

# Sastav lončarske smjese licenske i kisapostag keramike

---

**Kudelić, Andreja; Mileusnić, Marta**

*Source / Izvornik:* **Homo universalis : zbornik radova posvećen Zorku Markoviću povodom 65. obljetnice života, 2020, 317 - 326**

**Book chapter / Poglavlje u knjizi**

*Publication status / Verzija rada:* **Published version / Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:169:668772>

*Rights / Prava:* [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-21**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering Repository, University of Zagreb](#)





ZBORNİK INSTITUTA ZA  
ARHEOLOGIJU

SERTA INSTITUTI  
ARCHAEOLOGICI

KNJIGA  
VOLUME 15

# HOMO UNIVERSALIS

zbornik radova posvećen Zorku Markoviću povodom 65. obljetnice života



Zagreb, 2020.

## **HOMO UNIVERSALIS:**

ZBORNIK RADOVA POSVEĆEN ZORKU MARKOVIĆU POVODOM 65. OBLJETNICE ŽIVOTA

Zagreb, 2020

ZBORNİK INSTITUTA ZA ARHEOLOGIJU  
SERTA INSTITUTI ARCHAEOLOGICI  
KNJIGA / VOLUME XV

IZDAVAČ / PUBLISHER

Institut za arheologiju, Jurjevska 15, 10000 Zagreb

GLAVNI UREDNIK / EDITOR-IN-CHIEF

Marko Dizdar

IZVRŠNI UREDNICI / MANAGING EDITORS

Katarina Botić

Hrvoje Kalafatić

RECENZENTI / REVIEWERS

Klara Buršić-Matijašić

Robert Matijašić

Miklós Takács

UREDNIČKO VIJEĆE / EDITORIAL BOARD

Alenka Tomaž (Koper), Marcel Burić (Zagreb), Igor Kulenović (Zadar), Saša Kovačević (Zagreb), Ivana Ožanić Roguljić (Zagreb), Siniša Krznar (Zagreb)

PRIJEVOD / TRANSLATION

Katarina Botić i autori (engleski jezik)

Autori (njemački jezik)

Katarina Botić (hrvatski jezik)

LEKTORI / LANGUAGE EDITORS

Katarina Botić (engleski i hrvatski jezik)

Autori (njemački jezik)

KOREKTURA / PROOFREADING

Katarina Botić

OBLIKOVANJE I RAČUNALNI SLOG / DESIGN AND LAYOUT

Hrvoje Jambreč

TISAK / PRINTED BY

Sveučilišna tiskara d.o.o., Zagreb

CIRCULATION

330 kom

Tiskano sredstvima Ministarstva znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske  
Financially supported by the Ministry of Science and Education of the Republic of Croatia

©Institut za arheologiju u Zagrebu. Sva prava pridržana.

©Institute of Archaeology Zagreb. All rights reserved.

CIP zapis dostupan u računalnom katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 001106279  
A CIP catalogue record for this book is available in the Online Catalogue of the National and University Library in Zagreb as 001106279

ISBN 978-953-6064-51-9

# SASTAV LONČARSKE SMJESE LICENSKE I KISAPOSTAG KERAMIKE

*U radu su prikazani rezultati preliminarne analize ulomaka keramike na osnovi kojih je provedena karakterizacija lončarskih smjesa korištenih za izradu posuda licenskih karakteristika i posuda Kisapostag kulture iz brončanog doba. Na manjem broju uzoraka napravljena je petrografsko-mineraloška analiza, a na većem broju makroskopska analiza dokumentirana makrofotografijom svježeg loma uzorka. Analiza je napravljena na keramičkom materijalu s nekoliko nalazišta na području Podravine i Posavine. Rezultati upućuju na korištenje lokalnih, lako dostupnih izvora sirovine te na praksu namjernog dodavanja čestica stijena veličine pijeska i šljunka u glinovitu smjesu vrlo dobre kvalitete.*

*Ključne riječi: brončano doba, keramika, makroskopska analiza, petrografsko-mineraloška analiza, lončarska smjesa*

## 1. UVOD

Materijalni ostaci brončanodobne kulture Kisapostag otkriveni su uglavnom na prostoru istočnog te sporadično i zapadnog dijela savsko-dravskog međuriječja, točnije Podravine, a na ovim prostorima njezini ostaci kao i društveno-kulturološke značajke kulture još uvijek nisu u potpunosti istraženi. Nešto je bolja istraženost tzv. licenske keramike, osobito u zapadnom dijelu međuriječja, međutim ni ono nije zadovoljavajuće kao ni razumijevanje njezine veze sa zajednicama Kisapostag kulture (Marković 2003; Teržan, Črešnar 2014: 667; Črešnar 2010; Krmpotić 2014). Kisapostag kultura je relativno dobro definirana i istražena na svojem matičnom prostoru, u sjeverozapadnom dijelu Panonske ravnice, dok je matično područje tzv. Licenske kulture na prostoru današnje Austrije te jugozapadne Mađarske, Slovenije i sjeverozapadne Hrvatske. Prema rezultatima arheoloških istraživanja na području Hrvatske, u relativno-kronološkom smislu, Kisapostag kultura tumači se kao protolicenska faza i dio tzv. kulturnih utjecaja, dok na prostoru Transdanubije ona predstavlja prethodnicu srednjobrončanodobne kulture inkrustirane keramike (Mozsolics 1942: 17; Torma 1972; Marković 2003; Kiss 2012), koja se na području sjeverne Hrvatske nalazi u Baranji te djelomično i istočnoj Slavoniji (Šimić 2000; Krmpotić 2014). Prema sadašnjem stanju istraženosti materijalnih ostataka, pretežno fragmenata keramičkih posuda, tehnika ukrašavanja jedan je od načina razlikovanja Kisapostag od licenske keramike. Prema tim podacima, lončari Kisapostag kulture površinu posude ukrašavali su otiskivanjem namotane niti, a licenska keramika ukrašavana je otiskivanjem pletene vrpce. Ipak, kulturološko-društvena razmatranja nije moguće izvoditi iz skromnih rezultata istraživanja, a uzrok tome je uglavnom vrlo mala količina nalaza kao i slaba očuvanost naselja s pripadajućim materijalnim ostacima, osobito u zapadnom dijelu međuriječja Save i Drave. Stoga je ovaj rad usmjeren na ostatke keramičkih posuda, ionako slabo očuvanih ostataka ranoga odnosno srednjega brončanog doba, na kojima je primijenjena nešto drugačija metoda istraživanja. U radu se donose rezultati preliminarne analize ulomaka keramike na osnovi kojih je provedena karakterizacija lončarskih smjesa korištenih za izradu posuda Kisapostag kulture i licenske keramike. Cilj preliminarne istraživanja je utvrditi karakteristike tzv. grube i fine keramičke strukture odnosno sastav lončarske smjese za izradu posuda licenskih karakteristika i posuda Kisapostag kulture, a njihovom usporedbom cilj je utvrditi i postoje li među njima razlike na razini odabira recepture za pripremu



takve smjese. Dugoročno, svrha takvih istraživanja je i bolje razumjeti pojedine aspekte tehnološkog postupka i lončarske prakse prapovijesnih zajednica jer oni mogu biti značajan pokazatelj tehnoloških odabira, tradicije ili varijabilnosti skrivenih u dubokim kulturološko-ideološkim vrijednostima takvih zajednica.

## 2. LOKALITETI I MATERIJALI

Kako bi se stvorila osnova za razmatranja navedena u cilju istraživanja odabrana su 23 keramička ulomka te su podvrgnuti makroskopskoj analizi svježeg loma uzorka, dok su na manjem broju napravljene petrografske-mineraloške analize (tab. 1). Odabir uzoraka ovisio je isključivo o dostupnosti građe, na osnovi čega su odabrani oni koji su pokazivali makroskopski utvrđene različite karakteristike, odnosno odabrani su ulomci tzv. fine i grube keramičke strukture. Uzorci s područja Podravine (10 uzoraka) izdvojeni su iz fundusa površinski otkrivenog materijala, lociranog na dva nalazišta (Đelekovec i Vratnec). Oni (13 uzoraka) s područja Posavine prikupljeni su arheološkim iskopavanjima, a potječu iz jama otkrivenih na lokalitetima Selnica – Ščitarjevska i Kurilovec – Belinščica. Kriterij odabira uzoraka bio je također usmjeren na tzv. finu i grubu keramičku strukturu, a jedan uzorak bilo je moguće pripisati i određenom tipu posude. Relativno-kronološka determinacija uzoraka temelji se na fizičkim karakteristikama keramike, ponajviše na načinu ukrašavanja. Međutim, kod nalazišta na kojima je otkrivena keramika obiju lončarskih stilova te kod keramike grube strukture i one neukrašene površine relativno-kronološka odredba navodi se kao mješovita (npr. LK/KK, vidi tab. 2).

Lokalitet / Site	Regija / Region	Broj uzoraka (makroskopska analiza) / Sample no. (macroscopic analysis)	Broj uzoraka (petrografske-mineraloške analiza) / Sample no. (petrographic-mineralogical analysis)
Đelekovec-Log	Podravina	6	0
Vratnec I	Podravina	4	2
Selnica Ščitarjevska	Posavina (Turopolje)	8	1
Kurilovec – Belinščica	Posavina (Turopolje)	4	1

**Tab. 1** Popis uzoraka licenske keramike i keramike Kisapostag kulture s naznačenim tipom napravljenih analiza (izradila: A. Kudelić)

**Tab. 1** List of ceramic samples of Litzen pottery and Kisapostag culture pottery with the indicated type of analysis (made by: A. Kudelić)

Mineralni sastav glina (određen rendgenskom difrakcijom na prahu) s lokacija neposredno uz arheološka nalazišta, s kojih su prikupljeni keramički uzorci analizirani u ovom radu, prikazan je u već publiciranom radu (Kudelić et al. 2018). Analizirane gline sadrže najviše kvarca, zatim plagioklase, kalijski feldspat, ilitični materijal, kaolinit te klorit, a samo jedan uzorak sadrži karbonate. Uzorci iz Podravine dodatno sadrže i vermikulit, a dva uzorka iz svake regije sadrže i getit.

## 3. METODE

### 3.1. MAKROSKOPSKA ANALIZA

Analiza svježeg loma keramičkog ulomka napravljena je na 23 uzorka s četiri lokaliteta (tab. 1). Za makroskopsku analizu keramike odnosno karakterizaciju smjesa primijenjena je metodologija slična onoj koja se koristi i u petrografiji keramike (PCRG 2010; Quinn 2013; Druc 2015). Međutim, makroskopska analiza sastava keramičkih uzoraka provodi se s određenim ograničenjima u odnosu na petrografske-mineraloške metode (optička mikroskopija s polarizirajućim svjetlom) poput nemogućnosti identifikacije pojedinih vrsta mineralnih inkluzija. Ipak, analizom makrofotografija mogu se prikupiti podaci o veličini i obliku čestica, distribuciji i dimenzijama inkluzija i primjesa, boji i teksturi lončarske smjese te obliku, veličini i količini pora i šupljina u keramičkoj strukturi. Takve informacije pružaju dobru osnovu za sistematizirano prikupljanje podataka pomoću kojih će se karakterizirati uzorci. Cilj je identificirati pojedine minerale, opisati njihove fizičke osobine i sastav lončarske smjese što omogućuje grupiranje keramike sličnih karakteristika i identificiranje onih uzoraka koji su atipični. Na taj način radi se selekcija i određuju grupe keramičkih struktura iz kojih se kasnije mogu izdvojiti uzorci za preciznije, petrografske i mineraloške te kemijske analize. Da bi se takva analiza provela, keramički uzorak promatra se i dokumentira uz pomoć binokularnog ili digitalnog mikroskopa, a za potrebe ovoga rada korišten je digitalni mikroskop Dino Lite 2.0 i uvećanja od 20 do 60 puta.

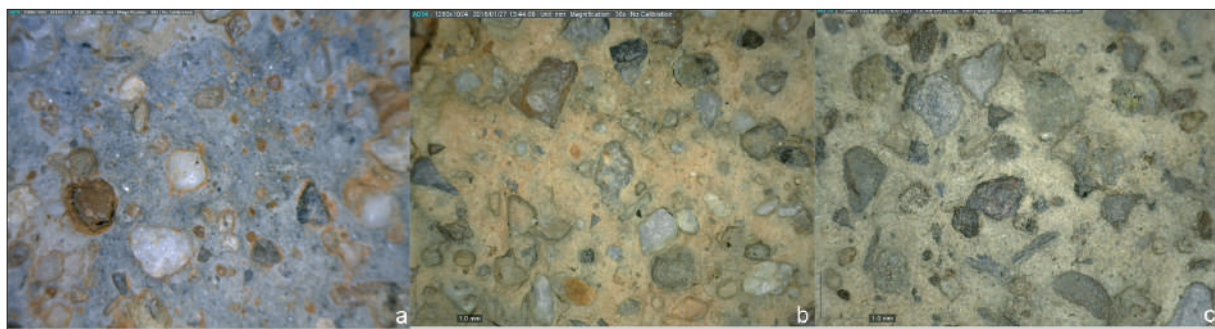
### 3.2. MINERALOŠKA I PETROGRAFSKA ANALIZA

Mineralni sastav keramike utvrđen je metodom rendgenske difrakcije na prahu (eng. *X-ray diffraction*, skraćeno XRD) koristeći XPERT-PRO PANalytical (goniometar: PW3050/60, Theta/Theta, Cu/Ka zračenja, automatic divergent slit). Petrografska analiza provedena je na tankom izbrusku jednog uzorka promatranog pomoću polarizacijskog svjetla mikroskopa Leica (tip DMLSP) na Zavodu za mineralogiju, petrologiju i mineralne sirovine na Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Mikrofotografije su snimljene pomoću mikroskopa Zeiss Axio Imager.A2m, fotoaparata AxioCam Icc 5 i softvera Zen (Blue Edition), Carl Zeiss Microscopy GmbH, 2011.2. Petrografska analiza uključuje analizu fizikalnih karakteristika uzorka te se njome bilježi boja uzorka; tekstura; dvolom matriksa; mineralni sastav; prisutnost prirodnih i antropogenih primjesa/inkluzija; pora i praznina; mikrostruktura i mikrotekstura. Mineraloške i petrografske analize keramike provedene su kako bi se stekao bolji uvid u sastav sirovinskog materijala i njegovo podrijetlo.

## 4. REZULTATI

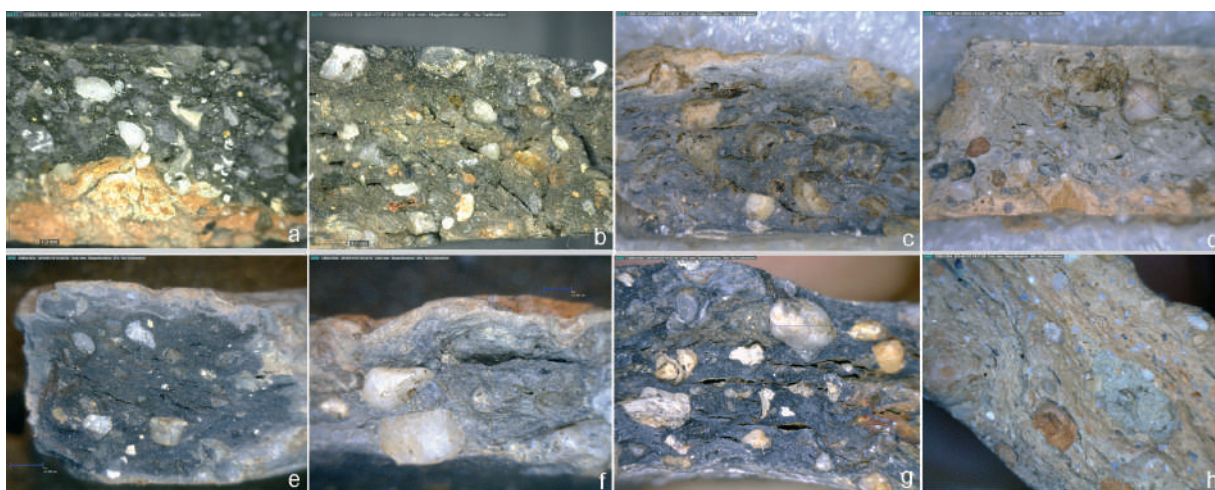
### 4.1. REZULTATI MAKROSKOPSKE ANALIZE KERAMIČKIH ULOMAKA

Rezultati makroskopske analize prikazani su u tablici 2. Ulomci grube keramičke strukture čine većinu uzoraka. Prvo što se primjećuje prostim okom je izrazitija količina čestica stijena vidljiva na površini keramike i na svježem lomu ulomka (sl. 1). Riječ je o zaobljenim, djelomično zaobljenim te rjeđe djelomično uglatim česticama stijena veličine pijeska i šljunka (0,2 do 4 mm). One čine između 10 i 30 % volumena smjese. Čestice su različite, bijele i sjajne (kvarcit), a brojne su i čestice tamne boje, smeđa i tamnosiva, bez sjaja, ponekad heterogene strukture i tvrde od keramike (sl. 1–2). Vrstu takvih čestica stijena moguće je odrediti jedino pripremom uzorka na tankom izbrusku te promatranjem pomoću mikroskopa s polarizacijskim svjetlom. Raspored zrna je relativno loš, kada se uzme u obzir različita veličina čestica i njihov raspored u smjesi vidljiv u presjeku (sl. 2). Raspored i veličina čestica mogu biti dobar kriterij za određivanje njihova podrijetla. Loš raspored (nedovoljno izmiješana smjesa) i velika razlika u veličini čestica pokazatelj su prakse namjernog dodavanja primjese glinovom materijalu.



Sl. 1 Makrofotografija površine vanjske stijenske uzorka grube keramičke strukture: Đelekovec-Log (a), Selnica Ščitarjevska (b i c) (uvećanje između 25 i 45 puta; snimila: A. Kudelić)

Fig. 1 Macrophotography of the pottery outer wall surface of a coarse ceramic structure: Đelekovec-Log (a), Selnica Ščitarjevska (b i c) (magnification X 25 and 45; photo: A. Kudelić)



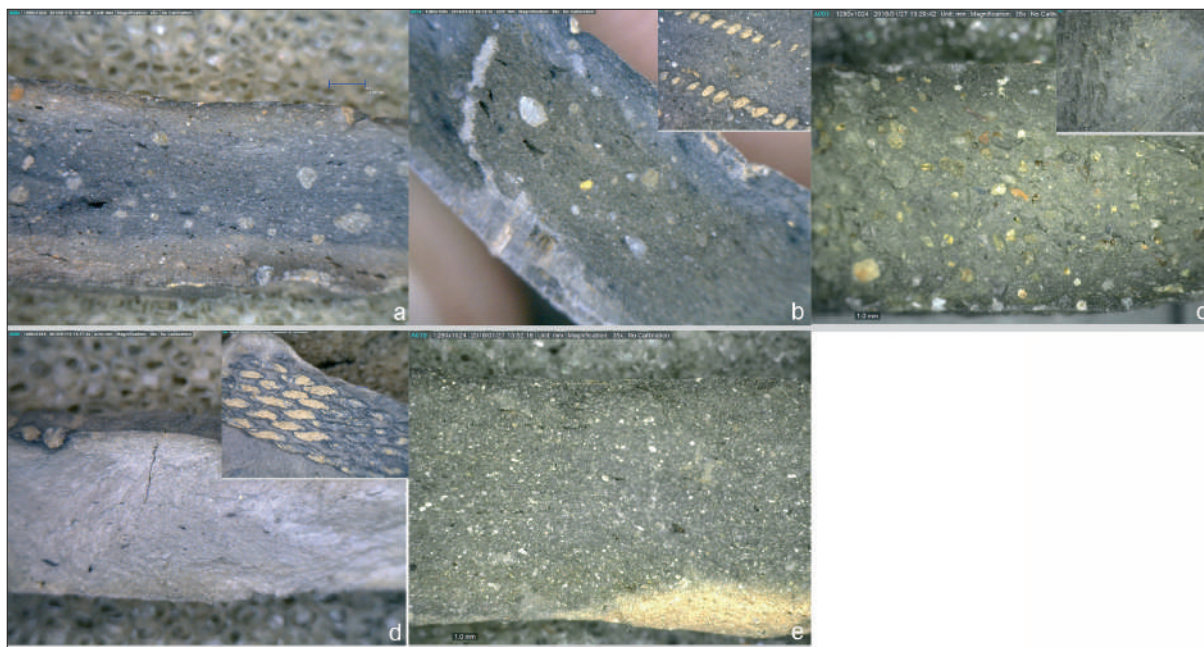
Sl. 2 Makrofotografija uzorka grube keramičke strukture: Selnica Ščitarjevska (a i b), Kurilovec-Belinščica (c i d), Đelekovec-Log (e i f) i Vratnec (g i h) (uvećanje između 25 i 35 puta; snimila: A. Kudelić)

Fig. 2 Macrophotography of the sample fresh breakage, coarse ceramic structure: Selnica Ščitarjevska (a i b), Kurilovec-Belinščica (c i d), Đelekovec-Log (e i f) i Vratnec (g i h) (magnification X 25 and 35; photo: A. Kudelić)



Primjenom ove metode ograničeno je karakteriziranje glinovitog materijala ili matriksa, no uočava se da je smjesa sastavljena od vrlo sitnih čestica, uglavnom kvarca, koje su vidljive i na makrofotografijama (bijela zrna bolje su vidljiva u keramici crne boje odnosno onim posudama koje su pečene u redukcijskim uvjetima). Prema navedenim karakteristikama matriksa i čestica stijena može se zaključiti da su lončari za izradu licenske keramike i keramike Kisapostag kulture u finu glinovitu smjesu dodavali pjeskovito-šljunkoviti materijal (tab. 2).

Dio odabranih uzorak pripada keramici fine te djelomično fine strukture. Na njihovoj površini nisu zabilježene veće čestice pijeska ili šljunka ili su one mnogo rjeđe zastupljene, a površina tri uzorka ukrašena je tehnikom utiskivanja pletene vrpce ili namotane niti. Sastav glinovitog materijala za izradu posuda navedenih karakteristika čini mala (sl. 3d) ili veća (sl. 3e) količina vrlo finih čestica kvarca čiju je zastupljenost teško procijeniti. Primijećeno je nekoliko receptura, pa je tako kod dva uzorka smjesa vrlo homogena, ne sadrži veće inkluzije niti primjese koje su mogle biti namjerno dodane smjesi. Od takve smjese napravljena je posuda ukrašena otiskom pletene vrpce s nalazišta Đelekovec – Log (sl. 3d), dok za drugi uzorak, s nalazišta Selnica Ščitarjevska, to se ne može reći (sl. 3e). Za uzorak iz Podravine pretpostavlja se namjerno pročišćavanje (engl. *levigate*) sirovinskog materijala, dok je kod uzorka iz Turopolja glinoviti materijal pjeskovit. Nešto drugačiji sastav smjese zabilježen je na četiri uzorka (sl. 3a–c). Glinoviti materijal je fino zrnatog sastava, a u smjesi se nalaze čestice stijena manjih od 0,5 mm u količini između 5 i 10 %. Zabilježena su i zrna tvrdoće jednake tvrdoći pečene gline što bi moglo ukazivati na prisutnost glinovitih peleta ili groga. Zbog male količine takvih zrna (oko 3 %) nije moguće sa sigurnošću odrediti o kakvoj se vrsti inkluzija radi te jesu li one namjerno dodane smjesi ili se slučajno u njoj nalaze. Takva smjesa korištena je za izradu posude ukrašene tehnikom namotane niti pronađene na nalazištu Vratnec (sl. 3b). Sličan sastav zabilježen je i na uzorku s nedalekog lokaliteta pored mjesta Đelekovec s nešto većom količinom primjese (sl. 3a).



Sl. 3 Makrofotografija uzoraka srednje fine (a–c) i fine (d i e) keramičke strukture: Đelekovec-Log (a i d), Selnica Ščitarjevska (c i e), Vratnec (b) (uvećanje između 25 i 35 puta; snimila: A. Kudelić)

Fig. 3 Macrophotography of the sample fresh breakage, medium fine (a–c) and fine (d–e) ceramic structure: Đelekovec-Log (a i d), Selnica Ščitarjevska (c i e), Vratnec (b) (magnification X 25 and 35; photo: A. Kudelić)

Osim inkluzija i primjesa u uzorcima je zabilježena i veća količina pora, šupljina i pukotina, osobito u smjesi kojoj je dodana veća količina primjese (sl. 2). Pore i šupljine su široke, izdužene i uglavnom paralelne orijentacije. Rubovi pora ne pokazuju karakteristike gorenja, poput crnih mrlja na njihovim rubovima i stoga se zaključuje da nisu nastale izgaranjem neke vrste organskog materijala. Oblik i distribucija pora nisu u vezi s obilno prisutnim pjeskovito-šljunkovitim zrnima pa se pretpostavlja da nisu produkt utjecaja naglog sušenja ili promjene u temperaturi prilikom pečenja posude. No, takve pore mogu biti pokazatelj tehnike izrade posude koja je poznatija kao tehnika čekića i nakovnja (engl. *paddle and anvil*) (Fewkes 1941; Shepard 1954: 59; Bankes 1985; Gibson, Woods 1990: 210).

Makroskopski se također može primijetiti da je keramika uglavnom vrlo porozna na što su mogli utjecati mnogi čimbenici. Primjerice, niska temperatura pečenja keramike, količina pora/praznina u strukturi kao i količina primjese te njihova veličina. Svi navedeni faktori mogu negativno utjecati na čvrstoću tijela keramičke posude, no valja razmotriti i pozitivne učinke odabira upravo takve lončarske smjese, a to su npr. pospješeno oblikovanje i pečenje keramike te pojačana termička izdržljivost.



Br. uzorka / No. of samples	Lokalitet / Site	Relativna kronologija / Relative chro- nology	Makroskopski opis keramičke strukture / Macroscopic description of ceramic struc- ture	Debljina stijenske / Thickness of the wall (cm)	Karakteristike gli- novitog materijala / Characteristics of clay material	Litoklasti* / Lithoclasts*	Grog/glino- viti peleti / Grog/clay pellets
1	Đelekovec – Log	LK	Fina	0,3	Vrlo fina	0%	
2	Đelekovec – Log	KK	Gruba	0,5	Vrlo fina - fina	10%	1-2%
3	Đelekovec – Log	LK/KK	Gruba	0,4	Vrlo fina - fina	15%	
4	Đelekovec – Log	KK	Gruba	0,9	Vrlo fina - fina	10%	3-5%
5	Đelekovec – Log	LK/KK	Srednje fina	0,7	Vrlo fina - fina	5%	3-5%
6	Đelekovec – Log	LK/KK	Srednje fina	0,5	Vrlo fina - fina	10-15%	7%
7	Vratnec I	KK	Fina	0,4	Vrlo fina	0%	7%
8	Vratnec I	LK/KK	Gruba	0,85	Vrlo fina-fina	20%	1-2%
9	Vratnec I	LK/KK	Gruba	0,8	Vrlo fina-fina	10%	7%
10	Vratnec I	LK/KK	Gruba	0,8	Vrlo fina-fina	25%	5%
11	Selnica Ščitarjevska	LK	Gruba	0,65	Vrlo fina	30%	1-2%
12	Selnica Ščitarjevska	LK	Gruba	0,6	Vrlo fina	25%	
13	Selnica Ščitarjevska	LK	Gruba	0,9	Vrlo fina	30%	
14	Selnica Ščitarjevska	LK	Gruba	0,7	Vrlo fina	20%	1-3%
15	Selnica Ščitarjevska	LK	Gruba	0,5	Vrlo fina	20%	
16	Selnica Ščitarjevska	LK	Fina	0,5	Vrlo fina	15%	
17	Selnica Ščitarjevska	LK	Fina	0,6	Vrlo fina	0%	
18	Selnica Ščitarjevska	LK	Fina	0,7	Vrlo fina	15%	
19	Kurilovec – Belinščica	RBD/LK	Gruba	0,6	Vrlo fina	20%	
20	Kurilovec – Belinščica	RBD/LK	Gruba	0,8	Vrlo fina	20%	
21	Kurilovec – Belinščica	RBD/LK	Gruba	0,85	Vrlo fina	15-25%	1-2%
22	Kurilovec – Belinščica	RBD/LK	Gruba	0,7	Vrlo fina	15-20%	1-2%

**Tab. 2** Rezultati makroskopske analize licenske keramike i keramike KisaPOSTAG kulture (RBD – rano brončano doba; LK – licenska keramika; KK – keramika KisaPOSTAG kulture; \*čestice stijena veličine pijeska i šljunka) (izradila: A. Kudelić)

**Tab. 2** The results of the macroscopic analysis (EBA - Early Bronze Age, LP – Litzen pottery, KC - KisaPOSTAG culture pottery, \* sand and gravel particle size rock inclusions) (made by: A. Kudelić)

#### 4.2. REZULTATI PETROGRAFSKO-MINERALOŠKE ANALIZE

Mineralni sastav keramike pokazuje da je smjesa sastavljena uglavnom od kvarca. Plagioklas, kalijev feldspat i muskovit također su prisutni u uzorcima, ali u mnogo manjoj količini. Hematit je prisutan samo u tragovima i to u uzorcima iz Podravine (tab. 3).

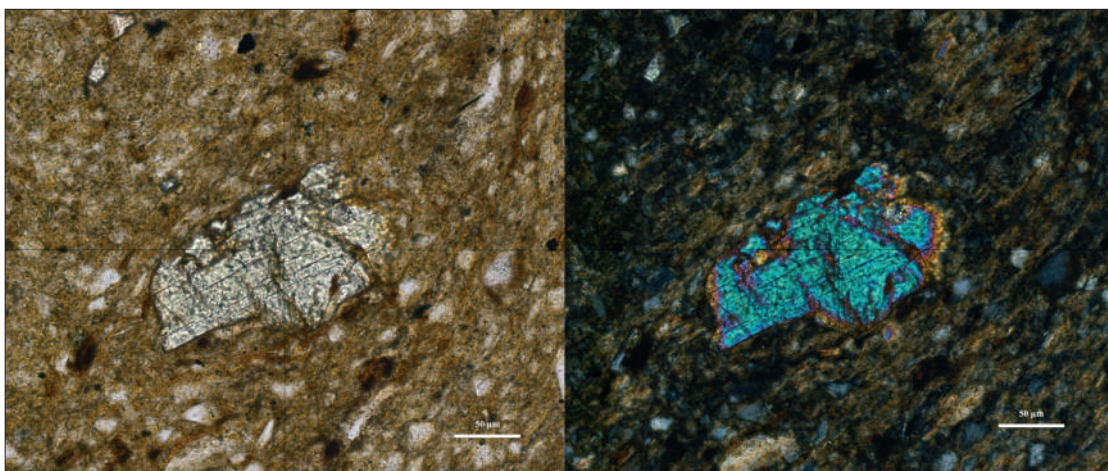
Na temelju analize polarizacijskim mikroskopom može se zaključiti da uzorak keramike s lokaliteta Selnica Ščitarjevska pripada tzv. gruboj keramičkoj strukturi licenske keramike. Boja uzorka tankog izbruska je narančasto-smeđa, a matriks je mikrokristalinski s vidljivim visokim dvolomom. U analiziranom uzorku keramike utvrđeno je dominantno prisustvo kvarca te sporadično plagioklasa i muskovita, a prisutni su i piroksen te cirkon (sl. 4). Navedene mineralne čestice nisu veće od 0,2 mm, djelomično su ugate i vrlo dobro raspoređene u smjesi te njihova gustoća iznosi otprilike 30 % volumena. Fine, sitnozrnate inkluzije silikatnih minerala vrlo dobro su raspoređene u glinovitom materijalu stoga se pretpostavlja da smjesi nisu dodavane kao primjese te da su dio sedimenta (Shepard 1954: 162). U uzorku su zabilježeni i litoklasti (čestice stijena) veličine pijeska i šljunka i to: sedimentnih (rožnjak, pješčenjak), magmatskih i metamorfni (kvarcit) stijena (sl. 5–6) u količini između 10 i 15 %.<sup>1</sup> Njihova veličina kreće se od 0,2 do 4 mm, a čestice su uglavnom zaobljene i djelomično zaobljene te rjeđe djelomično ugate i loše su raspoređene u smjesi. Njihov raspored, veličina i oblik ukazuju na to da se radi o materijalu koji je namjerno dodan smjesi. Osim primjesa čestica stijena u uzorku je zabilježeno nekoliko zrna antropogenog podrijetla i glinovitog sastava (sl. 6), odnosno zabilježena su djelomično ugate zrna groga ili glinovitih peleta, veličine između jednog i dva milimetra. Zrna su providna, a njihovi rubovi su jasni do djelomično difuzni, dok im je sastav sličan sastavu matriksa. Njihova količina (oko 3 %) gotovo je zanemariva i ne može se sa sigurnošću tvrditi da su zrna namjerno dodana smjesi. U uzorku su zabilježene pore i praznine, široke, izduženog oblika paralelno orijentirane u odnosu na stijenku posude te se procjenjuje da čine oko 7 % volumena uzorka.

<sup>1</sup> Kvarcit i rožnjak su prisutni u holocenskim naslagama aluvijalnog nanosa druge savske terase (Šikić et al. 1979), što ide u prilog pretpostavci da je materijal korišten za izradu keramike uzet s lokacije u blizini istraživanog lokaliteta.

Lokalitet / Site	Lab. broj / Lab. no.	Qtz	Pl	K-fs	Mca	Hem	Min. glina
Vratnec I	C18/14224	+	+	*	+	*	*
Vratnec I	C19/14225	+	+	+	+	*	-
Selnica Ščitarjevska	B02/14154	+	+	*	+	-	+
Kurilovec – Belinščica	A26/14223	+	+	*	+	-	*

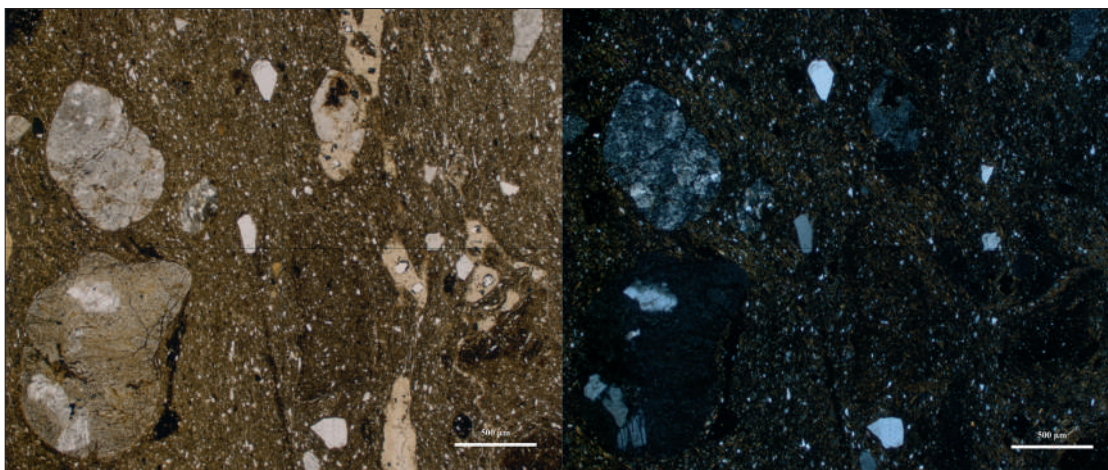
**Tab. 3** Mineralni sastav uzoraka keramike dobiven interpretacijom difraktograma (Qtz - kvarc, Pl - plagioklas, K-fs – kalijski feldspat, Cal – kalcit, min. glina – minerali glina; + prisutan; \* prisutan u tragovima) (izradila: M. Mileusnić)

**Tab. 3** Mineral composition of ceramic samples obtained by the interpretation of diffractogram (Qtz - quartz, Pl - plagioclase, Kfs – K-feldspar, Cal - calcite, clay min - clay mineral; + present; \* present in traces (made by: M. Mileusnić)



**Sl. 4** Mikrofotografija uzorka (B02/14154) keramike sastavljene od glinovite smjese s vrlo finim sitnozrnatim silikatnim mineralima i većom mineralnom česticom vrste piroksen; snimak s uključenim analizatorom (desno) (snimila: M. Mileusnić)

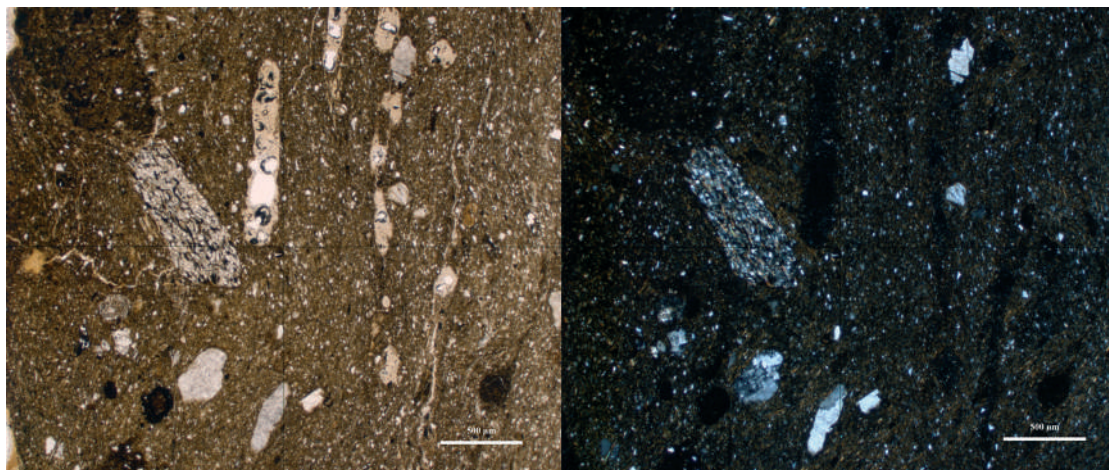
**Fig. 4** Photomicrograph of the ceramic sample (B02/14154) composed of clayey material with very fine and fine silicate mineral inclusions, and a fine sized mineral pyroxene; photo with analyzer (right) (photo: M. Mileusnić)



**Sl. 5** Mikrofotografija uzorka (B02/14154) keramike sastavljene od glinovite smjese s vrlo finim sitnozrnatim silikatnim mineralima i primjesama djelomično zaobljenih zrna kvarcita i većih, zaobljenih metamorfnih stijena; snimak s uključenim analizatorom (desno) (snimila: M. Mileusnić)

**Fig. 5** Photomicrograph of the ceramic sample (B02/14154) composed of clayey material with very fine and fine silicate mineral inclusions, and sub-rounded rock temper, medium-sized quartzite and coarser, rounded metamorphic rock; photo with analyzer (right) (photo: M. Mileusnić)





**Sl. 6** Mikrofotografije uzorka (B02/14154) keramike sastavljene od glinovite smjese s vrlo finim sitnozrnatim silikatnim mineralima i primjesama djelomično uglatih čestica kvarcita, izduženog zrna metamorfne stijene, pješčenjaka i zrnom groga ili glinovitog peleta (gore lijevo); snimak s uključenim analizatorom (desno) (snimila: M. Mileusnić)

**Fig. 6** Photomicrograph of the ceramic sample (B02/14154) composed of clayey material with very fine and fine silicate mineral inclusions, and sub-angular rock temper, medium-sized quartzite and coarser, elongated metamorphic rock, sandstone and grog/clayey pellet grains (upper left corner); photo with analyzer (right) (photo: M. Mileusnić)

## 5. DISKUSIJA

Glinoviti materijal aluvijalnog podrijetla i vrlo dobre kvalitete iz neposredne blizine arheoloških lokaliteta sadrži kvarc, silikatne minerale (muskovit, biotit, amfibol, piroksen), željezove okside i hidrokside te rjeđe karbonate (kalcit, dolomit) (Kudelić et al. 2018). Vrlo sličan mineralni sastav gline i brončanodobne keramike ukazuju na to da je sirovinski materijal, od kojeg su izrađivane posude tijekom ranog i srednjeg brončanog doba, lokalnog podrijetla te da je vjerojatno bio prikupljan u neposrednoj okolini naselja.

Uvidom u rezultate obiju metoda ustanovljeno je da je lončar u glinoviti materijal dodavao određenu količinu (između 7 i 30 %) litoklasta u obliku zaobljenih i djelomično zaobljenih čestica stijena (kvarcit, rožnjak, pješčenjak te čestice magmatskih i metamorfnih stijena) veličine pijeska i šljunka, oblikovanih prirodnim procesima, uglavnom vodom. Takav sirovinski materijal mogao se također prikupiti u neposrednoj blizini prapovijesnih naselja budući da su ona bila smještena u nizinskim te relativno plavnim, močvarnim područjima, i uglavnom su bila podizana uz manje, stabilne vodotoke. U osnovi, neplastične primjese (mineralne čestice, litoklasti ili grog) glini se dodaju kako bi se pospješilo oblikovanje i pečenje keramike, pojačala čvrstoća i termička izdržljivost što u konačnici utječe i na poroznost posude (Shepard 1954: 25; Rye 1981: 39; Velde, Druc 1999). U promatranim uzorcima primjese su zabilježene uglavnom u ulomcima posuda koje pokazuju tragove upotrebe na vatri stoga se pretpostavlja i namjera lončara da vrstom i količinom takve primjese posudi osigura termalnu otpornost bilo prilikom procesa pečenja posuda ili vjerojatnije tijekom njihove upotrebe. Manja količina primjese čestica stijena zabilježena je u smjesi fine i djelomično fine keramičke strukture, a vrlo često lončar smjesi nije dodavao ništa, što je uglavnom zabilježeno na ulomcima koji su ukrašeni tehnikom utiskivanja tkanine ili niti.

Petrografska analiza keramičkog izbruska s lokaliteta Selnica Ščitarjevska pokazala je prisutnost vrlo male količine groga ili glinovitih peleta. Makroskopski su uočena slična zrna i to na više uzoraka s nalazišta u Podravini. Ipak, sigurna potvrda da se radi o namjerno dodavanoj primjesi u vrlo malim količinama zahtijevala bi izradu tankih izbrusaka keramike te veći broj pregledanih uzoraka.

Prema preliminarnim rezultatima uočena je izrazitija sličnost u pripremi smjese za izradu posuda tzv. grube keramičke strukture licenske i Kisapostag lončarije. Ta sličnost iskazuje se u odabiru vrste i veličine primjese, količini koja se smjesi dodavala te načinu na koji je posuda oblikovana. Naime, brojne pore i praznine prisutne u većini uzoraka posljedica su primjene specifične tehnike oblikovanja posuda (engl. paddle and anville). Pretpostavlja se da je tehnika odabrana kako bi se olakšalo oblikovanje posude od smjese koja sadrži krupne primjese. Primjena navedene tehnike zabilježena je u lončarskoj praksi ranoga i srednjega brončanog doba na prostoru Mađarske (Kreiter et al. 2004).

Visoka razina poroznosti keramike i visoki dvolum matriksa na uzorku iz Selnice karakteristični su za nižu temperaturu pečenja i/ili kraće vrijeme izlaganja posuda na najvišoj temperaturi. Stoga se pretpostavlja da su posude pečene, kao što je to utvrđeno na većem broju brončanodobnih lokaliteta (Kreiter 2007; Kudelić et al. 2018), na temperaturama iznad 600°C

i ispod 750°C.

S obzirom na skromnu količinu uzoraka za sada nije moguće raspravljati o izrazitim razlikama između recepture lončarske smjese koja se koristila za izradu licenske keramike i one za izradu keramike Kisapostag kulture. Tek se preliminarno može primijetiti da se vrlo fina, sitnozrnata glinovita smjesa bez dodanih primjesa koristila za izradu licenske keramike, dok su posude ukrašene namotanom niti izrađivane od smjesa kojima su dodavane, uglavnom primjese čestica stijena te vjerojatno grog i/ili glinoviti peleti, ali u manjoj mjeri. Također se primjećuje prosječno veća količina glinovitih zrna ili groga u keramici koja ima karakteristike isključivo keramike Kisapostag kulture.

Petrografsko-mineraloške analize keramike ranog i srednjeg brončanog doba na području Mađarske napravljene su i na lončariji Kisapostag kulture (Kreiter 2007). Analizirani su keramički uzorci s dva nalazišta (Ordacsehi-Bugaszeg i Harta-Weierhiwl), a rezultati su pokazali da je keramika sastavljena od finih i vrlo finih čestica kvarca i tinjaca (muskovita), prirodnih sastavnica gline, te da je smjesi za izradu posuda za čuvanje zaliha lončar dodavao isključivo grog u količini od 2 do 25 %. Istraživanja su također pokazala da je najučestalija primjesa u okviru svih istraživanih keramičkih tradicija ranoga i srednjega brončanog doba na prostoru Mađarske upravo grog (Kreiter 2007: 138; Michelaki 2008). Međutim, drugačija tradicija uočena je na nekoliko skupina keramičkih uzoraka koji sadrže veću količinu (10–15 %) primjesa zaobljenih i djelomično zaobljenih stijena, različitih vrsta, uglavnom kvarcita, veličine između 0,2 i većih od 3 mm, kao i grog, no u vrlo maloj količini (1–7 %). Također se navodi vidljivost primjesa stijena osobito na površini posuda za čuvanje zaliha, za razliku od površine posuda ostale većine analiziranih brončanodobnih uzoraka keramike na kojima se primjese ne vide, vjerojatno uslijed finalne obrade površine (poliranje, glačanje). Takav sastav keramike vrlo je sličan sastavu, ovdje predstavljene tzv. grube licenske i/ili Kisapostag keramike, no na prostoru Karpatske kotline zabilježen je samo na dva nalazišta, na uzorcima srednjobrončanodobne keramike kultura Nagyrév-Vatya (Százhalombatta), i uzorku ranobrončanodobne keramike horizonta Somogyvár (Ordacsehi-Kis-töltés). Praksa miješanja gline i čestica stijena veličine pijeska i šljunka glavna je karakteristika lončarske tradicije srednjobrončanodobne Kulture grobnih humaka (Esztergályhorváti-Alsóbárándpuszta) i prema rezultatima provedenih istraživanja (Kreiter 2007: 138) takva praksa izlazi iz okvira lončarskih tradicija brončanog doba na prostoru Karpatske kotline.

## 6. ZAKLJUČAK

Rezultati makroskopske analize i petrografsko-mineraloške analize pojedinih uzoraka licenske keramike i keramike Kisapostag kulture omogućili su uvid u sastav lončarske smjese od koje su izrađivane posude u razdoblju ranoga odnosno srednjega brončanog doba na prostoru središnje Hrvatske. Usporedba mineralnog sastava keramike dobivenog u ovom radu s već objavljenim rezultatima mineraloške analize gline iz okolice ukazuje na lokalno podrijetlo materijala. Razlog je prije svega laka dostupnost kvalitetnog aluvijalnog tipa sedimenta i primjesa. Dodavanjem primjesa (zaobljene čestice stijena) u glinoviti materijal lončar je mogao pospješiti oblikovanje, pojačati čvrstoću i osigurati posudi termičku izdržljivost (Rice 1987: 408; Velde, Druc 1999). Upravo stoga, odabir primjesa je povezan sa znanjima o njihovom utjecaju na tijek proizvodnje, iako je odabir podložan i tradiciji (Gosselain, Livingstone Smith 1995; Stark 1998). Grog ili usitnjeni keramički materijal obilno se koristio tijekom čitavog brončanog doba na širem prostoru Panonske nizine, dok je na našem području takva primjesa obilno korištena od kasnog brončanog doba (Kudelić et al. 2018). Vrlo mala količina primjesa groga i /ili glinovitih peleta u keramici ranog i srednjeg brončanog zabilježena u našim uzorcima, s tehno-funkcionalne strane nije u potpunosti razjašnjena.



## LITERATURA / BIBLIOGRAPHY

- Banks, G. 1985, The Manufacture and Circulation of Paddle and Anvil Pottery on the North Coast of Peru, *World Archaeology*, Vol. 17(2), 269–277.
- Druc, I. C. 2015, *Atlas of ceramic pastes: Components, Texture and Technology*, Deep University Press, Wisconsin.
- Gibson, A., Woods, A. 1990, *Prehistoric Pottery for the Archaeologist*, Leicester University Press, London – Washington.
- 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.), *Kungl. Vitterhets Historie och Antikvitets Akademien Konferenser 34*, Stockholm, 147–160. (doi: <https://doi.org/10.2307/276064>)
- Kiss, V. 2012, *Middle Bronze Age Encrusted pottery in Western Hungary*, Archaeolingua, Budapest.
- Krmpotić, M. 2014, Pojava Transdanubijske inkrustirane keramike u sjevernoj Hrvatskoj, Unpublished PhD Thesis, Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- Kreiter, A., Sofaer, J., Budden, S. 2004, Early and Middle Bronze Age storage vessel building techniques in Hungary, *Osrégészeti Levelek*, Vol. 6, 85–91.
- Kreiter, A. 2007, *Technological Choices and Material Meanings in Early and Middle Bronze Age Hungary: Understanding the active role of material culture through ceramic analysis*, BAR International Series 1604, Archaeopress, Oxford.
- Kudelić, A., Mileusnić, M., Grzunov, A., Ottner, F., Wriessnig, K. 2018, Archaeometry and comparative analysis of the bronze age pottery from Turopolje and Podravina region, *Opvscula Archaeologica*, Vol. 39, 37–52.
- Marković, Z. 2003, O genezi i počecima licenskokeramičke kulture u sjevernoj Hrvatskoj, *Opvscula archaeologica*, Vol. 27, 117–150.
- Michelaki, K. 2008, Making Pots and Potters in the Bronze Age Maros Villages of Kiszombor-Új-Élet and Klárafalva-Hajdova, *Cambridge Archaeological Journal*, Vol. 18(3), 355–380. (doi: <https://doi.org/10.1017/S0959774308000413>)
- Mozsolics, A. 1942, *A Kisapostagi Korabronzkori Urnatemető*, Archaeologia Hungarica 26, Magyar történeti Múzeum, Budapest.
- Quinn, P. S. 2013, *Ceramic Petrography: The Interpretation of Archaeological Pottery & Related Artefacts in Thin Section*, Archaeopress, Oxford.
- PCRG 2010, *The study of prehistoric pottery: General policies and guidelines for analysis and publication*, Occasional papers nos. 1 and 2, Prehistoric Ceramics Research Group, 3rd Edition Revised.
- Rice, P. M. 1987, *Pottery Analysis: A source book*, The University of Chicago Press, Chicago.
- Rye, O. S. 1981, *Technology: Principles and Reconstruction*, Manuals on Archeology 4, Taraxacum, Washington.
- Shepard, A. O. 1954, *Ceramics for the archaeologist*, Carnegie Institution of Washington, Washington, D.C. (reprint 1985, Braun-Brumfield Inc., Ann Arbor).
- Šikić, K., Basch, D., Šimunić, A. 1979, Osnovna geološka karta SFRJ 1: 100.000. Tumač za list Zagreb, L 33–80, Institut za geološka istraživanja, Zagreb 1972, Savezni geološki zavod, Beograd.
- Šimić, J. 2000, *Kulturne skupine s inkrustiranom keramikom u brončanom dobu sjeveroistočne Hrvatske*, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zavod za znanstveni i umjetnički rad, Muzej Slavonije Osijek, Osijek.
- Stark, M. T. (ed.) 1998, *The Archaeology of Social Boundaries*, Smithsonian Institution Press, Washington D. C.
- Torma, I. 1972, A kisapostagi kultúra telepe Balatonyörökön, *A Veszprém Megyei Múzeumok Közleményei*, Vol. 1, 15–39.
- Teržan, B., Črešnar, M. 2014, *Absolutno datiranje bronaste in železne dobe na Slovenskem*, Katalogi in Monografije 40, Narodni muzej Slovenije, Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani, Ljubljana.
- Črešnar, M. 2010, Poskus določitve kulturne skupine Kisapostag v vzhodni Sloveniji, *Zbornik Soboškega muzeja*, Vol. 15, 107–131.
- Velde, B., Druc, I. C. 1999, *Archaeological Ceramic Materials: Origin and Utilization*, Springer, New York.

## SUMMARY

### COMPOSITION OF CLAY PASTE OF LITZEN AND KISAPOSTAG POTTERY

Key words: Bronze Age, pottery, macroscopic analysis, petrographic-mineralogical analysis, clay paste

The paper presents the results of a preliminary analysis of pottery fragments based on which characterization of clay paste was done, which was used for making vessels of Litzen ceramic style and pottery of Kisapostag culture. The petrographic and mineralogical analysis was made on a small number of samples (4 samples), while the macroscopic analysis which is documented by macro-photography of the fresh breakage of ceramic was made on 22 samples. Ceramic material from several sites in the Podravina and Posavina region in north-west Croatia was analyzed (Tab. 1). The aim of the preliminary research is to determine the composition of the coarse and fine ceramic structure and to compare the clay paste used for making Litzen style pottery and the vessels of the Kisapostag culture. The aim is also to determine whether there are differences in the selection of the recipe for the clay paste preparation within two different pottery style.

The results of macroscopic (Figs. 1–3; Tab. 2), petrographic and mineralogical (Tab. 3) analysis showed that ceramic samples are composed of subangular, very fine and fine, mainly quartz inclusions, very well-sorted and naturally-present. The clayey material was tempered with sparse to very common rock grains, medium to coarse and very coarse in size, with subrounded and rounded edges. Petrographic analysis on a thin section made on one sample (Figs. 4–6) showed the type of rock temper material present (quartzite, chert, sandstone and volcanic rock). In several samples rare to sparse presence of grog and/or clayey pellets are present. However, due to the small amount of such grains, it is impossible to determine with certainty whether they are deliberately added to the paste or are accidentally present. However, there are few, for now only macroscopic, indications that such grains appear more frequently in the ceramic structure of the Kisapostag culture pottery.