



PRVI SKUP SEKCIJE ZA ARHEOMETRIJU, ARHEOTEHNOLOGIJU,
GEOARHEOLOGIJU I EKSPERIMENTALNU ARHEOLOGIJU
SRPSKOG ARHEOLOŠKOG DRUŠTVA

**AKTUELNA
INTERDISCIPLINARNA
ISTRAŽIVANJA
TEHNOLOGIJE
U ARHEOLOGIJI
JUGOISTOČNE
EVROPE**

28. februar 2020.
zbornik radova

priređile
Selena Vitezović
Kristina Šarić
Dragana Antonović

Beograd,
2020.

CURRENT INTERDISCIPLINARY STUDIES IN TECHNOLOGY IN THE ARCHAEOLOGY OF THE SOUTH-EAST EUROPE
AKTUELNA INTERDISCIPLINARNA ISTRAŽIVANJA TEHNOLOGIJE U ARHEOLOGIJI JUGOISTOČNE EVROPE



First meeting of the Section for Archaeometry,
Archaeotechnology, Geoarchaeology
and Experimental Archaeology
of the Serbian Archaeological Society

**CURRENT INTERDISCIPLINARY STUDIES IN TECHNOLOGY
IN THE ARCHAEOLOGY OF THE SOUTH-EAST EUROPE**

**February 28th 2020
Conference proceedings**

Edited by
Selena Vitezović
Kristina Šarić
Dragana Antonović

Belgrade,
2020.

Prvi skup Sekcije za arheometriju,
arheotehnologiju, geoarheologiju
i eksperimentalnu arheologiju
Srpskog arheološkog društva

AKTUELNA INTERDISCIPLINARNA ISTRAŽIVANJA TEHNOLOGIJE U ARHEOLOGIJI JUGOISTOČNE EVROPE

**28. februar 2020.
Zbornik radova**

Priredile

Selena Vitezović
Kristina Šarić
Dragana Antonović

Beograd,
2020.

Izdavač / Published by:
Srpsko arheološko društvo
Beograd, Čika Ljubina 18-20

Za izdavača / For publisher:
Adam Crnobrnja

Organizacioni odbor / Organising committee:
Amalija Vitezović, Biblioteka grada Beograda
Danica Mihailović, Arheološki institut, Beograd
Vidan Dimić, Arheološki institut, Beograd
Alena Zdravković, Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu

Naučni odbor / Scientific committee:
Dragana Antonović, Arheološki institut, Beograd
Vesna Bikić, Arheološki institut, Beograd
Vladica Cvetković, Srpska akademija nauka i umetnosti
Gordana Jeremić, Arheološki institut, Beograd
Ina Miloglav, Filozofski fakultet, Sveučilište u Zagrebu
Ana Mladenović, Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu
Tajana Sekelj Ivančan, Institut za arheologiju, Zagreb
Kristina Šarić, Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu
Nadezhda Todorova, Istorijfski fakultet, Univerzitet Sv. Kliment Ohridski, Sofija
Selena Vitezović, Arheološki institut, Beograd
Ivan Vranić, Arheološki institut, Beograd

Grafička priprema / Graphic layout:
Mihajlo Vitezović

Štampa / Printed by:
Glider Print, Beograd

Tiraž / Print run:
100

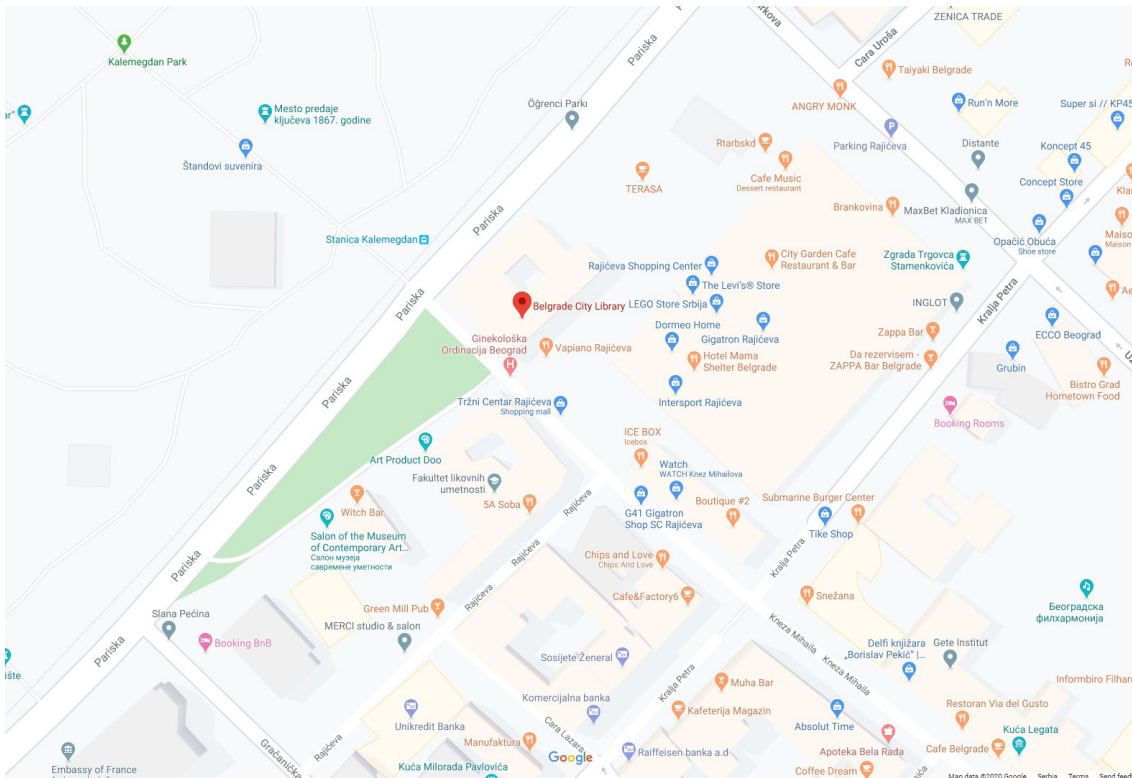
Naslovna stranica / Cover:
Ostaci rude bakra, praistorijski rudnik Prljuša (planina Rudnik, centralna Srbija).
Foto dokumentacija Arheološkog instituta.

**Zahvalnice: Skup su podržali Biblioteka grada Beograda,
Rudarsko-geološki fakultet Univerziteta u Beogradu,
i Arheološki institut, Beograd**

ISBN 978-86-80094-10-6



Biblioteka grada Beograda smeštena je u zgradi nekadašnjeg hotela "Srpska kruna". Zgrada je podignuta 1869, od 1981. godine predstavlja nepokretno kulturno dobro kao spomenik kulture.



Biblioteka grada Beograda nalazi se u ulici Kneza Mihaila 56.

PROGRAM SKUPA

Petak, 28. februar 2020.

09.00-09.30	Registracija, podela materijala
09.30-09.40	Pozdravna reč
09.40-10.10	Plenarno predavanje Vesna Cvetkov, ZNAČAJ GEOGRAFSKE ŠIRINE ZA LOCIRANJE UZROČNIKA MAGNETNIH ANOMALIJA KOD PROSPEKCIJE ARHEOLOŠKIH LOKALITETA
10.10-10.25	Mirko Petković, Vesna Cvetkov, Milorad Ignjatović, Dejan Naumov, PRIMJENA MAGNETOMETRIJSKIH ISPITIVANJA NA ARHEOLOŠKOM LOKALITETU NEDELJKOVA HUMKA
10.25-10.40	Dragana Đurić, Jelena Vukčević, Dejan Vučković, Ivana Vasiljević, Vesna Cvetkov, TERENSKA NASTAVA IZ GEOFIZIKE: ARHEOLOŠKI LOKALITETI NA PODRUČJU TRSTENIKA
10.40-10.55	Jugoslav Pendić, PROBLEMI SISTEMATSKE PRIMENE ARHEOLOŠKE GEOFIZIČKE PROSPEKCIJE U SRBIJI
10.55-11.05	Diskusija
11.05-11.30	Pauza
11.30-11.45	Katarina Bogičević, Dragana D. Đurić, Draženko Nenadić, Barbara Radulović, Mihailo Jovanović, Aleksandra Savković, REKONSTRUKCIJA PALEOSREDINA NA OSNOVU SITNIH SISARA, HERPETOFAUNE I MEKUŠACA I NJENA PRIMENA U ARHEOLOGIJU
11.45-12.00	Katarina Bogičević, Draženko Nenadić, Dragana D. Đurić, Barbara Radulović, Aleksandra Savković, Mihailo Jovanović, ULOGA SITNIH KIČMENJAKA I MALAKOFAUNE U BIOSTRATIGRAFIJI PALEOLITSKIH NASLAGA
12.00-12.15	Vladica Cvetković, Kristina Šarić, Desimir Tanović, Aleksandar Stamenković, Vesna Matović, RANOVIZANTIJSKI LOKALITET CARIČIN GRAD: POREKLO VULKANITA I VULKANOKLASTITA KORIŠĆENIH KAO ARHITEKTONSKO-GRAĐEVINSKI MATERIJAL
12.15-12.30	Kristina Šarić, Vesna Crnoglavac, Vladica Cvetković, MINERALOŠKO-PETROLOŠKA KARAKTERIZACIJA KAMENIH TESERA IZ MOZAIKA KONSTANTINOVE VILE U MEDIJANI
12.30-12.45	Kristina Penezić, (GEO)ARHEOLOŠKA BUŠENJA – METODE I MOGUĆNOSTI
12.45-12.55	Diskusija
12.55-13.45	Pauza

13.45-14.00	Alena Zdravković, Suzana Erić, Kristina Šarić, PRIMER MINERALOŠKE KARAKTERIZACIJE SREDNJOVEKOVNE ŠLJAKE IZ OBLASTI Pb-Zn RUDNIKA RUDNIK KAO DELA ISTRAŽIVANJA U ARHEOTEHNOLOGIJI
14.00-14.15	Ljubomir Jevtović, Suzana Erić, Kristina Šarić, Predrag Vulić, Ivan Bogdanović, Branimir Šegvić OPEKE VII KLAUDIJEVE LEGIJE SA LOKALITETA ČAIR - CASTRUM (VIMINACIJUM): PRELIMINARNA MINERALOŠKO-PETROLOŠKA ANALIZA
14.15-14.30	Andreja Sironić, Ines Krajcar Bronić, Damir Borković, Jadranka Barešić, AMS RADIOCARBON DATING OF ARCHEOLOGICAL SAMPLES AT THE ZAGREB RADIOCARBON LABORATORY
14.30-14.45	Miroslav Kočić, Brajan Henks, Marija Kaličanin Krstić, Mark Berman, Marko Grković, Petra Basar, Majkl Mlinec, ARHEOMETRIJSKI PRISTUP UPOTREBE NEINVAZIVNIH METODA U RAPIDNOJ KARAKTERIZACIJI PRAISTORIJSKIH LOKALITETA – STUDIJA SLUČAJA LOKALITETA KNEŽEVAC
14.45-15.00	Selena Vitezović, Dragana Antonović, Vidan Dimić, Danica Mihailović, ANALIZA TEHNOLOŠKIH SISTEMA U PRAISTORIJI: MOGUĆNOSTI I PRAVCI U ISTRAŽIVANJIMA
15.00-15.10	Diskusija
15.10-15.35	Pauza
15.35-15.50	Dragana Rajković, Suzana Antolin, Dražen Balen, Darko Tibljaš, KAMENE GLAČANE IZRAĐEVINE S LOKALITETA STARI PERKOVCI–DEBELA ŠUMA (OKOLICA ĐAKOVA, ISTOČNA HRVATSKA) – TIPOLOŠKA, TEHNOLOŠKA I MINERALOŠKO-PETROGRAFSKA ANALIZA
15.50-16.05	Igor Bjelić, CONSTRUCTING LATE ANTIQUE BARREL BRICK VAULTS WITHOUT FORMWORK ON THE TERRITORY OF TODAY'S SERBIA
16.05-16.20	Tena Karavidović, REKONSTRUKCIJA POSTUPKA PRŽENJA ŽELJEZNE RUDE: EKSPERIMENTALNI PRISTUP
16.20-16.35	Ana Đuričić, OVEN DAUB PRESERVATION IN THE ARCHAEOLOGICAL RECORD – VINČA CULTURE SITES
16.35-16.50	Milica Tapavički-Ilić, EKSPERIMENTALNA ARHEOLOGIJA I ARHEOTEHNOLOGIJA
16.50-17.00	Poster prezentacije Olga Bajčev, POLIHROMNO SLIKANJE U STARČEVAČKOJ KULTURI – VARIJACIJE U KONCEPTUALIZACIJI I IZVOĐENJU MOTIVA Maja Milošević, Mihovil Logar, Biljana Đorđević, NONDESTRUCTIVE METHODS FOR THE ANALYSIS OF TRADITIONAL POTTERY MANUFACTURE: ZLAKUSA POTTERY AS A CASE STUDY
17.00-17.20	Finalna diskusija

SADRŽAJ

Geofizika

Vesna Cvetkov
ZNAČAJ GEOGRAFSKE ŠIRINE ZA LOCIRANJE UZROČNIKA MAGNETNIH
ANOMALIJA KOD PROSPEKCIJE ARHEOLOŠKIH LOKALITETA 14

Mirko Petković, Vesna Cvetkov, Milorad Ignjatović, Dejan Naumov
PRIMJENA MAGNETOMETRIJSKIH ISPITIVANJA NA ARHEOLOŠKOM LOKA-
LITETU NEDELJKOVA HUMKA 26

Dragana Đurić, Jelena Vukčević, Dejan Vučković, Ivana Vasiljević, Vesna Cvetkov
TERENSKA NASTAVA IZ GEOFIZIKE: ARHEOLOŠKI LOKALITETI NA PO-
DRUČJU TRSTENIKA 30

Jugoslav Pendić
PROBLEMI SISTEMATSKE PRIMENE ARHEOLOŠKE GEOFIZIČKE PROSPEK-
CIJE U SRBIJI 38

Geoarheologija

Katarina Bogićević, Dragana D. Đurić, Draženko Nenadić, Barbara Radulović,
Mihailo Jovanović, Aleksandra Savković
REKONSTRUKCIJA PALEOSREDINA NA OSNOVU SITNIH SISARA, HERPE-
TOFAUNE I MEKUŠACA I NJENA PRIMENA U ARHEOLOGIJI 42

Katarina Bogićević, Draženko Nenadić, Dragana D. Đurić, Barbara Radulović,
Aleksandra Savković, Mihailo Jovanović
ULOGA SITNIH KIČMENJAKA I MALAKOFAUNE U BIOSTRATIGRAFIJI PALE-
OLITSKIH NASLAGA 50

Vladica Cvetković, Kristina Šarić, Desimir Tanović, Aleksandar Stamenković, Ve-
sna Matović
RANOVIZANTIJSKI LOKALITET CARIČIN GRAD: POREKLO VULKANITA I
VULKANOKLASTITA KORIŠĆENIH KAO ARHITEKTONSKO-GRAĐEVINSKI
MATERIJAL 56

Kristina Šarić, Vesna Crnoglavac, Vladica Cvetković MINERALOŠKO-PETROLOŠKA KARAKTERIZACIJA KAMENIH TESERA IZ MOZAIKA KONSTANTINOVE VILE U MEDIJANI	64
Kristina Penezić (GEO)ARHEOLOŠKA BUŠENJA – METODE I MOGUĆNOSTI	70
Arheometrija	
Alena Zdravković, Suzana Erić, Kristina Šarić PRIMER MINERALOŠKE KARAKTERIZACIJE SREDNJOVEKOVNE ŠLJAKE IZ OBLASTI Pb-Zn RUDNIKA „RUDNIK” KAO DELA ISTRAŽIVANJA U ARHEO- TEHNOLOGIJI	76
Ljubomir Jevtović, Suzana Erić, Kristina Šarić, Predrag Vulić, Ivan Bogdanović, Branimir Šegvić OPEKE VII KLAUDIJEVE LEGIJE SA LOKALITETA ČAIR - CASTRUM (VIMINA- CIJUM): PRELIMINARNA MINERALOŠKO-PETROLOŠKA ANALIZA	82
Maja Milošević, Mihovil Logar, Biljana Đorđević NONDESTRUCTIVE METHODS FOR THE ANALYSIS OF TRADITIONAL PO- TTERY MANUFACTURE: ZLAKUSA POTTERY AS A CASE STUDY	90
Andreja Sironić, Ines Krajcar Bronić, Damir Borković, Jadranka Barešić AMS RADIOCARBON DATING OF ARCHEOLOGICAL SAMPLES AT THE ZA- GREB RADIOCARBON LABORATORY	94
Miroslav Kočić, Brajan Henks, Marija Kaličanin Krstić, Mark Berman, Marko Gr- ković, Petra Basar, Majkl Mlinec ARHEOMETRIJSKI PRISTUP UPOTREBE NEINVAZIVNIH METODA U RAPID- NOJ KARAKTERIZACIJI PRAISTORIJSKIH LOKALITETA – STUDIJA SLUČAJA LOKALITETA KNEŽEVAC	98
Arheotehnologija	
Selena Vitezović, Dragana Antonović, Vidan Dimić, Danica Mihailović ANALIZA TEHNOLOŠKIH SISTEMA U PRAISTORIJI: MOGUĆNOSTI I PRAVCI U ISTRAŽIVANJIMA	104

Dragana Rajković, Suzana Antolin, Dražen Balen, Darko Tibljaš KAMENE GLAČANE IZRAĐEVINE S LOKALITETA STARI PERKOVCI–DEBELA ŠUMA (OKOLICA ĐAKOVA, ISTOČNA HRVATSKA) – TIPOLOŠKA, TEHNOLOŠ- KA I MINERALOŠKO-PETROGRAFSKA ANALIZA	110
Olga Bajčev POLIHROMNO SLIKANJE U STARČEVAČKOJ KULTURI – VARIJACIJE U KON- CEPTUALIZACIJI I IZVOĐENJU MOTIVA	118
Igor Bjelić CONSTRUCTING LATE ANTIQUE BARREL BRICK VAULTS WITHOUT FORM- WORK ON THE TERRITORY OF TODAY'S SERBIA	124
Ekperimentalna arheologija	
Tena Karavidović REKONSTRUKCIJA POSTUPKA PRŽENJA ŽELJEZNE RUDE: EKSPERIMEN- TALNI PRISTUP	130
Ana Đuričić OVEN DAUB PRESERVATION IN THE ARCHAEOLOGICAL RECORD – VINČA CULTURE SITES	138
Milica Tapavički-Ilić EKSPERIMENTALNA ARHEOLOGIJA I ARHEOTEHNOLOGIJA	146
Spisak učesnika	148

PRVI SKUP SEKCIJE ZA ARHEOMETRIJU,
ARHEOTEHNOLOGIJU, GEOARHEOLOGIJU
I EKSPERIMENTALNU ARHEOLOGIJU
SRPSKOG ARHEOLOŠKOG DRUŠTVA:
AKTUELNA INTERDISCIPLINARNA ISTRAŽIVANJA
TEHNOLOGIJE U ARHEOLOGIJI JUGOISTOČNE EVROPE

Reč urednika

Proučavanje tehnologije čini okosnicu arheologije kao nauke koja se bavi prošlošću na osnovu materijalnih tragova koje su ljudi ostavili – od sitnih artefakata pa do prirodne okoline koja je čovekovim dejstvom izmenjena. Tehnologija je svuda oko nas; tehnološke promene i novi izumi uvek privlače veliku pažnju, i prošlost se često posmatra kroz prizmu tehnološkog razvoja. Naglasiti da je nešto tehnološko u arheologiji, znači staviti koncept tehnologije u središte teorijskih proučavanja, odnosno baviti se proučavanjem ne samo forme predmeta, već i čitavog niza tehnoloških faktora, od odabira sirovine, preko načina upotrebe, pa sve do razloga za prestanak korišćenja.

Proučavanje tehnologije u velikoj meri se oslanja na različite inter- i multidisciplinarnе pristupe, ponajviše na arheometriju, ali i na geoarheologiju, i naročito na eksperimentalnu arheologiju, kao poddisciplinu čiji je osnovni cilj da rekonstruiše moguće načine izrade i korišćenja predmeta, kao i druge aspekte ponašanja u prošlosti.

Arheometrija se kao poddisciplina arheologije posebno razvila u poslednjih nekoliko decenija, sa sve većim razvojem prirodnih nauka i sa širenjem multi- i interdisciplinarnog pristupa u nauci uopšte, kada su se s jedne strane prirodne nauke zainteresovale za primenu u arheologiji, a arheologija zainteresovala za dostignuća u drugim naukama. Arheometrija se koristi metodama i tehnikama prirodnih i tehničkih nauka, naročito hemije, fizike, ali i nauka o materijalima i drugih, sa posebnim fokusom na poreklo objekata koji se ispituju i na problematiku materijala. Samim tim, arheometrija je neodvojiva od studija tehnologije.

Arheometrija se u velikoj meri preklapa sa drugom važnom poddisciplinom, geoarheologijom, multidisciplinarnim pristupom koji koristi tehnike geografije, geologije, geofizike i drugih nauka o zemlji. Arheometrija i geoarheologija, koje se međusobno prepliću i u primeni metoda i u vrsti materijala koje izučavaju, poslednjih nekoliko decenija postale su neizostavni, čak u

velikoj meri obavezni deo arheoloških istraživanja. Dovoljno je samo reći da se sistematska arheološka iskopavanja više ne započinju ukoliko se pre toga ne obave geofizička istraživanja. Stavljanje u arheološki kontekst rezultata dobijenih primenom prirodnih i tehnoloških nauka, odnosno primena fizičko-hemijskih metoda, mineraloško-geohemijskih ispitivanja, geoloških podataka, znanja iz oblasti bioloških nauka, nauka o materijalima, tehnoloških i drugih naučnih oblasti, učinilo je da se arheološki podaci posmatraju s drugog aspekta i znatno su promenili i unapredili naše razumevanje prošlih zajednica, a posebno pristup i postupke istraživanja koja se danas primenjuju u eksperimentalnoj arheologiji. Kao posebno značajni mogu se izdvojiti rezultati koje su arheometrija i geoarheologija pružile o poreklu sirovina koje su korišćene u prošlosti, njihovim svojstima, ali i mnogo toga drugog.

Sve veće prisustvo arheometrijskih, geoarheoloških i drugih pristupa u arheologiji koji se oslanjaju na druge nauke dovelo je i do povećane potrebe za razmenom iskustava, kao i za raspravama i unapređenjem teorijskih okvira i metodologije. Arheometrijska, geoarheološka i druga interdisciplinarna istraživanja u arheologiji u Srbiji i susednim oblastima još uvek nisu u onoj meri zastupljene kao u nekim zemljama, posebno zapadnog sveta, ponajviše usled nedostatka finansijskih sredstava. Međutim, ne manjka ideja, te je sa ciljem daljeg unapređenja inter- i multidisciplinarnog pristupa u arheologiji i naročito unapređenja studija tehnologije, 2018. godine organizovana zasebna sekcija u okvirima Srpskog arheološkog društva, Sekcija za arheometriju, arheotehnologiju, geoarheologiju i eksperimentalnu arheologiju. Ovaj zbornik sadrži kratka saopštenja predstavljena na Prvom skupu Sekcije AAGEA, održanom u Beogradu 28.

februara 2020, čija su tema aktuelna interdisciplinarna istraživanja tehnologije u arheologiji jugoistočne Evrope. Radovi obuhvataju nekoliko užih tema: prikaz geofizčkih istraživanja (radovi autora V. Cvetkov, M. Petkovića i koautora, D. Đurić i koautora i J. Pendića), primenu geoarheoloških proučavanja sa aspekta nekoliko geoloških disciplina (radovi K. Penezić, K. Bogičević i koautora, V. Cvetkovića i koautora i K. Šarić i koautora), arheometrijska ispitivanja koja ilustruju mogućnosti primene instrumentalnih analitičkih postupaka u proučavanju artefakata (radovi A. Zdravković i koautora, Lj. Jevtovića i koautora, M. Milošević i koautora, A. Sironić i koautora, i M. Kočića i koautora), arheotehnološka proučavanja (radovi S. Vitezović i koautora, D. Rajković i koautora, O. Bajčev i I. Bjelića), i radove iz eksperimentalne arheologiju (radovi T. Karavidović, A. Đuričić i M. Tapavički-Ilić). Mada naizgled raznorodne, ove se teme preklapaju i nadovezuju jedna na drugu, i pokazuju da su inter- i multidisciplinarna istraživanja u Srbiji ipak nisu marginalna, kao i da postoji veliki potencijal za dalja istraživanja.

Organizatori skupa želeli bi još jednom da se zahvale svim učesnicima, i naročito institucijama koje su podržale skup, Biblioteci grada Beograda, Rudarsko-geološkom fakultetu Univerziteta u Beogradu i Arheološkom institutu.

Dragana Antonović
Selena Vitezović
Kristina Šarić

ANALIZA TEHNOLOŠKIH SISTEMA U PRAISTORIJI: MOGUĆNOSTI I PRAVCI U ISTRAŽIVANJIMA

Selena Vitezović

Arheološki institut, Beograd

Dragana Antonović

Arheološki institut, Beograd

Vidan Dimić

Arheološki institut, Beograd

Danica Mihailović

Arheološki institut, Beograd

Ključne reči: praistorija, tehnologija, tehnološki pristup, tehnološki sistemi

Uvod

Arheologija, kao nauka koja se bavi proučavanjem prošlosti na osnovu materijalnih tragova, neodvojiva je od proučavanje tehnologije. U antropologiji i arheologiji koncept tehnologije polazi od osnovnog značenja grčke reči τέχνη – veština, i podrazumeva proučavanje načina kako se nešto radi. Studije tehnologije, međutim, predstavljaju složeni teorijski i metodološki koncept, čija pitanja prevazilaze način proizvodnje i funkcionalnu analizu materijalne kulture. Tehnološki pristup u arheološkim istraživanjima uključuje ne samo proučavanje kako je nešto načinjeno, već i analizu raznih tehnoloških faktora – od odabira sirovine, preko načina izrade i upotrebe, pa sve do razloga za prestanak korišćenja, kao i proučavanje mesta i značaja nekog tehnološkog izbora, neke aktivnosti, neke tehnologije i tehnoloških sistema u okvirima prošlih društava (cf. Miller 2007; Greene 2004;

Витезовић 2011; Vitezović 2013, sa referencama).

Heder Miler (Miller 2007: 4), definiše tehnologiju kao čitav „niz činova i međusobnih veza“: od same proizvodnje i organizacije proizvodnog procesa do kulture u najširem smislu koja uključuje i sve postupake povezane sa potrošnjom. Tehnologija je zapravo svuda oko nas, i ne obuhvata samo predmete koji nas okružuju, već se radi i o izmenjenoj prirodnoj okolini i svakom čovekovom dejstvu na materiju (cf. Greene 2004; Miller 2007). U tom smislu može se izdvojiti antropologija tehnoloških sistema, tačnije studija materijalne kulture u socijalnom i ekonomskom kontekstu, koja obuhvata svaki proces delovanja na materiju. Posebno značajni radovi koji se tiču tehnološkog koncepta jesu radovi Pjera Lemonijea (Pierre Lemonnier), koji je pokušao da studije tehnologije uobliči u formu jasno izdvojenog teorijskog pristupa (Lemonnier 1986; 1992; 1993).

Lemonijeov teorijski pristup danas je široko prihvaćen među mnogim istraživačima, koji su dalje nadgradili studije tehnologije (cf. Dobres 1999; Schiffer 1995; Schiffer *et al.* 2001; Schiffer and Skibo 2008, između ostalog; takođe up. Витезовић 2011; Vitezović 2013, sa referencama). Međutim, jedan od aspekata Lemonijeovog teorijskog koncepta koji je još uvek nedovoljno zastupljen, a koji ima veliki istraživački i interpretativni potencijal, jeste koncept tehnoloških sistema.

Prema Lemonijeu, tehnološke sisteme ne treba posmatrati kao statičke okvire ili kao determinante, već su socijalni aspekti izbora određene tehnologije od posebnog značaja – vrlo je važno pitanje kako i zašto neko društvo koristi jednu određenu tehnologiju, a ne neku drugu (Lemonnier 1993).

Analiza tehnoloških sistema treba da počne od neposrednih, očitih aspekata materijalne kulture, poput stila, dekoracije ili boje, ali je potrebno voditi računa i o tome da oni nose i čitav niz informativnih i simboličkih aspekata koji uključuju arbitrarne izbore tehnike, fizičke akcije, materijala, i tako dalje. Tehnološki sistemi mogu se analizirati na tri različita nivoa. Prvi nivo analize posmatra kako različite komponente sistema međusobno dejstvuju i formiraju tehnologiju – materija na koju se deluje, energija, sredstva za rad ili alati, pokreti, kao i specifična znanja i veštine. Svaka promena jedne komponente uzrokuje promene u drugoj – promena sirovine uzrokuje promenu u alatima i gestima, promene sredstava za rad utiču na postupak proizvodnje, znanja i veštine se prilagođavaju svakoj promeni, i tako dalje. Drugi nivo analize podrazumeva proučavanje svih tehnologija u okvirima jednog društva i njihovih međusobnih odnosa. Nekoliko tehnologija može deliti iste majstore i/ili radno i radionič-

ko mesto, jedna tehnika može koristiti sirovine i/ili alate proizvedene drugom tehnikom, i tako dalje. Teći nivo analiza tiče se odnosa između tehnologije i drugih društvenih fenomena, odnosno proučava kako su tehnološki sistemi integrisani u veće sisteme, odnosno društva (Lemonnier 1986; 1992; 1993).

Međutim, studije koje su pokušale da povežu tehnološke aspekte proizvodnje sa drugim društvenim fenomenima nisu brojne. Često se dešava da se rezultati retko sagledavaju u odnosu na druge tehnologije i šire društvene fenomene, čak i ako se tehnološka istraživanja postave tako da uključuju neke od najsavremenijih fizičko-hemijskih analiza za proučavanje načina proizvodnje, porekla sirovine, distribucije ili prakse u potrošnji. Među retkim studijama koje se, manje ili više eksplicitno, oslanjaju na principe Lemonijeove antropologije tehnologije mogu se izdvojiti, na primer, analiza ranoneolitske keramike (Spataro 2016) ili studija o proizvodnji paleolitskih umetničkih predmeta (Farbstein 2013).

Uzorci mogu biti, s jedne strane, još uvek jaka i duboko ukorenjena arheološka praksa razdvajanja različitih klasa materijalnih ostataka i njihova odvojena analiza prema već ustaljenim metodama. S druge strane, jedan od razloga može biti i to što za studije višestrukih tehnologija i tehnoloških sistema, često nije ispunjen osnovni preduslov, odnosno analize pojedinačnih tehnologija nisu dovoljno temeljne i detaljne.

U ovom radu ćemo predstaviti neke od mogućih pravaca istraživanja koji bi se oslonili upravo na višestruke tehnologije i tehnološke sisteme na osnovu primera iz neolitskog i eneolitskog perioda.

Kamena i koštana industrija u neolitskom periodu

Koštane i kamene sirovine su, uz drvo, bile osnovne sirovine za izradu predmeta za svakodnevnu upotrebu kroz čitavu praistoriju, i kost i kamen su posebno važni za izradu svakodnevnih alata. Promene u svakoj od ove dve industrije međusobno su tesno povezane; za izradu koštanih predmeta koriste se različite kamene alatke, i koštani predmeti mogu imati ulogu u procesu proizvodnje kamenih, a pored toga, za različite druge aktivnosti i zanate koriste se kompleti alata koji uključuju i koštane i kamene predmete (za izradu proizvoda od gline, za obradu kože, u drvodeljstvu, zemljoradnji i tako dalje). Stoga je za proučavanje tehnoloških tradicija i novina u okvirima nekog društva neophodno uspoređivati obe ove tehnologije.

Starčevačka kultura, kao prva kultura zemljoradnika i stočara u oblasti centralnog Balkana, donela je brojne promene u ekonomiji i tehnologiji. Najkrupnije i svakako najznačajnije jesu uvođenje pripitomljenih životinja i kultivisanih biljnih vrsta, dok je najupadljivija tehnološka promena uvođenje keramičkih proizvoda. Međutim, postoji još čitav niz povezanih promena u tehnologiji i svakodnevnim aktivnostima – novi načini privređivanja doneli su nove ili izmenjene svakodnevne aktivnosti i potrebe za alatom i drugim predmetima.

Kada je reč o koštanoj i kamenoj industriji, uočavamo promene u novim tehnikama i novim tipovima predmeta. Naročito upadljiva novina u kamenoj industriji jeste pojava i veća zastupljenost abrazivnog oruđa, koje se često vezuje upravo za pojavu zemljoradnje, odnosno interpretira se novonastalom potrebom za mlevenjem žitarica. Međutim, abrazivno oruđe moglo je imati i druge namene, prvenstveno u izradu pred-

meta od čvrstih materijala (Антоновић 2008). U koštanoj industriji, sa druge strane, javlja se nov tehnološki postupak – obrada struganjem i glačanjem pomoću abrazivnog sredstva, uglavnom abrazivnih stena poput peščara. Na ovaj način je proizvodnja raznih tipova šiljatih alatki pojednostavljena; naime, ukoliko kosti nisu pravilno ocepljene prilikom prvih faza obrade, nepravilnosti bi se lako popravile upravo struganjem i glačanjem, zatim, na ovaj način je produžen životni vek oruđa jer bi se polomljeni ili oštećeni vrh brzo ponovo naoštrio, i, konačno, stvoreni su novi podtipovi i nove varijante predmeta. Ove sve tehnološke inovacije međusobno su tesno povezane – s jedne strane, pojava abrazivnog oruđa donela je promene u koštanoj industriji, dok je višestruka primena uticala na kvantitet, kvalitet i raznovrsnost kamenih abrazivnih alatki (Antonović and Vitezović 2014). Koštana i industrije glačanog i okresanog kamena takođe mogu pokazivati različit stepen promena i različit odnos tradicija i novina, kao što je uočeno u analizi kamenih i koštanih predmeta sa ranoneolitskog lokaliteta Velesnica (Antonović *et al.* 2019).

Razvoj metalurgije

Metali su poslednji u nizu sirovina koje se nalaze u prirodi čiju su tehnologiju prerade otkrile praistorijske zajednice. Prerada metala spada u transformativne tehnologije, i u pitanju je složen tehnološki postupak, koji podrazumeva različite vrste znanja i veština – od poznavanja mesta gde se može nabaviti kvalitetna sirovina, preko složenog postupka pretvaranja rude u metal, do konačne izrade predmeta od metala.

Metali su, međutim, i sirovina koja se srazmerno lako reciklira, što je često primenjivano u praistoriji, deli-

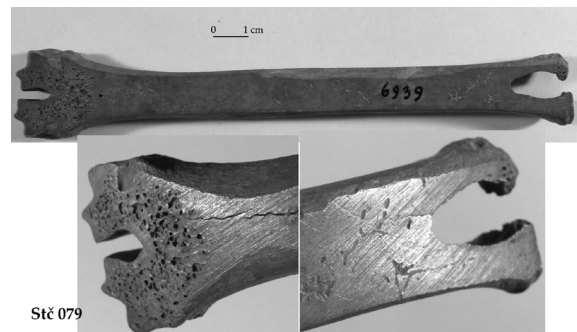
mično i zbog složenog postupka nabavke same sirovine. Recikliranje otežava arheološka proučavanja, naročito ranih etapa razvoja metalurgije. Boljem sagledavanju zastupljenosti i uopšte uloge metalnih predmeta tokom ranih faza metalnih doba mogu doprineti indirektni podaci koje pružaju koštani i kameni predmeti.

Naime, na koštanim predmetima se često mogu jasno očuvati tragovi alata kojima su obrađivani, i kameni i metalni

predmeti obično se mogu nedvosmisleno razdvojiti. Čak i faunalni ostaci mogu biti od značaja; naime, tragovi kasapljenja na kostima takođe mogu odražavati alat koji je iskorišćen. Haskel Grinfeld naročito se bavio ovom temom, i analizirao je tragove na kostima sa većeg broja lokaliteta koji se datuju u periode pojave metalurgije (e.g., Greenfield 1999; 2000). Pouzdani tragovi korišćenja metalnog alata u većoj meri utvrđeni su za koštane industrije sa nalazišta vučedol-



Slika 1. Alatka od abrazivnog kamena – glačalica



Slika 2. Polufabrikat od kosti sa tragovima struganja abrazivnim kamenom, Starčevo-Grad.



Slika 3. Fragmenti rogova sa tragovima sečenja metalnim alatom, Zok. Bataševo.



ske kulture. Nalazi sa lokaliteta Vučedol, Zok i Sarvaš sadrže, između ostalog, veću količinu fragmenata rogova, otpadaka od proizvodnje i celih rogova sa jasnim i nedvosmislenim tragovima sečenja i testerisanja metalnim alatom (Vitezović and Mitrović 2016; Vitezović and Krištofić 2019). To pokazuje s jedne strane da je u ovo vreme metalurgija već bila dovoljno razvijena i da su metalni predmeti imali primenu u svakodnevnom životu, a sa druge, da je industrija roga pretrpela promene usled uvođenja nove tehnologije.

Nasuprot tome, tragovi upotrebe metalnih oruđa u obradi kamena nisu zabeleženi na našoj teritoriji tokom neolita i eneolita, što ne mora obavezno da znači da ih nema s obzirom na to da je još uvek mali obim ispitivanja tragova obrade i upotrebe na kamenim predmetima. Međutim, na metalnim predmetima su ponekad vidljivi tragovi završne obrade kamenim alatima. Tragovi brušenja mogu se videti na ranom bakarnom oruđu i uglavnom su nastali prilikom oštrenja sečice, ređe i ostalog dela alatke (Antonović 2014: 59).

Zaključna razmatranja

Analize višestrukih tehnologija i tehnoloških sistema nose veliki interpretativni potencijal i mogu dosta doprineti proučavanju i boljem razumevanju širenja tehnoloških inovacija, kao i pitanja organizacije proizvodnje i ekonomije, kao i pitanja društvenih i kulturnih odnosa. U tu svrhu neophodna su integrisana proučavanja porekla sirovina, tehnoloških postupaka i distribucije i potrošnje proizvoda, ali i razvoj novih metodoloških i teorijskih okvira za proučavanje.

Bibliografija

- Антоновић, Д. 2008.** Абразивно оруђе у неолиту Србије, *Гласник Српској археолошкој друштва* 24: 339–350.
- Antonović, D. 2014.** *Kupferzeitliche Äxte und Beile in Serbien*, Stuttgart: Franz Steiner; Mainz: Akademie der Wissenschaften und der Literatur (Prähistorische Bronzefunde, Abt. IX, Bd. 27).
- Antonović, D., Vitezović, S. 2014.** Stones and bones: stone tools used in manufacturing of bone. *10th Meeting of the Worked bone research group of the International council of Zooarchaeology, Beograd, 25-30. Aug. 2014*: 32.
- Antonović, D., Vitezović, S., Šarić, J. 2019.** The Early Neolithic settlement at Velesnica: lithic and osseous industries. In: Filipović, V., Bulatović, A., Kapuran, A. (eds.): *Papers in Honour of Rastko Vasić 80th Birthday*. Institute of Archaeology, Belgrade: 63–70.
- Dobres, M.-A. 1999.** Technology's links and *chaînes*: The processual unfolding of technique and technician. In: Dobres, M.-A., Hoffman, C. R. (Eds.): *The Social dynamics of Technology: practice, politics and world views*. Washington and London: Smithsonian Institution Press: 124–146.
- Farbstein, R. 2013.** The Materiality of production: exploring variability and choice in the production of Palaeolithic portable art made in antler and bone. In: S. O'Connor, A. Choke (eds.): *From these bare bones : raw materials and the study of worked osseous objects*. Oxford and Oakville: Oxbow Books: 98–108.
- Greene, K. 2006.** Archaeology and technology. In: Bintliff, J. (Ed.): *A Companion to archeology*. Blackwell Publishing, Oxford: 155–173.
- Greenfield, H. 1999.** The Origins of Metallurgy: Distinguishing Stone from

- Metal Cut Marks on Bones from Archaeological Sites. *Journal of Archaeological Science* 26: 797–808.
- Greenfield, H. 2000.** The origins of metallurgy in the central Balkans based on the analysis of cut marks on animal bones. *Environmental Archaeology* 5: 119–32.
- Lemonnier, P. 1986.** The study of material culture today: toward an anthropology of technical systems. *Journal of Anthropological Archaeology*, 5: 147–186.
- Lemonnier, P. 1992.** *Elements for and anthropology of technology*. Ann Arbor, Michigan.
- Lemonnier, P. 1993.** Introduction. In: P. Lemonnier (Ed.): *Technological choices: transformation in material cultures since the Neolithic*. Routledge, London: 1–35.
- Miller, H. M.-L. 2007.** *Archaeological approaches to technology*. Academic Press, Elsevier, Oxford.
- Schiffer, M. B. 1995.** *Behavioral archaeology: First principles*. University of Utah press, Salt Lake City.
- Schiffer, M. B., Skibo, J. M., Griffiths, J. L., Hollenback, K. L., Longacre, W. A. 2001.** Behavioral archaeology and the study of technology. *American Antiquity*, 66: 729–737.
- Skibo, J., Schiffer, M. B. 2008.** *People and things. A behavioral approach to material culture*. Springer, New York.
- Spataro, M. 2016.** Playing with colours: understanding the chaîne opératoire of the earliest red monochrome and white-on-red painted ware of the central Balkans. In K. Bacvarov, R. Gleser (eds.): *Southeast Europe and Anatolia in prehistory. Essays in honor of Vassil Nikolov on his 65th anniversary*. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie Band 293 Aus der Abteilung für Ur- und Frühgeschichtliche Archäologie der Universität Münster, Verlag Dr. Rudolf Habelt GmbH, Bonn: 167–174.
- Витезовић 2011.** Студије технологије у праисторијској археологији, *Зборник Материце српске за друштвене науке* 137 (4/2011), 465–480.
- Vitezović, S. 2013.** From artefacts to behaviour: technological analyses in prehistory. *Anthropologie. International Journal of Human Diversity and Evolution* 51/ 2: 175–194.
- Vitezović, S., Mitrović, J. 2016.** Antler technology in the Bronze Age: The case study of Zók. *11th Meeting of the Worked Bone Research Group of the ICAZ. Programme and abstracts, Iași, Romania, 23–28. May 2016*: 38–39.
- Vitezović, S., Krištofić, V. 2019.** Bone industry in the Vučedol culture: some preliminary results. *Prehistoric Communities along the Danube, Osijek, 28–30. Nov. 2019*: 31.

SPISAK UČESNIKA

Aleksandar Stamenković

Republički zavod za zaštitu spomenika kulture Beograd
astamenco@gmail.com

Aleksandra Savković

Mladenovac

Alena Zdravković

Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd
alena.zdravkovic@rgf.bg.ac.rs

Ana Đuričić

Laboratorija za bioarheologiju, Filozofski fakultet, Univerzitet u Beogradu
djura1987@yahoo.com

Andreja Sironić

Ruđer Bošković Institute, Zagreb
asironic@irb.hr

Barbara Radulović

Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu

Biljana Đorđević

Narodni muzej, Beograd

Brajan Henks

Univerzitet u Pittsburgu, Odeljenje antropologije, Pittsburg, Komonvelt
Pensilvanije

Branimir Šegvić

Department of Geosciences, Texas Tech University, Lubbock
Branimir.Segvic@ttu.edu

Damir Borković

Ruđer Bošković Institut, Zagreb

Danica Mihailović

Arheološki institut, Beograd
danicamih@yahoo.com

Darko Tibljaš

Mineraloško-petrografski zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet,
Sveučilište u Zagrebu

Dejan Naumov

Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu

Dejan Vučković

Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu

Desimir Tanović

Republički zavod za zaštitu spomenika kulture Beograd
desimir.tanovic@heritage.gov.rs

<p>Dragana Antonović Arheološki institut, Beograd d.antonovic@ai.ac.com</p>
<p>Dragana D. Đurić Prirodnjački muzej, Beograd</p>
<p>Dragana Đurić Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd dragana.djuric@rgf.bg.ac.rs</p>
<p>Dragana Rajković Arheološki muzej Osijek dragana.rajkovic@amo.hr</p>
<p>Dražan Balen Mineraloško-petrografski zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu</p>
<p>Draženko Nenadić Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu</p>
<p>Igor Bjelić Arheološki institut, Beograd igor_bjelic@yahoo.com</p>
<p>Ines Krajcar Bronić Ruđer Bošković Institut, Zagreb</p>
<p>Ivan Bogdanović Arheološki institut Beograd leshicka@gmail.com</p>
<p>Ivana Vasiljević Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu</p>
<p>Jadranka Barešić Ruđer Bošković Institut, Zagreb</p>
<p>Jelena Vukčević Muzejska zbirka Trstenik</p>
<p>Jugoslav Pendić Institut BioSens, Univerzitet u Novom Sadu jugoslav.pentic@biosense.rs</p>
<p>Katarina Bogičević Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd katarina.bogicevic@rgf.bg.ac.rs</p>
<p>Kristina Penezić Institut Biosens, Univerzitet u Novom Sadu kpenezic@gmail.com</p>
<p>Kristina Šarić Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu kristina.saric@rgf.bg.ac.rs</p>

<p>Ljubomir Jevtović Arheološki institut, Beograd jevtoviclj@gmail.com</p>
<p>Maja Milošević Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd maja.milosevic@rgf.bg.ac.rs</p>
<p>Majkl Mlinec Univerzitet u Pitsburgu, Odeljenje antropologije, Pitsburg, Komonvelt Pensilvanije</p>
<p>Marija Kaličanin Krstić Zavod za zaštitu spomenika kulture Kragujevac m.kalicanin.krstic@gmail.com</p>
<p>Mark Berman Univerzitet u Pitsburgu, Odeljenje antropologije, Pitsburg, Komonvelt Pensilvanije</p>
<p>Marko Grković Zavod za zaštitu spomenika kulture Kragujevac</p>
<p>Mihailo Jovanović IPHES, Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social, Tarragona, Spain; Area de Prehistoria, Universitat Rovira i Virgili (URV), Tarragona</p>
<p>Mihovil Logar Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu</p>
<p>Milica Tapavički-Ilić Arheološki institut, Beograd mtapavic@sbb.rs</p>
<p>Milorad Ignjatović Muzej grada Beograda</p>
<p>Mirko Petković Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu mirkopetkovic.90@gmail.com</p>
<p>Miroslav Kočić Univerzitet u Pitsburgu, Odeljenje antropologije, Pitsburg, Komonvelt Pensilvanije</p>
<p>Olga Bajčev Arheološki institut, Beograd arheolga@gmail.com</p>
<p>Petra Basar Univerzitet u Pitsburgu, Odeljenje antropologije, Pitsburg, Komonvelt Pensilvanije</p>
<p>Predrag Vulić Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu predrag.vulic@rgf.bg.ac.rs</p>

Selena Vitezović

Arheološki institut, Beograd
s.vitezovic@ai.ac.rs

Suzana Antolin

Mineraloško-petrografski zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet,
Sveučilište u Zagrebu

Suzana Erić

Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu
suzana.eric@rgf.bg.ac.rs

Tena Karavidović

Institut za arheologiju, Zagreb
tena007@gmail.com

Vesna Crnoglavac

Narodni muzej Niš
crnves@yahoo.com

Vesna Cvetkov

Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu

Vesna Matović

Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu
vesna.matovic@rgf.bg.ac.rs

Vidan Dimić

Arheološki institut, Beograd
v.dimic@ai.ac.rs

Vladica Cvetković

Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu
vladica.cvetkovic@rgf.bg.ac.rs

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

903.2-035.56"634"(082)
903.2-035.56"04/14"(082)
902/904:550.83(082)
902/904:005.591.6(082)

СРПСКО археолошко друштво (Београд). Секција за археометрију, археотехнологију, геоархеологију и експерименталну археологију. Скуп (1 ; Београд ; 2020)

Aktuelna interdisciplinarna istraživanja tehnologije u arheologiji jugoistočne Evrope : zbornik radova / Prvi skup Sekcije za arheometriju, arheotehnologiju, geoarheologiju i eksperimentalnu arheologiju Srpskog arheološkog društva, 28. februar 2020., Beograd ; priredile Selena Vitezović, Kristina Šarić, Dragana Antonović. - Beograd : Srpsko arheološko društvo, 2020 (Beograd : Glider Print). - 155 str. : ilustr. ; 30 cm

Na spor. nasl. str.: Current Interdisciplinary Studies in Technology in the Archaeology of the South-East Europe. - Radovi na srp. i engl. jeziku. - Tekst štampan dvostubačno. - Tiraž 100. - Str. 12-13: Reč urednika / Dragana Antonović, Selena Vitezović, Kristina Šarić. - Napomene i bibliografske reference uz tekst. - Bibliografija uz svaki rad.

ISBN 978-86-80094-10-6

а) Археолошки налази -- Праисторија -- Зборници б) Археолошки налази -- Средњи век -- Зборници в) Археологија -- Геофизичка истраживања -- Зборници г) Археолошка истраживања -- Технолошки аспект -- Зборници

COBISS.SR-ID 283220492

ॐ