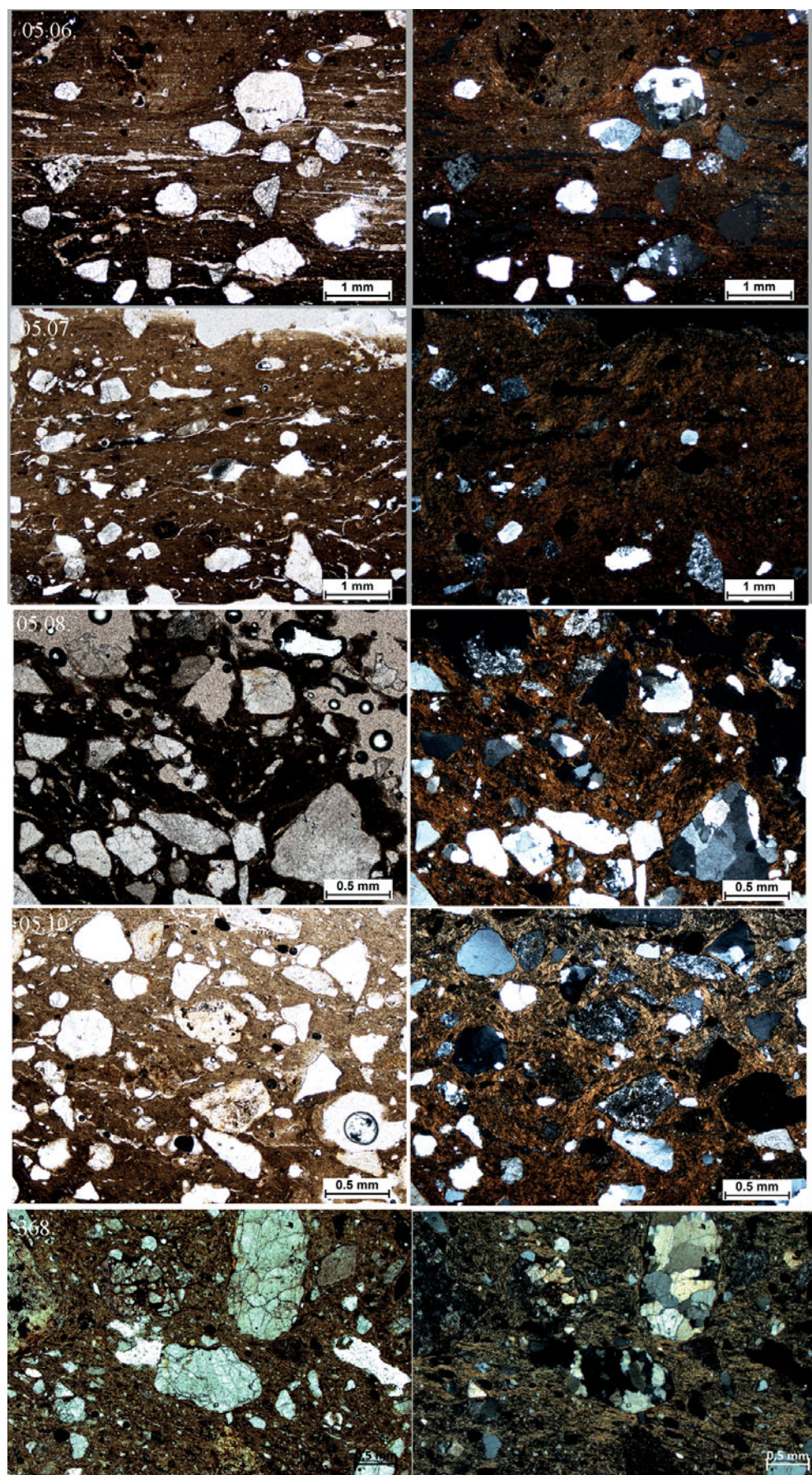
U prazninama samo dva uzorka (05.06., 05.09.) utvrđeni su ostaci karboniziranog biljnog materijala spužvaste strukture (sl. 6). Iz tog razloga nije moguće tvrditi da je i taj materijal korišten kao primjesa, a njegova prisutnost može biti rezultat slučajnog kontakta tijekom postupka pripreme smjese i izrade posuda.

### Diskusija i zaključak: Značaj lončarske smjese u kontekstu tumačenja tehnoloških izbora

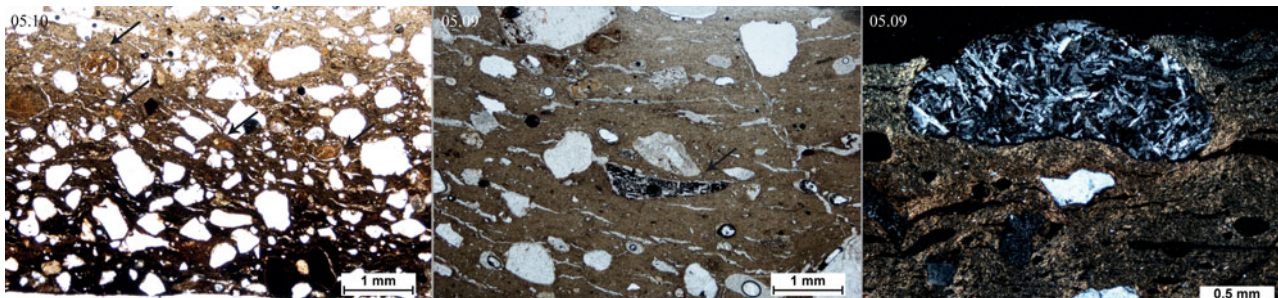
Tijekom višegodišnjih istraživanja lončarije s položaja Kurilovec – Belinščica, ali i usporedivih nalazišta, uzorci keramike i lončarska sirovina prikupljena iz okoliša podvrgnuti su različitim analitičkim metodama (Kudelić et al. 2018; Kudelić, Sirovica 2022: 117–141). Iz tih istraživanja proizlazi da je na području Turopolja kvalitetne i lako dostupne lončarske sirovine bilo u izobilju, a brončanodobni lončari tu su sirovinu u pravilu uvijek doradivali. Analizirani uzorci pokazuju da je na nalazištu Kurilovec – Belinščica moguće jasno razlikovati dvije različite tradicije izbora lončarske recepture. Prva je karakteristična za lončarstvo srednjeg i kasnog brončanog doba sjeverne Hrvatske (Kudelić 2017;

Karavanić, Kudelić 2019), ali i puno šireg prostora (Kreiter 2007; Michelaki et al. 2002), a karakterizira je izbor pjeskovitih i masnih glina uz dodavanje groga ili usitnjene keramike (Kudelić et al. 2018; Kudelić, Sirovica 2022: 140–141). Drugu tradiciju, prepoznatljivu i u uzorcima iz ovog istraživanja, karakterizira izbor izrazito plastične, masne gline kojoj je dodavan neplastični materijal: zaobljena zrna veličine pijeska u nemodificiranom obliku i usitnjene stijene (Kudelić, Mileusnić 2020). Dodavna sirovina u izvornom obliku vjerojatno je prikupljena u neposrednom okolišu, a valutice su po potrebi usitnjavane do željene veličine (do 3 mm). Razlika između dvije podgrupe ustanovljena kod analiziranih uzoraka temelji se na obliku takvih dodanih fragmenata stijena stoga oni uglatiji samo dokazuju veći udio lomljene sirovine odnosno ne ukazuju na drugačiju lončarsku praksu.

Dodavanje takvih primjesa može pozitivno utjecati na mehanička svojstva sirovine, posebno kod glina s niskim udjelom mineralnih inkluzija (Roux 2019: 36), kakva je korištena i za izradu posuda na nalazištu Kurilovec – Belinščica. Naime, primjese mogu utjecati na čvrstoću, poroznost i termičku izdržljivost posude (Rice 1987: 408; Velde, Druc 1999: 82–83; Roux 2019: 36) pa svaka manipulacija sirovinom utječe na postupak proizvodnje ili na konačan proizvod. Utoliko je odabir primjesa povezan sa znanjima o njihovoj utjecaju, a lončarska je smjesa rezultat, ne isključivo dostupnosti sirovine, nego i naslijeđenih receptura te prijenosa znanja i vještina. Stoga je sastav lončarske smjese, kao i drugi tehnološki izbori,



Sl. 5 Mikrofotografije uzoraka keramike podgrupe A1 (05.06., 05.07.) i A2 (05.08., 05.10., 368) (desno: snimke s uključenim analizatorom; snimila: A. Kudelić)  
Fig. 5 Photomicrographs of the ceramic subgroups A1 (05.06., 05.07.) and A2 (05.08., 05.10., 368) (right: XPL; photo by: A. Kudelić)



Sl. 6 Mikrofotografije uzoraka keramike: glinoviti peleti u matrkisu (05.10.), biljni materijal u praznini (05.09), krupne primjese stijena (05.09) (izradila: A. Kudelić)  
 Fig. 6 Photomicrographs of pottery samples: clay pellets in a matrix (05.10.), plant material in a void (05.09), large rock temper (05.09) (made by: A. Kudelić)

pod snažnim utjecajem tradicije i obično je kulturno uvjetovan. Utoliko će stilsko-tehnološki okviri proizvodnje keramičkih posuda, razvijani i prenošeni unutar pojedine zajednice, definirati određenu lončarsku tradiciju i uzrokovati konzervativizam kakav je zabilježen kod mnogih etnografskih zajednica (Shepard 1954: 164; Rice 1987: 118; Gosselain, Livingstone Smith 1995; 2005; Gosselain 2008). Tradicijom uzrokovan konzervativizam može se pretpostaviti i u arheološkom kontekstu (vidi npr. Michelaki et al. 2002; Kreiter 2007; Albero Santacreu et al. 2014) pa primijećene razlike u lončarskoj smjesi odnosno tehnološkim izborima upućuju na šire društveno-kulturne razlike među razmatranim arheološkim ostacima utvrđenim na nalazištu Kurilovec – Belinščica.

Naime, već su prijašnja istraživanja pokazala da su te razlike i kronološke te da je riječ o lončariji iz dvije zasebne faze brončanog doba (Kudelić 2017; Kudelić, Sirovica 2022). Najveći dio materijala obilježen je pojavom groga i pripada periodu srednjeg i ranoj fazi kasnog brončanog doba koji traje od 15. do 13. st. pr. Kr. Manji dio ulomaka, obilježen dodavanjem pijeska i usitnjene stijene, pripisan je ranom brončanom dobu i radiokarbonski datiran između sredine 22. i sredine 20. st. pr. Kr.

Kako se na području Hrvatske prapovijesna keramika i dalje rijetko podvrgava analitičkim metodama, u ovom kontekstu značajna postaju opažanja autora koji su ranobrončanodobnu lončariju s područja kontinentalne Hrvatske obrađivali klasičnim metodama. Naime, pojedine objave koje obrađuju lončariju stilski određenu u horizont Vinkovci-Somogyvár (Marković 1981; 2015; Čataj, Ovčarić 2022) ili obilježenu Kisapostag ili licenskim stilom (Martinec 2002: 276; Marković 2003; Čataj 2022: 103–107; Krmpotić 2022: 109–115) spominju vidljive primjese stijena i pijeska. Ipak, tek će budućim mineraloško-petrografskim istraživanjima biti moguće pouzdano utvrditi postoje li među tim stilovima specifične i prepoznatljive razlike u lončarskim recepturama. Rezultati dosadašnjih istraživanja ipak ukazuju na vrlo karakterističan odabir sirovina i sastav lončarske smjese korištene za izradu posuda tijekom ranog

brončanog doba na području kontinentalne Hrvatske.

S druge strane, analizirana lončarija ne sadrži tipične stilske elemente keramike Kisapostag ili licenske keramike, a vrlo fragmentirani ostaci cik-cak linija ili tzv. motiva riblje kosti ili jelove grančice nisu dovoljni da se nađena lončarija dovede u izravnu vezu s tradicijom kulturnog horizonta Vinkovci-Somogyvár. Obje mogućnosti otvorenima je ostavio i dobiveni radiokarbonski datum, te na trenutnoj razini istraženosti razmatranu keramiku nije moguće kulturno odrediti. Ipak, rano brončano doba na području središnje Hrvatske prilično je slabo poznato pa uvid i u sporadičnu pojavu materijala iz tog razdoblja može značajno dopuniti naše spoznaje te pružiti bitan doprinos razumijevanju naseljenosti razmatranog prostora tijekom tog razdoblja. Utoliko lončarski tehnoloških potpis identificiran analizom lončarske smjese kod izdvojenih ulomaka govori o važnosti takvih istraživanja u pokušajima kronoloških i kulturnih određivanja keramičkog materijala, manifestiranih u konzervativnim, tradicijom usmjerenim tehnološkim izborima.

## Napomena

Ovaj rad sufinancirala je Hrvatska zaklada za znanost projektom *Tehnološke značajke i kulturne prakse u prapovijesnim lončarskim tradicijama na području Hrvatske* (UIP-2020-02-3637, akronim: prePOT), koji se provodi u Institutu za arheologiju.

# Internetski izvor

## Internet source

EU-DEM – European data, <https://data.europa.eu/data/datasets/data-copernicus-land-monitoring-service-eu-dem?locale=en>

Geoportal DGU – <https://geoportal.dgu.hr/>

OxCal – Bronk Ramsey, C. 2021, OxCal 4.4.4., <http://c14.arch.ox.ac.uk/oxcal> (27. 09. 2023).

# Literatura

## Bibliography

Albero Santacreu, D. 2014, *Materiality, Techniques and Society in Pottery Production. Current perspectives in the technological study of archaeological ceramics through paste analysis*, De Gruyter Open, Warsaw – Berlin. <https://doi.org/10.2478/9783110410204>

Čataj, L. 2022, Nedelišće – Črečan, in: B. Marčiuš, L. Čataj, M. Krmpotić, F. Ovčarić, *Na raskrižju promjena. Međimurje u brončanom dobu*, katalog izložbe, Muzej Međimurja Čakovec, Čakovec, 103–108.

Čataj, L., Ovčarić, F. 2022, Šenkovec – Čestinka, in: B. Marčiuš, L. Čataj, M. Krmpotić, F. Ovčarić, *Na raskrižju promjena. Međimurje u brončanom dobu*, katalog izložbe, Muzej Međimurja Čakovec, Čakovec, 79–102.

Dimitrijević, S. 1982, Die frühe Vinkovci-Kultur und ihre Beziehungen zum Vučedoler Substrat im Lichte der Ausgrabungen in Vinkovci (1977./1978.) / (Rana Vinkovačka kultura i njen odnos prema Vučedolskom supstratu u svjetlu iskopavanja u Vinkovcima 1977. – 78. godine), *Opvscvla archaeologica*, Vol. 7, 7–36.

Forenbaier, S. 1993, Radiocarbon dates and absolute chronology of the central European Early Bronze Age, *Antiquity*, Vol. 67(255), 218–256. <https://doi.org/10.1017/S0003598X00045336>

Gosselain, O. P. 2008, Ceramics in Africa, in: *Encyclopaedia of the History of Science, Technology, and Medicine in Non-Western Cultures*, Selin H. (ed.), Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 464–476. [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4425-0\\_8911](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4425-0_8911)

Gosselain O. P., Livingstone Smith, A. 1995, The ceramics and society project: An ethnographic and experimental approach to technological choices, in: *The Aim of Laboratory Analyses of Ceramics in Archaeology*, Lindahl, A., Stilborg, O. (eds.), Kungliga Vitterhets Historie och Antikvitets Akademien Konferens 34, Kungliga Vitterhetsakademien, Stockholm, 147–160.

Gosselain, O. P., Livingstone Smith, A. 2005, The source. Clay selection and processing practices in sub-Saharan Africa, in: *Pottery Manufacturing Processes: Reconstruction and Interpretation*, Acts of the XIVth UISPP Congress, University of Liège, Belgium, 2–8 September 2001, Colloque/Symposium 2.1 Livingstone Smith, A. Bosquet, D. Martineau R. (eds.), British Archaeological Reports International Series 1349, Archaeopress, Oxford, 33–47.

Hirschler, I. 2009, Vinkovačka kultura in: *Josipovac Punitovački – Veliko polje I. Eneolitičko, brončanodobno i srednjovjekovno naselje. Zaštitna arheološka istraživanja na trasi autoceste A5*, Čataj I. (ed.), Hrvatski restauratorski zavod, Zagreb, 141–171.

Karavanić, S., Kudelić, A. 2019, *Kalnik-Igrišće. Naselje kasnog brončanog doba / Kalnik-Igrišće. Late Bronze Age Settlement*, Monografije Instituta za arheologiju 14, Institut za arheologiju, Zagreb.

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*, British Archaeological Reports International Series 1604, Archaeopress, Oxford.

Krmpotić, M. 2022, Turčišće – Močvare, in: B. Marčiuš, L. Čataj, M. Krmpotić, F. Ovčarić, *Na raskrižju promjena. Međimurje u brončanom dobu*, katalog izložbe, Muzej Međimurja Čakovec, Čakovec, 109–116.

Kudelić, A. 2009, Ranobrončanodobni keramički nalazi s lokaliteta Ivanovci Gorjanski – Palanka, *Vjesnik Arheološkog muzeja u Zagrebu*, 3. s. Vol. XLII, 85–103.

Kudelić, A. 2015, *Tehnološki i socijalni aspekti keramičkih nalaza grupe Virovitica u sjeverozapadnoj Hrvatskoj i njihov arheološki kontekst*, Unpublished PhD Thesis, University of Zagreb, Zagreb.

Kudelić, A. 2016, Kurilovec – Belinščica – brončanodobno naselje u Turopolju / Kurilovec – Belinščica – A Bronze Age Settlement in the Turopolje Region, *Prilozi Instituta za arheologiju u Zagrebu*, Vol. 33, 5–52.

Kudelić, A. 2017, Karakterizacija lončarske smjese – makroskopska analiza keramike iz brončanog doba / Characterization of ceramic pastes – a macro-analysis of Bronze Age pottery, *Vjesnik Arheološkog muzeja u Zagrebu*, 3. s. Vol. L, 119–172.

Kudelić, A. 2021, Postupak izrade posuda iz kasnog brončanog doba na nalazištu Kalnik – Igrišće, *Annales Instituti archaeologici*, Vol. XVII, 22–32.

Kudelić, A., Mileusnić, M. 2020, Sastav lončarske smjese licenske i kisa-postag keramike, in: *HOMO UNIVERSALIS. Zbornik radova posvećen Zorku Markoviću*, Dizdar M., Botić K., Kalafatić H. (eds.), Zbornik Instituta za arheologiju 15, Institut za arheologiju, Zagreb, 317–326.

Kudelić, A., Sirovica, F. 2022, *Kurilovec – Belinščica. Tragom brončanodobnog Turopolja / Kurilovec – Belinščica. Tracing the Bronze Age of Turopolje*, Monographiae Instituti Archaeologici XI, Institut za arheologiju, Zagreb.

Kudelić, A., Mileusnić, M., Grzunov, A., Wriessnig, K., Ottner, F. 2018, Bronze Age pottery from Turopolje and Podravina region – Archaeometric analysis, *Opvscvla archaeologica*, Vol. 39–40, 37–52. <https://doi.org/10.17234/OA.39.3>

Marković, Z. 1981, Vučedolska kultura u sjeverozapadnoj Hrvatskoj, *Arheološki vestnik*, Vol. 32, 219–290.

Marković, Z. 1992, Licenskokeramička kultura u vremenu i prostoru / uvodne napomene I, *Muzejski vjesnik: Glasilo muzeja sjeverozapadne Hrvatske*, Vol. 15, 23–26.

Marković Z. 2002, Grabrovac kod Đakova i početak brončanog doba u sjevernoj Hrvatskoj, *Prilozi Instituta za arheologiju u Zagrebu*, Vol. 19, 31–39.

Marković, Z. 2003, O genezi i počecima licenskokeramičke kulture u sjevernoj Hrvatskoj, *Opvscvla archaeologica*, Vol. 27, 117–150.

Marković, Z. 2015, Rudina kod Koprivničke Rijeka i neka pitanja vinkovačke kulture, *Podravski zbornik*, Vol. 41, 97–122.

Martínez, M. 2002, Brončanodobna naseobinska jama s lokaliteta Grabrovac, *Opvscvla archaeologica*, Vol. 26, 275–312.

Michelaki, K., Minc, L., O'Shea, J. 2002, Integrating Typological and Physico-Chemical Approaches to Examine the Potter's Choices: A Case from Bronze Age Hungary, in: *Modern Trends in Scientific Studies on Ancient Ceramics*, Papers presented at the 5th European Meeting on Ancient Ceramics, Athens 1999, Kilikoglou V., Hein A., Maniatis Y. (eds.), British Archaeological Reports International Series 1011, Archaeopress, Oxford, 313–322.

Molnár, M. 2023, *AMS<sup>14</sup>C Analyses Report (Project code: I/3301-2)*, HEKAL AMS Laboratory, ISOTOPTech ZRT., Debrecen (neobjavljen izvještaj pohranjen u Institutu za arheologiju, Zagreb).

PCRG 2010, *The study of prehistoric pottery: general policies and guidelines for analysis and publication*, Occasional Papers 1–2, 3<sup>rd</sup> edition revised, Prehistoric Ceramic Research Group.

Quinn, P. S. 2013, *Ceramic Petrography. The Interpretation of Archaeological Pottery and Related Artefacts in Thin Section*, Archaeopress, Oxford.

Reimer, P., Austin, W., Bard, E., Bayliss, A., Blackwell, P., Bronk Ramsey, C., Butzin, M., Cheng, H., Edwards, R., Friedrich, M., Grootes, P., Guilderson, T., Hajdas, I., Heaton, T., Hogg, A., Hughen, K., Kromer, B., Manning, S., Muscheler, R., Palmer, J., Pearson, C., van der Plicht, J., Reimer, R., Richards, D., Scott, E., Southon, J., Turney, C., Wacker, L., Adolphi, F., Büntgen, U., Capano, M., Fahrni, S., Fogtmann-Schulz, A., Friedrich, R., Köhler, P., Kudsk, S., Miyake, F., Olsen, J., Reinig, F., Sakamoto, M., Sookdeo, A., Talamo, S. 2020, The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0–55 cal kBP), *Radiocarbon*, Vol. 62(4), 725–757. <https://doi.org/10.1017/RDC.2020.41>

Rice, P. M. 1987, *Pottery Analysis. A source book*, The University of Chicago Press, Chicago, London.

Roux, V. 2019, *Ceramics and Society. A Technological Approach to Archaeological Assemblages*, Springer Cham, Nanterre. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-03973-8>

Rye, O. S. 1981, *Pottery Technology. Principles and Reconstruction*, Manuals on Archeology 4, Taraxacum, Washington (DC).

Sillar, B., Tite, M. S. 2000, The Challenge of Technological Choices' for Materials Science Approaches in Archaeology, *Archaeometry*, Vol. 42(1), 2–20. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4754.2000.tb00863.x>

Shepard, A. O. 1956, *Ceramics for the archaeologist*, 5<sup>th</sup> edition 1985, Carnegie Institution of Washington, Washington (DC).

Šavel, I., Sanković, S. 2010, *Za Raščico pri Krogu*, Zbirka Arheologija na avtocestah Slovenije 13, Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije, Ljubljana.



Teržan, B., Črešnar, M. 2014, *Absolutno datiranje bronaste in železne dobe na Slovenskem / Absolute dating of the Bronze and Iron Ages in Slovenia*, Katalogi in monografije 40, Narodni muzej Slovenije, Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani, Ljubljana.

Tite, M. S. 1999, Pottery Production, Distribution, and Consumption: The Contribution of the Physical Sciences, *Journal of Archaeological Method and Theory*, Vol. 6 (3), 181–233. <https://doi.org/10.1023/A:1021947302609>

Tite, M. S. 2008, Ceramic production, provenance and use – a review, *Archaeometry*, Vol. 50 (2), 216–231. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4754.2008.00391.x>

Velde, B., Druc, I. C. 1999, *Archaeological Ceramic Materials. Origin and Utilization*, Springer, New York.

## Summary

Based on the results of the existing (Kudelić 2017; Kudelić et al. 2018; Kudelić, Mileusnić 2020; Kudelić, Sirovica 2022) and newly conducted archaeometric analyses of pottery paste recipes from the Kurilovec–Belinščica site, but also on the studies of concurrent pottery from the wider area, the paper examines the characteristics of Early Bronze Age pottery from continental Croatia.

Kurilovec – Belinščica is an archaeological site located in central Croatia, south of the town of Velika Gorica, in the cultural and historical lowland region of Turopolje (Fig. 1). The results of the rescue excavations conducted in 2006 showed a multi-period, primarily Bronze Age archaeological site with a sporadic occurrence of Roman-period and modern-period archaeological remains. The most intensive activities were recorded during the Middle Bronze Age and the early phase of the Late Bronze Age (Virovitica group), with the remains of a settlement dated between the 15<sup>th</sup> and the 13<sup>th</sup> century BC (Kudelić 2016; Kudelić, Sirovica 2022). However, the excavations also discovered very fragmented prehistoric pottery, characterised by atypical technological features which differ from those of the Virovitica group. Comparable potsherds were found during a trial archaeological excavation conducted in 2016 in the area of the presumed northwestern edge of the settlement (Kudelić, Sirovica 2022: 68–72). In addition, a significant number of fragments with similar characteristics were found on the surface during an intensive field survey conducted from 2017 to 2019 (Fig. 2). These are mostly very small fragments of worn fracture edges, some of which have a surface roughened with a brush-like tool or the barbotine technique. One group of coarse fabric sherds contains rock fragments, while the other is characterized by a finer, sandy fabric, with a dark surface and core colours.

The fragmentation of the pottery and the lack of preserved stylistic features precluded a direct comparison with the known features of prehistoric pottery. To enable a more precise temporal determination, a radiocarbon analysis was conducted on a sample of charcoal from the original context

excavated in 2016. The obtained radiocarbon date confirms the placement of the potsherds in the Early Bronze Age, covering the period between the middle of the 22<sup>nd</sup> to the middle of the 20<sup>th</sup> century (Fig. 3). On the territory of continental Croatia, this timespan represents the final phase of the Vinkovci–Somogyvár culture pottery style and the first phase of the textile, Kisapostag and Litzen, pottery styles (Forenbaher 1993; Hirschler 2009; Čataj 2022; Čataj, Ovčarić 2022; Krmpotić 2022), also confirmed by radiocarbon dates obtained at comparable sites in Slovenia (Teržan, Črešnar 2014).

In spite of the poor preservation of the analysed potsherds from the Kurilovec – Belinščica site, a comparison was conducted for the technological and the stylistic characteristics of pottery from continental Croatia. In this context, it can be specified that it contains elements – surface treatment and macroscopically observable fabric characteristics – that can be compared to both of the pottery styles in the considered timespan. However, we can distinguish the very fragmented remains of vertical zigzag lines or what is called the fish bone or fir twigs motif, comparable to the decorative elements from Vinkovci–Somogyvár, albeit too poorly preserved to enable the unequivocal determination of pottery within this cultural horizon.

The pottery style analysis showed that some of the features, primarily the decoration and surface treatment, but also macroscopically observable fabric characteristics, can be compared to those of the Vinkovci–Somogyvár culture pottery style. However, some of those characteristics are also analogous to the regional textile pottery styles. As the attempt at stylistic analysis is based on a very low information level, the paper provides a macroscopic description of the ceramic fabric and the results of ceramic petrography aiming at a more objective determination of its technological features.

Five potsherds found during the test excavations in 2016 and two found during the rescue excavation in 2006 were selected for the optical microscopy analysis (Tab. 2, 3; Figs. 4–6). The results showed that the clay has a very low level of fine crystalloclasts, which gives it high plasticity. The high amount of coarse rock inclusions, as opposed to the fine texture of the matrix with a low proportion of fine quartz crystalloclasts, and the polymodal distribution of clasts in the matrix, indicate that the rocks were intentionally added to the clay. Based on the angularity of the rocks and their share in the matrix, two subgroups were distinguished: one characterised by a lower amount of larger and rounder rocks and the other by a higher amount of smaller and more angular rock inclusions. The angularity of the inclusions indicates that the potters crushed the rocks to the required size.

The analysed sample confirms the previously obtained insight into the fabric characteristics of Early Bronze Age pottery (Kudelić 2017; Kudelić, Mileusnić 2020). Contrarily to the Middle and Late Bronze Age pottery of continental Croatia (Kudelić 2017; Kudelić et al. 2018; Karavanić, Kudelić 2019; Kudelić, Sirovica

2022), but also of a much wider area (Michelaki et al. 2002; Kreiter 2007), which is characterized by a selection of both sandy and fat clays tempered with grog or crushed ceramics, Early Bronze Age pottery is made from highly plastic, fat clay with unmodified or crushed rock inclusions.

As prehistoric pottery in Croatia is still rarely subjected to analytical methods, the observations of authors who processed Early Bronze Age pottery from central Croatia using classical methods become significant in this context. In fact, some publications dealing with the Vinkovci-Somogyvár culture pottery style (Marković 1981; Čataj, Ovčarić 2022) and the Kisapostag or Litzen pottery style (Martinec 2002: 276; Marković 2003; Čataj 2022) commonly mention rock and sand inclusions in the ceramic fabric. An attempt at pottery style analysis showed that some of the features, primarily decoration, can be compared to those of the Vinkovci-Somogyvár culture pottery style. However, other characteristics are analogous to the regional textile pottery styles. The obtained radiocarbon date left both possibilities open, so at the current research level, it is not possible to culturally determine the pottery in question.

Nevertheless, the Early Bronze Age in central Croatia is rather poorly known, so even an insight into the sporadic appearance of materials from that period can significantly supplement our knowledge and provide an important contribution to the understanding of regional occupational characteristics. To that extent, the pottery techno-signature identified by the analysis of the pottery paste recipes speaks of the importance of such studies for the attempts at a technological, but also a chronological and cultural determination of ceramic material.

#### Acknowledgement

This paper was supported by the Croatian Science Foundation through the project *Technological Features and Cultural Practices in Prehistoric Pottery Traditions in Croatia* (UIP-2020-02-3637, acronym: prePOT), which is carried out at the Institute of Archaeology.