

Arheološki institut

ARHEOLOGIJA U SRBIJI
projekti Arheološkog instituta u 2015. godini

Urednici

Ivan Bugarski
Nadežda Gavrilović Vitas
Vojislav Filipović

Beograd 2017

Izdavač

Arheološki institut
Beograd, Kneza Mihaila 35/IV
11000 Beograd, Srbija
e-mail: institut@ai.ac.rs
www.ai.ac.rs
Tel. +381 11 2637191

Za izdavača

Miomir Korać

Urednici

Ivan Bugarski
Nadežda Gavrilović Vitas
Vojislav Filipović

Priprema

Arheološki institut

Elektronsko izdanje

ISBN 978-86-6439-014-9

SADRŽAJ

Redakcija, Uvod	5
Slaviša Perić, Olga Bajčev, Ivana Stojanović, Đurđa Obradović, Preliminarni rezultati istraživanja na nalazištu Slatina – Turska česma u Drenovcu 2015. godine	15
Aleksandar Kapuran, Igor Jovanović, Ružana 2: praistorijska metalurška peć iz Banjskog Polja kod Bora – istraživanja 2015. godine	21
Aleksandar Bulatović, Rezultati zaštitnog istraživanja praistorijskog naselja na lokalitetu Piljakovac u Kržincu kod Vladičinog Hana	27
Vojislav Filipović, Ivana Popadić, Vidan Dimić, Zaštitna arheološka istraživanja na nalazištu Kalčine šume kod Vladičinog Hana	37
Ivan Vranić, Arheološka istraživanja lokaliteta Kale u Krševici 2015. godine	41
Saša Redžić, Nemanja Mrđić, Bebina Milovanović, Zaštitna arheološka istraživanja na lokalitetu Više grobalja 2015. godine	49
Mladen Jovičić, Ilija Danković, Milica Mitić, Zaštitna arheološka iskopavanja kasnoantičke nekropole na lokalitetu Pećine (Viminacijum) 2015. godine	57
Snežana Nikolić, Ljubomir Jevtović, Goran Stojić, Dragana Rogić, Arheološka istraživanja prostora viminacijumskog amfiteatra u 2015. godini	63
Bebina Milovanović, Saša Redžić, Mladen Jovičić, Arheološka istraživanja na lokalitetu Rit (Viminacijum) u 2015. godini	71
Nadežda Gavrilović Vitas, Gordana Milošević Jevtić, Vesna Crnoglavac, Arheološka istraživanja na Medijani u 2015. godini	77
Sofija Petković, Marija Jović, Dragica Bizjak, Begov most – Staničenje, zaštitna arheološka iskopavanja u 2015. godini na trasi autoputa E80, koridor 10, istočni krak	85
Sofija Petković, Gordan Janjić, Vrelo – Šarkamen, arheološka istraživanja, prezentacija i promocija 2015. godine	93

Sofija Petković, Bojana Ilijić, Marija Jović, Dragica Bizjak, Nekropola Slog – Timacum Minus, zaštitna iskopavanja 2015. godine	97
Vujadin Ivanišević, Bernard Bavant, Ivan Bugarski, Caričin grad – arheološka istraživanja u 2015. godini	103
Snežana Golubović, Ivana Kosanović, Željko Jovanović, Digitalna obrada arheoloških celina i nalaza na Viminacijumu	111
Angelina Raičković Savić, Ana Bogdanović, Obrada keramičkog materijala iz ukopa sa prostora severoistočnog dela amfiteatra Viminacijuma	119
Nataša Miladinović-Radmilović, Dragana Vulović, Ksenija Đukić, Bolesti zglobova – spondiloza i spondilartroza na vratnim pršljenovima	125
Josip Šarić, Aktuelna proučavanja artefakata od okresanog kamena	131
Vujadin Ivanišević, Ivan Bugarski, Učešće Arheološkog instituta u poslednje dve godine projekta Archaeolandscapes Europe	139
Jelena Anđelković Grašar, Milica Tapavički-Ilić, Završetak projekta <i>OpenArch</i> i snimanje filma “Interaction with Visitors in Archaeological Open-Air Museums”	147
Dragana Antonović, MESO 2015, The 9th International Conference on the Mesolithic in Europe, Belgrade, Serbia, September 14th-18th, 2015	151

Uvod

Sveska zbornika *Arheologija u Srbiji* za 2015. godinu je ukupno peta u seriji a druga u redakciji ovog uredništva. I ona je uvećanog obima, kako bi mogla potpuniije da prikaže rezultate koje smo ostvarili tokom jedne godine. Kao i prethodna sveska, daje izveštaje sa iskopavanja, ali i prikaz naučnog rada na određenim temama, učešća instituta u međunarodnim projektima, kao i organizaciji naučnih i stručnih skupova, radionica...

* * *

Tokom 2015. godine, delatnost Arheološkog instituta je bila uobičajeno razgranata, i kad je reč o sistematskim i zaštitnim arheološkim istraživanjima, vršenju daljinske prospekcije ili organizovanju i obavljanju naučnog rada. Uz istraživanja nekih od najvažnijih arheoloških nalazišta u našoj zemlji, koja traju već decenijama, i završetak velikih obaveza na trasama autoputeva E75, E80 i E763, saradnici Arheološkog instituta bili su angažovani na više naučnih projekata matičnog Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, a učestvovali su i u međunarodnim naučnim projektima. Nastavljeno je i sa obradom i publikovanjem građe iz muzeja širom naše zemlje, dok su istraživači Arheološkog instituta i 2015. godine učestvovali na brojnim naučnim skupovima. Iako smanjenog obima zbog ograničenih finansijskih mogućnosti, održala se izdavačka delatnost instituta, a bibliotečka razmena je vršena prema mogućnostima. Kao što je to bio slučaj u svim dosadašnjim sveskama zbornika, u uvodu ćemo po tezama predstaviti glavne rezultate Arheološkog instituta ostvarene tokom 2015. godine:

Naučni projekti

Saradnici Arheološkog instituta angažovani su na sedam naučnih projekata koje finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, koji su kategorisani kao osnovna istraživanja (OI) i integralna i interdisciplinarna istraživanja (III). Na svim tim projektima se primenjuje multidisciplinarni pristup, uz primenu savremenih metoda prospekcije i arheometrije.

Arheološki institut je nosilac četiri naučna projekta:

1. „Arheologija Srbije: Kulturni identitet, integracioni faktori, tehnološki procesi i uloga centralnog Balkana u razvoju evropske praistorije“ (OI 177020), rukovodilac dr Slaviša Perić;
2. „Romanizacija, urbanizacija i transformacija urbanih centara civilnog, vojnog i rezidencijalnog karaktera u rimskim provincijama na tlu Srbije“ (OI 177007), rukovodilac dr Ivana Popović;
3. „Procesi urbanizacije i razvoja srednjovekovnog društva (OI 177021)“, rukovodilac dr Vujadin Ivanišević;

4. „IRS – Viminacijum, rimski grad i legijski vojni logor – istraživanje materijalne i duhovne kulture, stanovništva, primenom najsavremenijih tehnologija daljinske detekcije, geofizike, GIS-a, digitalizacije i 3D vizualizacije“ (III 47018), rukovodilac dr Miomir Korać.

Saradnici Instituta uključeni su u još tri naučna projekta, koji se ostvaruju na Filozofskom fakultetu Univerziteta u Beogradu i u Istorijskom institutu u Beogradu:

1. „Bioarheologija drevne Evrope: ljudi, biljke i životinje u praistoriji Srbije“ (III 47001), rukovodilac prof. Sofija Stefanović;
2. „Kulturne promene i populaciona kretanja u ranoj praistoriji centralnog Balkana“ (OI 177023), rukovodilac prof. Dušan Mihailović;
3. „Etnogeneza Srba u srednjem veku (rani srednji vek) – Usporedna analiza istorijsko-kulturnog nasleđa, genetskog materijala i predmeta materijalne kulture sa aspekta analitičke hemije“ (III 47025), rukovodilac dr Irena Cvijanović.

Međunarodni projekti i saradnja

U okviru postojane naučne saradnje Arheološkog instituta, nastavljeno je učešće u raznovrsnim međunarodnim projektima, što s jedne strane omogućava unapređivanje naše istraživačke prakse i uvođenje novih metoda, a sa druge svedoči o širini pristupa saradnika Arheološkog instituta i svesti o potrebi za saradnjom – na paritetnoj osnovi i obostranu korist. Priloženi spisak predstavlja tek deo aktivnosti Arheološkog instituta na međunarodnoj sceni. Arheološki institut je u 2015. godini bio partner u sledećim međunarodnim projektima:

1. „Arheološka istraživanja naseobinskih sistema, sahranjivanja i rudnih resursa u bronzanom dobu severozapadne Srbije“ (Arheološki institut u Beogradu, Brooklyn College, The City University of New York i Zavod za zaštitu spomenika kulture Valjevo);
2. „Religious, civilian and military architecture of Roman antique and late antique settlements on the Eastern limes between 1st and 5th century: the territory of present-day Serbia and neighbouring areas“ (2012–2016), projekat Arheološkog instituta i Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura della Sapienza – Università di Roma (Italija);
3. „Srpsko-francusko-nemačka arheološka istraživanja u oblasti Caričinog grada“, projekat sistematskih istraživanja u saradnji sa Centre national de la recherche scientifique (CNRS - Francuska) i Römisch-Germanisches Zentralmuseum (RGZM - Nemačka);
4. ArchaeoLandscapes Europe, projekat Evropske unije – Culture Programme 2007-2013, pod vođstvom Römisch-Germanisches Kommission iz Frankfurta (okuplja 77 institucija iz brojnih evropskih zemalja);
5. ARCHEST, projekat Evropske unije – Culture Programme 2014-2020 – predstavlja se Viminacijum, zajedno sa drugim antičkim središtima (Akvileja, Emona, Sirmijum). Reč je o nastavku projekta T-PAS, okončanog 2013. godine;

6. OpenArch – internacionalna mreža arheoloških muzeja na otvorenom, projekat Evropske unije koji obuhvata 11 partnera (učesnici iz Španije, Holandije, Italije, Švedske, Nemačke, Finske, Velike Britanije, Srbije i dr.);
7. „Die byzantinisch-awarischen Beziehungen auf Grundlage der archäologischen Hinterlassenschaft“ (2013–2017), projekat Römisch-Germanisches Zentralmuseum – Forschungsinstitut für Archäologie, Mainz (RGZM), Archäologischen Institut der Eötvös Loránd-Universität, Budapest (ELTE BTK RI), Archäologischen Institut der Ungarischen Akademie der Wissenschaften (MTA BTK RI), Ungarischen Nationalmuseum, Budapest (MNM) i Archäologischen Institut der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Nitra (SAN AI) i Arheološkog instituta.

Saradnja sa institucijama iz oblasti nauke, prosvete i kulture

Arheološki institut je i u 2015. godini saradivao sa brojnim kućama iz inostranstva, koje su uglavnom nabrojane u prethodnom tekstu, a među kojima su i univerziteti u Kardifu, Edinburgu i Ljubljani, kao i Institut za arheološku prospekciju i virtuelnu arheologiju „Ludwig Boltzmann“ iz Beča. Naučne potrebe su svakako nalagale i plodnu saradnju sa domaćim institucijama, koja se ne ograničava samo na zajedničke programe arheoloških iskopavanja i obradu materijala, već i na druga istraživanja, pre svega u oblasti arheometrije (petrološke, hemijske, fizičko-hemijske analize itd). Tokom 2015. godine, saradivali smo sa nizom institucija, među kojima su: Filozofski fakultet u Beogradu – Odeljenje za arheologiju, Fakultet za fizičku hemiju u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet u Beogradu – Laboratorija za SEM-EDS, Tehnološko-metalurški fakultet u Beogradu, Institut za nuklearne nauke „Vinča“, Institut za ispitivanje materijala IMS, Vizantološki institut SANU, Balkanološki institut SANU, Istorijski institut, Republički zavod za zaštitu spomenika kulture u Beogradu, Zavod za zaštitu spomenika kulture u Nišu, Zavod za zaštitu spomenika kulture u Sremskoj Mitrovici, Narodni muzej u Beogradu, Muzej grada Beograda, Muzej Srema u Sremskoj Mitrovici, Narodni muzej u Kikindi, Zavičajni muzej u Rumi, Narodni muzej u Požarevcu, Narodni muzej u Zaječaru, Zavičajni muzej u Knjaževcu, Zavičajni muzej u Paraćinu, Muzej Krajine u Negotinu, Muzej rudarstva i metalurgije u Boru, Narodni muzej u Nišu, Narodni muzej u Kruševcu, Narodni muzej u Leskovcu, Istraživačka stanica Petnica.

Organizacija naučnih skupova

U 2015. godini, Arheološki institut je učestvovao u organizaciji i domaćinstvu dva naučna skupa:

1. Deveta međunarodna konferencija o mezolitu u Evropi (“The Ninth International Conference on the Mesolithic in Europe – MESO 2015”), održana u Beogradu od 14. do 18. septembra 2015. godine u organizaciji Univerziteta u Beogradu, Narodnog muzeja Beograd, Arheološkog instituta, Univerziteta u Kardifu i Srpskog arheološkog društva;
2. 27. međunarodni simpozijum o glavnim pitanjima rane istorije srednjeg Podunavlja (“GrenzÜbergänge. „Spätrömisch“, „frühchristlich“, „frühbyzantinisch“ als Ka-

tegorien der historisch-archäologischen Forschung an der mittleren Donau (4.–8. Jh. n. Chr) – “Late Roman”, “Early Christian”, “Early Byzantine” as categories in historic-archaeological research at the middle Danube (4th to 8th c. AD). 27. Internationales Symposium Grundprobleme der frühgeschichtlichen Entwicklung im mittleren Donaauraum”), održan u Rumi od 4. do 7. novembra 2015. godine u organizaciji Arheološkog instituta i institucija okupljenih oko istoimenog projekta.

Učešće na skupovima, predavanja, studijska putovanja

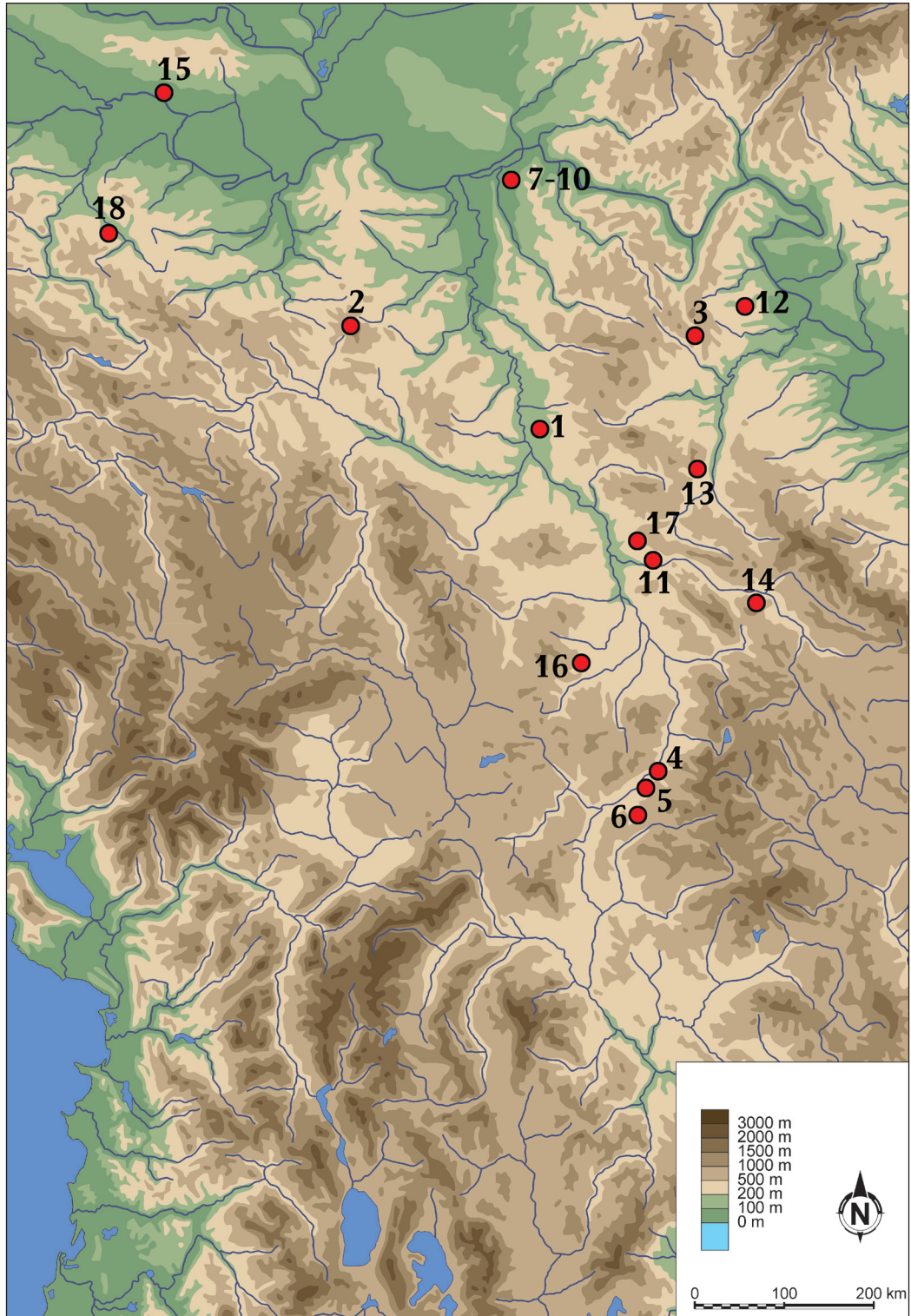
Kao i u prethodnim godinama, i tokom 2015. godine saradnici Arheološkog instituta su učestvovali na većem broju naučnih, stručnih i projektnih skupova, držali predavanja i obavljali studijska putovanja u zemlji i inostranstvu (Španija, Nemačka, Švajcarska, Austrija, Slovenija, Hrvatska, Rumunija, Bugarska, Makedonija, Grčka, Rusija).

Iskopavanja

Tokom 2015. godine obavljena su brojna arheološka istraživanja. U više slučajeva reč je o nastavku dugogodišnjih programa sistematskih istraživanja, uz stalne programe zaštitnih iskopavanja, pre svega onih na Viminacijumu i u okolini, te nalazišta koja su ugrožena izgradnjom putne infrastrukture. Ipak, kako su glavni poslovi na trasama autoputeva iza nas, to je i broj lokaliteta koje smo istraživali u 2015. nešto manji nego godinu dana ranije:

1. Slatina – Turska česma, Drenovac (Paraćin), sistematska istraživanja u okviru projekta „Stalna arheološka radionica – srednje Pomoravlje u neolitizaciji jugoistočne Evrope“, u saradnji sa Zavičajnim muzejom u Paraćinu, rukovodilac Slaviša Perić. Istraživanje je vršeno sredstvima Ministarstva kulture i informisanja Republike Srbije;
2. Prljuša, Mali Šturac, Rudnik (Gornji Milanovac); sistematska istraživanja u okviru projekta „Prospekcija Malog Šturca: istraživanje praistorijskog rudarstva“, u saradnji sa Muzejom rudničko-takovskog kraja u Gornjem Milanovcu, rukovodilac Dragana Antonović. Istraživanje je vršeno sredstvima Ministarstva kulture i informisanja Republike Srbije i Opštine Gornji Milanovac;
3. Ružana, Banjsko Polje (Bor), istraživanje u saradnji sa Muzejom rudarstva i metalurgije u Boru, rukovodioci Igor Jovanović i Aleksandar Kapuran. Istraživanje je vršeno sredstvima Opštine Bor.
4. Piljakovac, Kržince (Vladičin Han), zaštitno istraživanje u okviru projekta Zaštitnih arheoloških istraživanja na auto-putu E 75 Koridora 10, rukovodilac Aleksandar Bulatović, investiciono istraživanje sredstvima Koridora Srbije d.o.o;
5. Kalčine šume (Vladičin Han), zaštitno istraživanje u okviru projekta Zaštitnih arheoloških istraživanja na auto-putu E 75 Koridora 10, rukovodilac Vojislav Filipović, investiciono istraživanje sredstvima Koridora Srbije d.o.o;
6. Kale – Krševica (Bujanovac), sistematsko istraživanje u okviru projekta „Arheološki lokalitet Kale u Krševici“, u saradnji sa Narodnim muzejom u Beogradu i Narodnim mu-

- zejom u Vranju, rukovodilac Ivan Vranić. Istraživanje je vršeno sredstvima Ministarstva kulture i informisanja Republike Srbije;
7. Viminacium – Više grobalja, Kostolac (Požarevac); zaštitno iskopavanje Arheološkog instituta i Centra za nove tehnologije, rukovodilac Miomir Korać. Istraživanja su vršena sredstvima TE-KO Kostolac;
 8. Viminacium – Amfiteatar, Kostolac (Požarevac); sistematsko istraživanje Arheološkog instituta i Centra za nove tehnologije, rukovodilac Miomir Korać. Istraživanje je vršeno sredstvima Ministarstva kulture i informisanja Republike Srbije i Centra za nove tehnologije;
 9. Viminacium – Rit, Kostolac (Požarevac); zaštitno iskopavanje Arheološkog instituta i Centra za nove tehnologije, rukovodilac Miomir Korać. Istraživanja su vršena sredstvima TE-KO Kostolac;
 10. Viminacium – Pećine, Kostolac (Požarevac); zaštitno iskopavanje Arheološkog instituta i Centra za nove tehnologije, rukovodilac Miomir Korać. Istraživanja su vršena sredstvima TE-KO Kostolac;
 11. Mediana (NIŠ), sistematska istraživanja u saradnji sa Narodnim muzejom u Nišu i Republičkim zavodom za zaštitu spomenika kulture u Beogradu, rukovodilac Nadežda Gavrilović Vitas. Istraživanje je vršeno sredstvima Ministarstva kulture i informisanja Republike Srbije.
 12. Vrelo – Šarkamen (Negotin), sistematsko istraživanje u okviru projekta „Vrelo–Šarkamen, arheološka istraživanja, prezentacija i promocija”, u saradnji sa Muzejom Krajine u Negotinu i Zavodom za zaštitu spomenika kulture u Nišu, rukovodilac Sofija Petković. Istraživanje je vršeno sredstvima Ministarstva kulture i informisanja Republike Srbije, Muzeja Krajine u Negotinu i Opštine Negotin;
 13. Timacum Minus – nekropola Slog, Ravna (Knjaževac); sistematsko istraživanje u okviru projekta “Arheološka istraživanja, prezentacija i promocija rimskog utvrđenja i grada Timacum Minus u Ravni kod Knjaževca”, u saradnji sa Zavičajnim muzejom u Knjaževcu, rukovodilac Sofija Petković. Istraživanje je vršeno sredstvima Ministarstva kulture i informisanja Republike Srbije i Opštine Knjaževac.
 14. Begov most – Staničenje (Pilot), zaštitno istraživanje u okviru projekta Zaštitnih arheoloških istraživanja na auto-putu E 80 Koridora 10 - istočni krak, rukovodilac Sofija Petković, investiciono istraživanje sredstvima Koridora Srbije d.o.o;
 15. Sirmium – Lokalitet 85 (Sremska Mitrovica); sistematsko istraživanje u saradnji sa Muzejom Srema u Sremskoj Mitrovici, rukovodioci Ivana Popović i Stefan Pop-Lazić; istraživanja vršena sredstvima Ministarstva kulture i informisanja Republike Srbije;
 16. Caričin grad – Štulac (Lebane); sistematska istraživanja u okviru projekta „Srpsko-francusko-nemačka arheološka istraživanja u oblasti Caričinog grada“, u saradnji sa Narodnim muzejom u Leskovcu, Centre national de la recherche scientifique (CNRS,



Francuska), i Römisch-Germanisches Zentralmuseum Mainz (RGZM, Nemačka), rukovodioci Vujadin Ivanišević, Bernard Bavant i Rainer Schreg. Istraživanja su vršena sredstvima Ministarstva kulture i informisanja Republike Srbije, francuskog i nemačkog partnera.

17. Velika humska čuka, Hum (Niš), sistematsko istraživanje u okviru projekta „Arheološka istraživanja na lokalitetu Bujanj u Novom Selu i Velika humska čuka u Humu kod Niša“, u saradnji sa Narodnim muzejom u Nišu, rukovodilac Aleksandar Bulatović. Istraživanje je vršeno sredstvima Ministarstva kulture i informisanja Republike Srbije, Grada Niša i Gradske opštine Crveni Krst;
18. Gradac, Cikote (Loznica); sondažno iskopavanje u okviru projekta “Archaeological Investigation of the Settlement Systems, Burials, and Mining Resources in the Bronze Age of Northwestern Serbia”, u saradnji sa Brooklyn College, New York, rukovodioci Artur Bankof i Aleksandar Bulatović. Istraživanje je vršeno sredstvima Ministarstva kulture i informisanja Republike Srbije i Bruklin koledža;
19. Autoput E75, Koridor 10, arheološki nadzor, rukovodioci Aleksandar Bulatović i Vojislav Filipović, sredstvima Koridora Srbije d.o.o.
20. Autoput E80, Koridor 10, arheološki nadzor, rukovodioci Aleksandar Bulatović i Dragan Milanović, sredstvima Koridora Srbije d.o.o.

Izdavačka delatnost

Izdavačka aktivnost Arheološkog instituta je u 2015. godini po obimu pratila produkciju ostvarenu tokom nekoliko prethodnih godina, koje je obeležila štednja u državnom budžetu. Održana je dinamika izlaženja našeg glavnog glasila, Starinara, a odštampan je i jedan međunarodni zbornik u seriji posebnih izdanja, u saizdavaštvu i integralno na engleskom jeziku, još jedna knjiga iz edicije Arheološka građa Srbije i nova knjiga iz serije Viminacium.

Periodika

- Стари́нар (нова серија) LXV (2015) (уредник Миомир Кораћ) – 239 стр., илустр.; 30 cm, YU ISSN 0350-0241
- Arheologija i prirodne nauke = Archaeology and science 10 (2015) (glavni i odgovorni urednik Miomir Korać) 274 str.: ilustr.; 28 cm. ISSN 1452-7448

Seriya Posebna izdanja (Monographs)

- Vujadin Ivanišević, Tatjana Veljanovski, David Cowley, Gregorz Kierszys, Ivan Bugarski (eds.), Recovering Lost Landscapes – Belgrade: Institute of Archaeology (Monographs; 58); Aerial Archaeology Research Group (Occasional Publication No. 6), 2015. – 169 str.: ilustr.; 30 cm. – ISBN 978-86-80093-99-4

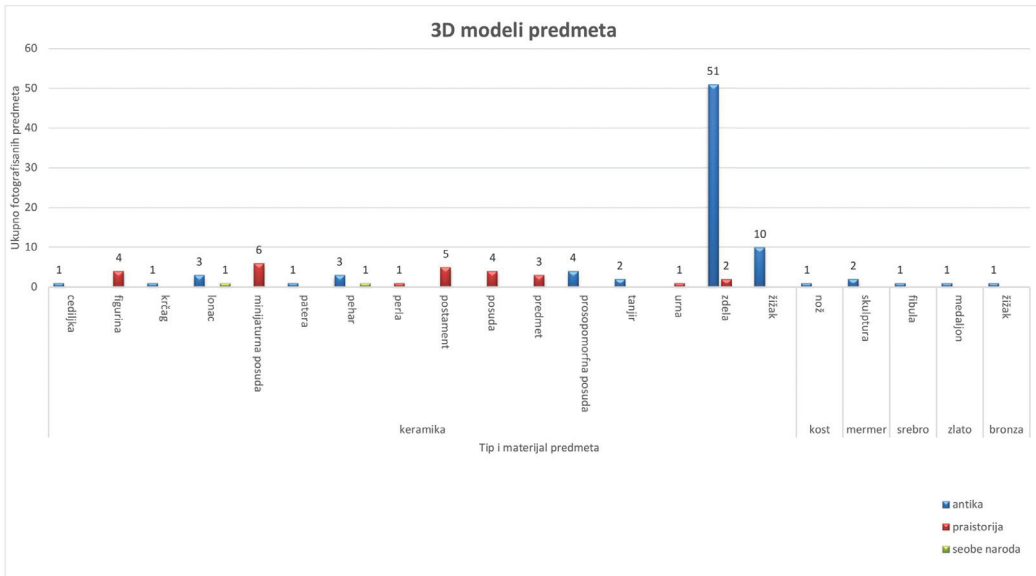
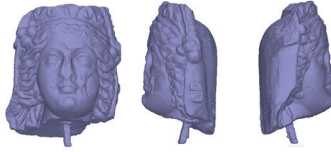
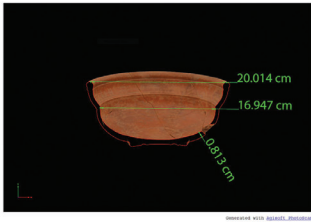
Ostala izdanja

- Александар Капуран, Александар Булатовић, Игор Јовановић, Бор и Мајданпек, културна стратиграфија праисторијских локалитета између Ђердапа и Црног Тимока – Београд: Археолошки институт; Бор, Музеј рударства и металургије. – 255 стр. : илустр.; 30 см. – (Грађа / Археолошки институт; бр. 9), ISBN 978-86-80093-95-6
- Mirjana Vojvoda, Nemanja Mrđić, Nalazi novca sa viminacijumske nekropole Više grobalja i njihova uloga u pogrebnom ritualu – Београд : Археолошки институт. – 402 стр. : илустр. ; 28 см. – (Viminacijum ; knj. 4), ISBN 978-86-6439-000-2

Bibliotečka razmena

Biblioteka Arheološkog instituta je u 2015. godini putem razmene i poklona pribavila ukupno 390 novih publikacija, od čega 190 monografija i 200 svezaka periodike. Već uobičajeno primećujemo da se smanjuje godišnji priliv publikacija, što se u 2015. godini naročito odnosi na časopise, dok je monografija stiglo nekoliko više nego prethodne godine. Glavni problem i dalje leži u nemogućnosti vršenja redovne bibliotečke razmene poštom.

Redakcija



Grafikon 1

Snežana Golubović, Arheološki institut Beograd
 Ivana Kosanović, Arheološki institut Beograd
 Željko Jovanović, Centar za nove tehnologije Viminacijum

DIGITALNA OBRADA ARHEOLOŠKIH CELINA I NALAZA NA VIMINACIJUMU¹

Uvođenje digitalnih tehnologija u istraživanja Viminacijuma značajno je pojednostavilo i ubrzalo rad na izradi arheološke dokumentacije. Još krajem 20. veka započeto je sa unosom podataka u programu DataBase, zatim SuperBase, da bi konačna baza dokumentacije bila programirana 2008. godine u Microsoft Access-u. Prethodni unosi su potom prilagođeni novoj bazi.

Tokom godina, dokumentaciona baza se menjala u skladu sa uvođenjem novih tehnologija, ali i da bi se što bolje ispoštovala forma obrazaca za dokumentaciju arheoloških iskopavanja i istraživanja propisana od strane Ministarstva kulture i informisanja Republike Srbije. Postojeća baza podataka predstavlja osnovu za čuvanje podataka sa iskopavanja svih lokacija na Viminacijumu i okolini. U skladu sa potrebama istraživanja, u bazi je omogućeno dodavanje novih opcija, ali i proširivanje i izmena postojećih. Korišćenje baze je jednostavno i ne zahteva od korisnika stručno poznavanje računarskih programa. Za potrebe iskopavanja većeg obima, kao što je to slučaj na Viminacijumu gde više arheoloških ekipa radi istovremeno, veoma je značajna i mogućnost pristupa bazi sa više kompjutera, jer je često neophodan istovremen unos i pohranjivanje podataka u bazi. Takođe, baza omogućava međusobno ukrštanje različitih kategorija podataka, kao i raznovrsne pretrage, analize i sortiranja istih, zahvaljujući čemu je značajno olakšan rad na dokumentaciji.

Prednosti sakupljanja podataka u okviru naše baze predstavljemo kroz nekoliko skorašnjih primera. U toku 2015. godine, kroz bazu podataka je obrađen arheološki materijal sa četiri lokaliteta na kojima su vršena iskopavanja te godine (lokaliteti Amfiteatar, Pećine, Više grobalja i Rit).² Ukupno je dokumentaciono obrađeno i uneseno 1.620 sitnih nalaza, kao i 205 grobova inhumiranih i 42 groba spaljenih pokojnika.

Najviše pokretnih nalaza obrađeno je sa lokaliteta Amfiteatar (868), a izuzetan je nalaz glave mermerne skulpture žene (matrona, boginja?), C-6799. Prva ilustracija daje primer objedinjavanja podataka o tom predmetu iz tri različita modula baze – 3D modela terena, 3D modela predmeta i pojedinačnih C-kartona, prema zajedničkim kriterijumima pretrage. Baza modela predmeta sadrži, uz fotografiju, osnovne podatke o ovom nalazu (lokalitet, mikrolokacija, period, tip predmeta, materijal izrade i C-oznaku), dok baza modela terena daje preciznije podatke o mestu nalaza (sloj, kvadrat, objekat). C-karton, pak, sadrži neke od istih podataka, ali i bliže

¹ Članak predstavlja rezultat rada na projektu *IRS – Viminacijum, rimski grad i legijski vojni logor – istraživanje materijalne i duhovne kulture, stanovništva, primenom najsavremenijih tehnologija daljinske detekcije, geofizike, GIS-a, digitalizacije i 3D vizualizacije* (III 47018) Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

² Istraživanja ovih lokaliteta predstavljena su u drugim člancima u ovom zborniku.

1. Baza modela predmeta

export excel Print otvori 3D pdf Clear filter

id	broj	tip predmeta	material	opis	broj	datum	lokacija	prezime	putanja
26	Vim	Amfiteatar	antika	skulptura	mermer	6030	2014	\AMBAR\ambar-m2\3D_BAZA\3D_pre-dmeti\3D	Amfiteatar-C650-skulptura.pdf
81	Vim	Amfiteatar	antika	skulptura	mermer	6799	2015	\AMBAR\ambar-m2\3D_BAZA\3D_pre-dmeti\3D	Amfiteatar-C6799-skulptura.pdf

2. Baza modela terena

Lokacija: Amfiteatar, Celine: sloj, Kvadrat: U/8, Datum snimanja: Opis modela: Sonda: U/8

model	lokalitet	lokacija	broj modela	opis modela	celine	položaj	datumstart	datumkraj	arheolog	snimio	kvadrat
679	Vim	Amfiteatar	232	Objekat sa apsidom - površina sa intenzivnim kuton, krovni kut, preostaje del 6_5	slaj, objekat	U/8	28.5.2015	28.5.2015	Snežana Nikolić	Đajko Jovanović	U/8-B/9
678	Vim	Amfiteatar	234	Objekat sa apsidom - del	slaj	U/8	30.7.2015	30.7.2015	Snežana Nikolić	Đajko Jovanović	U/8

3. C-karton

Pojedinačni pregled C kartona

Lokalitet: Viminacium, Lokacija: Amfiteatar, Karton broj: 6799, Datum: 28.7.2015, Sonda: U/8, Materijal: mermer, Predmet: skulptura, str. dnevnika: crtaz_path: \\BAZA\Arheobaza\Lokaiteti\Amfiteatar\2



Opis: C-3,90 m; D-6,20 m, tip celine: sloj, broj celine: 1, opis: Glava tenške skulpture od betog mermera sa "usadnikom" od gvozdne na vratu.

dimenzije: 250 x 190 mm, crtez br.: P.S., kutija broj: P.S., predmet pronašao: Snežana Nikolić, predmet čisto: Snežana Nikolić

Prečnik: Poluprečnik, Prečnik ob, Prečnik dn

muzejski karton br., smeštaj, konzervacija, konzervaciju izvršio, datovanje, datovanje-detajni, težina pre čišćenja, težina posle čišćenja, dimenzije_pre_ciscenja, dim. posle čišćenja

negativ br., pozitiv br., lab analiza

Primer objedinjavanja informacija iz baze na osnovu zajedničkih kriterijuma

1. Model predmeta (C-nalaz)
2. Model arheološke celine
3. C-karton iz baze

Slika 1



Slika 2

opise nalaza, te njegovu tačnu geografsku dužinu, širinu i visinu. C-karton i baza modela terena daju i imena odgovornog arheologa, odnosno dokumentariste (sl. 1).

Nekropole su istraživane najpre na lokalitetu Pećine, gde je nađeno 165 grobova inhumiranih pokojnika, pri čemu su pojedine situacije snimane i iz bespilotne letelice (sl. 2). Zaštitna iskopavanja na lokalitetu Rit odvijala su se na prostoru ugroženom širenjem površinskog kopa uglja i tom prilikom je istraženo ukupno 54 groba kremiranih i inhumiranih pokojnika, od kojih se brojem priloga (11 nalaza) ističe sahrana pokojnice u drvenom kovčegu, G-44. Grobni karton iz baze podataka daje osnovne podatke o grobu (lokalitet, mikrolokacija, oznaka groba, datum kada je grob nađen, sonda, nivo), kao i fotografiju, te tekstualni opis skeleta, groba i priloga, uz vezu s pojedinačnim C-kartonima (sl. 3).

Obrada rezultata i materijala sa tekućih iskopavanja podrazumeva, kao što je to uobičajeno, i izradu tehničke dokumentacije. Tokom intenzivnih arheoloških iskopavanja 2012. i 2013. godine koja su se istovremeno vršila na nekoliko lokacija, ukazala se potreba za efikasnijim načinom

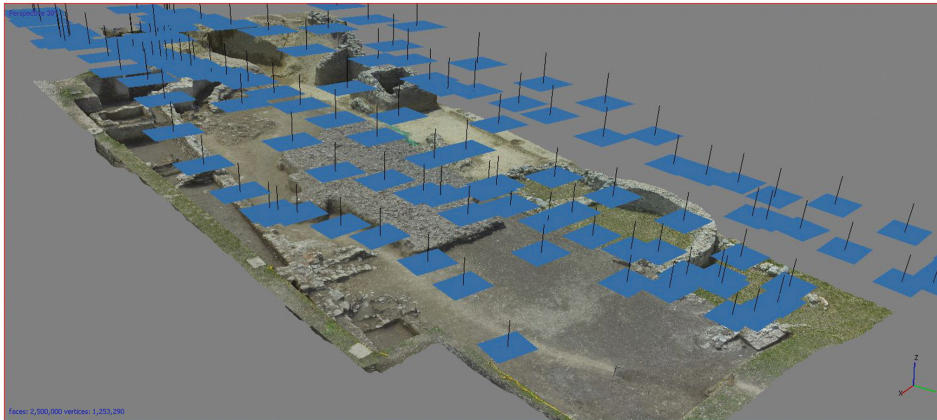
vođenja dokumentacije. Stoga se u Viminacijumu od 2013. godine za snimanje arheoloških celina na terenu koristi fotogrametrija. Tradicionalni, uobičajen način tehničkog crtanja na terenu pokazao se kao spor i nedovoljno precizan. Iako se na našem lokalitetu još tokom prve decenije ovog veka otpočelo sa uvođenjem novih dokumentarnih tehnika, pravi preokret je nastao nakon primene novog fotogrametrijskog softvera – Agisoft PhotoScan Pro, Agisoft LLC – za obradu arheoloških celina (Chodoronek 2015; De Reu et al. 2013). Kombinovanje fotogrametrijskog povezivanja slika sa geografski pozicioniranim tačkama preciznosti do 2 cm omogućilo je izradu preciznih 3D modela istraženih celina (kulturni slojevi, objekti na terenu, grobovi) i sitnih nalaza, što pruža osnovu za dalje arheološke analize, a u dokumentacionoj bazi je omogućeno međusobno povezivanje već unetih podataka sa fotografijama, kao i crtežima, skicama i fotogrametrijskim 3D modelima.

Pojedinačni pregled G kartona

lokalitet lokalija G karton broj datum sonda kvadrat celina sloj nivo dnevnik str. planovi br. fotografija br. smeštaj spoljne dimenzije unutrašnje dimenzije dubina apsolutna dubina relativna slika_posle_path: \\BAZA\Arheobaza\Lokaliteti\Rit\201	Viminacium Rit 28.7.2015. 45 130 Dokumentacioni centar Vimin	Postojeće kosti Položaj skeleta Pokojnik je položen na leđa, lobanja je fragmentovana i devastirana, tako da je deo donje vilice nađen iznad gornjeg dela grudni. Ruke su blago savijene u laktovima i položene sa šakama na karlici. Stopala i krajnji donji deo podkolenica nisu sačuvani.	Opis groba Na dubini od 1.30 m nađen je grob skeletno sahranjenog pokojnika verovatno u drvenom kovčegu od koga su ostali gvozdni ekseri iza lobanje (4 komada) i kod stopala (3 komada), studijski materijal. Dužina skeleta iznosi 1.40 m. Nađeni su: fragmentovani keramički žižak pozadi lobanje, C-1572; zlatna naušnica tipa karličice, iznad lobanje, C-1573; fragmentovano bronzano kružno ogledalo sa trakastom fragmentovanom drškom na poledini, pored desnog kolena, C-1574; fragmentovana bronzana cilindrična posuda od tankog lima (piksida ili mastionica?), pored desne podkolenice, C-1575; druga fragmentovana bronzana posuda cilindričnog oblika se raspala i nije moguća rekonstrukcija, bila je na kraju desne podkolenice, C-1576; bronzani novac (M. Agripa, I vek) na grudima, C-1577; drugi bronzani novac, pored leve podkolenice, C-1578; na istom mestu su nađeni, stakleni pršljenak prozirno bele boje, C-1579; kružna perla od čilbara, C-1580 i pločasti, kružni koštani predmet sa većom perforacijom u sredini, C-1581; u predelu stopala koja nedostaju bila je mala morska školjka, C-1582 i poluobrađen kamen gagata, studijski materijal.
slika_path:		Odnos sa susednim grobovima orientacija skeleta J-S sa devijacijom od 4 stepena od juga ka istoku.	C nalazi
skica_path:	visina pol starost datovanje datovanje detalji Primedbe Arheolog Antropolog	140 F	

Record: 1 of 1 | Filtered | Search

Slika 3



Fotografisanje iz vazduha (dron)

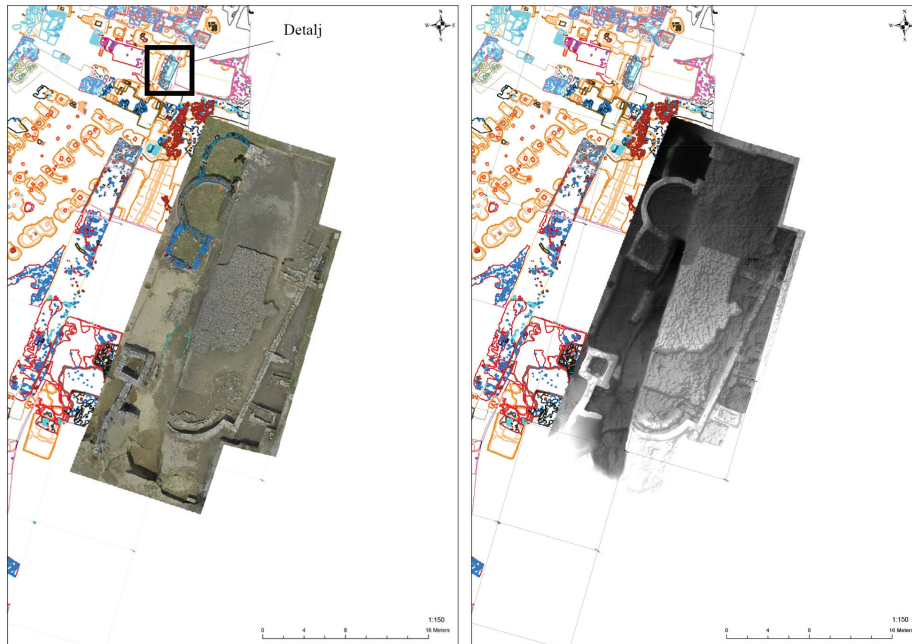


Fotografisanje sa zemlje

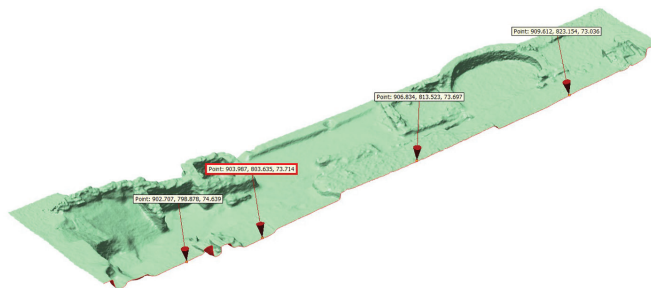
Slika 4

Da bi se došlo do 3D modela arheološke celine, kao međufaze u izradi tehničke dokumentacije, kombinovano je fotografisanje sa visine, iz drona, i sa zemlje. Ovaj proces podrazumeva sledeće postupke:

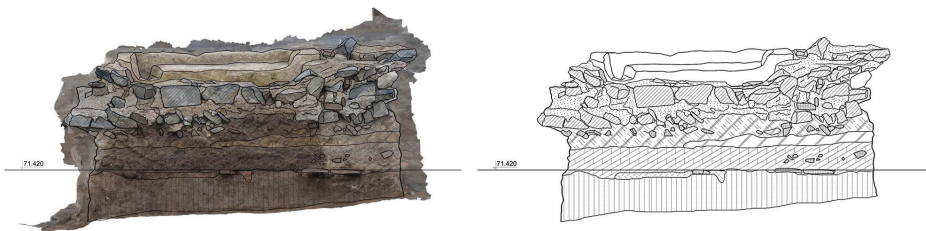
1. Postavljanje i geodetsko snimanje referentnih tačaka
2. Fotografisanje celina
3. Obradu fotografija i referenciranje modela
4. Izradu 3D modela u opšteprihvaćenim digitalnim formatima (Wavefront OBJ (*.obj), Adobe PDF (*.pdf), STL models (*.stl))
5. Izradu ortogonalnih projekcija modela ili njegovih delova u bilo kojoj projekcijskoj ravni i digitalnih modela visina



Osnova - projekcija osnove sa modela i digitalni model visina



Presek modela



Analiza dimenzija, boja i tekstura

Tehnički crtež nakon analize

Detalj - projekcija lica praga

Sl. 4 pokazuje fotogrametrijski model sa pozicijama kamere prilikom snimanja iz bespilotne letelice (gore) i fotogrametrijski model veće rezolucije dobijen snimanjem sa zemlje (dole). Navedenim konsekventnim radnjama dobija se 3D model koji može imati višestruku primenu, odnosno može se koristiti za analizu, vizualizaciju i prezentovanje. Uz to, kao što je već napomenuto, projekcije dobijene sa 3D modela se koriste za izradu precizne tehničke dokumentacije u željenoj razmeri, koja podrazumeva osnovu, preseke i detalje, što se čini uz pomoć AutoCAD softvera. Podesnu ilustraciju predstavlja dokumentovanje jednog praga, koji je prikazan u ortogonalnoj projekciji na planu (sl. 5, gore levo), odnosno u projekciji lica. Isti prilog pokazuje i dalji dokumentaristički rad na frontalnoj projekciji 3D modela tog praga, tj. njenu analizu i izraz u formi tehničkog crteža (sl. 5, dole).

Kad je reč o fotogrametrijskoj dokumentaciji pokretnih nalaza, od kako je 2015. godine postupak prilagođen snimanju pojedinačnih predmeta, baza je obogaćena novim 3D modelima. Na grafikonu 1, izvučenom direktno iz baze podataka, predstavljen je broj izvedenih modela prema tipu nalaza i materijalu od koga su izrađeni, kao i prema periodu iz koga potiču.

Baza podataka formirana u programu Microsoft Access je laka za rukovanje i prilagođena praćenju razvoja i uključivanju savremenih softvera. Opšte uzevši, izrada digitalne dokumentacije koja je ovde ukratko predstavljena ne obezbeđuje samo grafički prikaz izvršenih arheoloških radova i nalaza materijalne kulture, već i sama generiše čitav niz podataka za prezentaciju, ali i naučnu analizu rezultata. Na taj način ona omogućava najpreciznije dokumentovanje rezultata arheoloških radova, kontrolu izvršenih, kao i valjano planiranje budućih istraživanja.

Bibliografija:

Chodoronek 2015 – M. Chodoronek, *The Use and Application of Photogrammetry for the In-field Documentation of Archaeological Features: Three Case Studies from the Great Plains and Southeastern Alaska*, Anthropology Department Theses and Dissertations. Paper 38. (<http://digitalcommons.unl.edu/anthrotheses/38>; pristupljeno 27.04.2016.)

De Reu et al. 2013 – J. De Reu et al., Towards a three-dimensional cost-effective registration of the archaeological heritage, *Journal of Archaeological Science* 40 (2), 1108-1121.