

CU
PRIMRODNE NAUK
SCIENCE



Nº 5 (2009)
ARCHAEOLOGY



ARHEOLOGIJA I
PRIRODNE NAUKE

Center for New Technology
Archaeological Institute Belgrade

ARCHAEOLOGY
AND SCIENCE

5
2009

Belgrade 2010

Centar za nove tehnologije
Arheološki institut Beograd

ARHEOLOGIJA I
PRIRODNE NAUKE
5
2009

Beograd 2010.

Published by:
Center for New Technology Viminacium
Archaeological Institute Belgrade
Kneza Mihaila 35/IV
11000 Belgrade, Serbia
e-mail: cnt@mi.sanu.ac.rs
Tel. +381 11 2637191

Izdavači:
Centar za nove tehnologije Viminacium
Arheološki institut Beograd
Kneza Mihaila 35/IV
11000 Beograd, Srbija
e-mail: cnt@mi.sanu.ac.rs
Tel. +381 11 2637191

For the publishers:
Miomir Korać
Slaviša Perić

Editor-in-chief:
Miomir Korać

Glavni urednik:
Miomir Korać

Editorial Board:
Snežana Golubović, Archaeological Institute
Žarko Mijailović, Faculty of Mathematics
Živko Mikić, Faculty of Philosophy Belgrade
Milan Milosavljević, School of Electrical Engineering
Dragan Milovanović, Faculty of Mining and Geology
Zoran Obradović, Temple University, USA
Zoran Ognjanović, Mathematical Institute
Slaviša Perić, Archaeological Institute
Dejan Vučković, Faculty of Mining and Geology
Zsolt Zolnai, University of Wisconsin - Medison, USA
Lanfranco Masotti, Universita' di Bologna
Gianfranco Cicognani, Central European Initiative
Marco Pacetti, Universita' Politecnico delle Marche
Nemanja Mrđić (secretary), Archaeological Institute

Uređivački odbor:
Snežana Golubović, Arheološki institut
Žarko Mijailović, Matematički fakultet
Živko Mikić, Filozofski fakultet Beograd
Milan Milosavljević, Elektrotehnički fakultet
Dragan Milovanović, Rudarsko-geološki fakultet
Zoran Obradović, Univerzitet Temple, SAD
Zoran Ognjanović, Matematički institut
Slaviša Perić, Arheološki institut
Dejan Vučković, Rudarsko-geološki fakultet
Zsolt Zolnai, Univerzitet u Viskonsinu - Medison, SAD
Lanfranco Masotti, Universita' di Bologna
Gianfranco Cicognani, Central European Initiative
Marco Pacetti, Universita' Politecnico delle Marche
Nemanja Mrđić (sekretar), Arheološki institut

Translation:
Milica Tapavički-Ilić

Prevod:
Milica Tapavički-Ilić

Cover Design:
Miomir Korać

Dizajn Korica:
Miomir Korać

Graphic design by:
Nemanja Mrđić

Dizajn i tehničko uređenje:
Nemanja Mrđić

Print:
Digital Art Beograd

Štampa:
Digital Art Beograd

Printed in:
500 copies

Tiraž:
500 primeraka

SADRŽAJ / CONTENTS

Angelina Raičković Bebina Milovanović	REZULTATI ISTRAŽIVANJA JUGOZAPADNOG DELA LOKALITETA PIRIVOJ (VIMINACIJUM)..... <i>Research Results Of The Southwest Part Of The Site Pirivoj (Viminacium)</i>	7 29
Sonja Vuković	OSTACI ŽIVOTINJA SA JUGOZAPADNOG DELA LOKALITETA PIRIVOJ (VIMINACIJUM)..... <i>Animal Remains From the South-Western Part of the Locality Pirivoj (Viminacium)</i>	57 82
Ivan Bogdanović	REZULTATI ARHEOLOŠKO-GEOFIZIČKIH ISTRAŽIVANJA NA LOKALITETU KOD KORABA (ISTOČNA NEKROPOLA VIMINACIJUMA)..... <i>Results of Archaeological and Geophysical Research at Kod Koraba Locality (Eastern Necropolis of Viminacium)</i>	83 99
Vanja Korać	UPUTSTVO ZA POVEĆANJE SIGURNOSTI BEŽIČNIH MREŽA - IMPLEMENTACIJA..... <i>Guidelines For Securing Wireless Network - Implementation</i>	111 122
KRITIKE I PRIKAZI		
Živko Mikić	DOCUMENTA ARCHAEOBIOLOGIAE, STAATSSAMMLUNG FÜR ANTHROPOLOGIE UND PALÄOANATOMIE MÜNCHEN, GEGRÜNDET 2000, GISELA GRUPE AND JORIS PETERS (EDS.) DECRYPTING ANCIENT BONES - THE RESEARCH POTENTIAL OF BIOARCHEOLOGICAL COLLECTIONS, VERLAG MARIE LEIDORF GMBH, RAHDEN/ WESTF. 2003.....	123
	UPUTSTVO AUTORIMA O NAČINU PRIPREME ČLANKA ZA ČASOPIS ARHEOLOGIJA I PRIRODNE NAUKE (APN).....	127

Korice: Površinski kop "Drmno" i Viminacijum u magli - pogled sa istoka

Angelina Raičković
Arheološki institut Beograd
araickovic@yahoo.com

Bebina Milovanović
Arheološki institut Beograd

UDK 902.01(497.11)"2007" ;
904:738(497.11)"01/03"

Izvorni naučni članak



Viminacium, Stari Kostolac, Srbija
LAT 44° 44' 09" / LONG 21° 12' 42"

REZULTATI ISTRAŽIVANJA JUGOZAPADNOG DELA LOKALITETA PIRIVOJ (VIMINACIJUM)

APSTRAKT

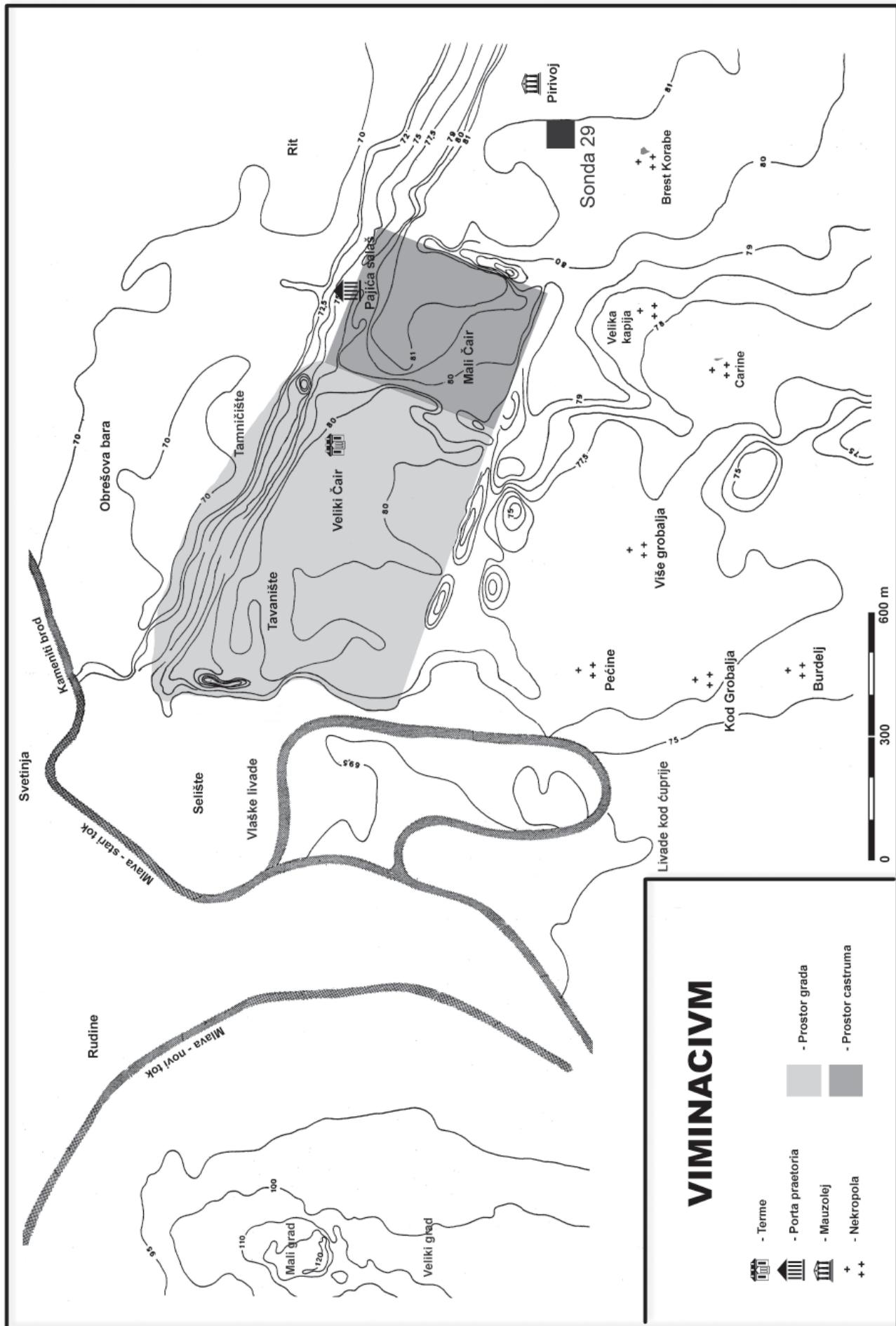
Na prostoru sonde 29, u neposrednoj blizini nekropole Pirivoj na Viminacijumu, konstatovana je površina koja je prvo definisana kao kulina ili žrtvena površina. Pošto ni ispod nje niti u njenoj neposrednoj blizini nisu nađeni grobovi, odustalo se od takvog tumačenja. Za sada možemo prepostaviti da se radi o deponiji nastaloj učestalom nasipanjem materijala uklonjenog sa neke žrtvene površine u blizini. U slojevima crveno zapečene zemlje, glinovite i zemlje sa garom nađeni su mnogobrojni fragmenti keramičkih posuda i žižaka, delovi staklenih posuda, zatim ukrasne i šivaće igle od kosti i bronce, bronzone i gvozdene alatke i bronzani novac. Prema nađenom materijalu deponija je datovana u period od početka II do početka IV veka.

KLJUČNE REĆI: KERAMIČKE POSUDE, ŽIŠCI, KOST, STAKLO, BRONZA, GVOŽĐE, KAMEN, NEKROPOLA, VIMINACIJUM.

Prilikom kopanja bazena¹ za potrebe TE – KO Drmno, početkom 2007. godine, tokom rada mehanizacije naišlo se na veću površinu sa zapečenom zemljom. Njene dimenzije su iznosile 22 x 13 m i to je ustvari bio prostor sonde 29. Podeljen je na kvadrate dimenzija 5 x 5 m. Tačka A je na severu i dijagonala AC orijentisana je S–J (planovi br. 1 i 2). Nakon istraživanja celog prostora izdvojilo se više celina koje su se razlikovale kako

po sastavu zemlje tako i po materijalu koji je u njima pronađen. Debljina velike površine crveno zapečene zemlje varira od 5 do 30 cm. Ova površina se prostirala kroz kvadrate B/III, B/IV, C/I, C/II, C/III, C/IV, D/II, D/III, D/IV, E/II, E/III, E/IV. Iznad površine sa crveno zapečenom zemljom, u kvadratima C/I, C/II, D/I, D/II, E/II nalazila se površina sa garom. U okviru te površine naišlo se na proslojke sa sivo zapečenom zemljom, tamnoprskom zemljom, šutom od sitno lomljene opeke, kao i na manje površine sa malterom. Površine sa malterom, debljine od 5–20 cm, javljaju se u kvadratima C/I, C/II, D/I i D/II, dok se površina sa sivo zapečenom zemljom prostire kroz kvadrate D/II, E/II i E/III. Ispod maltera se nalazio tanak sloj peska, a zatim sloj svetlo mrke boje.

1 Istočno (140 m) od Mauzoleja buldozer je otkrio površinu dimenzija 10 x 4 m. Na relativnoj dubini od 0,50 m pojavila se zapečena zemlja te su radovi mehanizacije obustavljeni, a iznad prostora sa zapečenom zemljom postavljena je kvadratna mreža. Bazen sa linije bunara V je preimenovan u sondu 29, a sam bazen je izmešten. Zaštitna istraživanja ovog prostora, sprovedena od februara do novembra 2007. godine bila su pod rukovodstvom M. Koraća, naučnog savetnika Arheološkog instituta.



U okviru površine sa crveno zapečenom zemljom konstatovan je veći broj rupa, prečnika između 5 i 9 cm, koje najverovatnije potiču od drvenog kolja.

Ispod crveno zapečene zemlje, nailazilo se na sloj mrke zemlje sa gareži, na svetlomrku i žutomrku zemlju, kao i na sloj tamnomrke zemlje, sa jakom koncentracijom gari, lomljenih opeka i tegula. Ispod sloja tamnomrke zemlje se naišlo na sloj mrkožute zemlje glinovitog do peskovitog sastava, dok je ispod mrkožute glinovite zemlje sloj tamnomrke zemlje sa jakom koncentracijom gari. U sloju žute zemlje u kvadratima C/IV i D/IV konstatovan je rov, dužine oko 7 m, i širine od 1,15–1,40 m koji se prostire u pravcu sever–jug. Severna površina rova bila je ukopana u crveno zapečenu zemlju. Rov se sastojao iz mrke zemlje, a u njemu je pronađena velika količina šuta od delova opeka, tegula i imbreksa sa vidljivim tragovima gorenja. Prostor rova datovan je na osnovu novčića (Maksimijan Herkulije) u kraj III i početak IV veka. Severno od granice velike površine sa crveno zapečenom zemljom, nalazio se veliki ukop nepravilnog oblika, koji se sastojao od mrke do tamnomrke zemlje koja se meša sa sivom glinovitom zemljom ili zemljom peskovito šljunkovitog sastava i proslojcima žute zemlje.

Najbrojniji i najraznovrsniji repertoar nalaza može se primetiti u keramičkom materijalu, a zatim slede brojni koštani nalazi. Pored keramičkih posuda i životinjskih kostiju,² predmeti su podeljeni u devet grupa po materijalu od kojeg su napravljeni. Zbog svoje brojnosti i raznovrsnosti, keramičke posude su obrađene po sistemu koji se i inače primenjuje u obradi keramičkih posuda na Viminacijumu,³ a ostali nalazi su u daljem delu teksta predstavljeni kroz katalog sa opisom i crtežom⁴ kao i grafičkim prikazom količinske zastu-

pljenosti pojedinih predmeta u okviru materijala od kojeg su napravljeni.⁵

KERAMIČKE POSUDE (T. XVIII–XX/ 1–44)

Prilikom istraživanja prostora koji obuhvata sonda 29 otkrivena je velika količina keramičkog materijala među kojim su najbrojnije posude. Od svih pregledanih i tipološki determinisanih oblika, najviše se javljaju zdele (zastupljene sa 64 tipa) zatim lonci (39), potom slede tanjiri (23), poklopci (20), pehari (12), amfore (10), kadionice (5), a pitosi i krčazi se nalaze na začelju (po 4 tipa). Ovakav odnos nije iznenadujući ako se posmatra sa stajališta kompletne viminacijumske tipologije. Ne bismo ga očekivali ako se ima u vidu blizina nekropole na Pirivoju i ako se polazi od ideje da je ovaj prostor bio odlagalište prilikom rasčišćavanja prostora za nove grobove.⁶ Radi preglednijeg i jasnijeg prikaza keramičke posude obrađene su po celinama koje su se izdvajale na prostoru Sonde 29, a kojih je do kraja istraživanja bilo 16.

I. Površina iznad i površina sa crveno zapečenom zemljom u kvadratima C/II, C/III, D/III, E/III, D/IV (Planovi 1 i 2)

Prostor od kojeg je početo istraživanje Sonde 29 nazvan je površina iznad i sa crveno zapečenom zemljom. Prostirala se kroz veći broj kvadrata i bila je nejednake debljine. Nađen je samo jedan novčić koji se datuje u II vek. Keramičke posude su brojne, a tipološki su najzastupljenije zdele. U ovoj celini javlja se nekoliko tipova takozvanih kaolinskih zdela, posuda rađenih od gline peskovite fakture čija je boja pečenja u tonovima beličaste i žućkasto beličaste boje (Munsell: 5YR-8/2). To su zdele (T. XVIII, slika 1) koje mogu imati horizontalno, na spoljnu stranu izvučen užljebjeni obod i iskošen trbuš koji se spušta ka ravnom dnu. Od ovakve gline rađene su i zdele sa koso razgrnutim i užljebljenim obodom, iskošenim trbušom ukrašenim širokim rebrima i ravnim

² Životinjske kosti su obrađene u posebnom radu u okviru ovog časopisa: S. Vuković, Ostaci životinja sa jugozapadnog dela lokaliteta Pirivoj, Viminacijum.

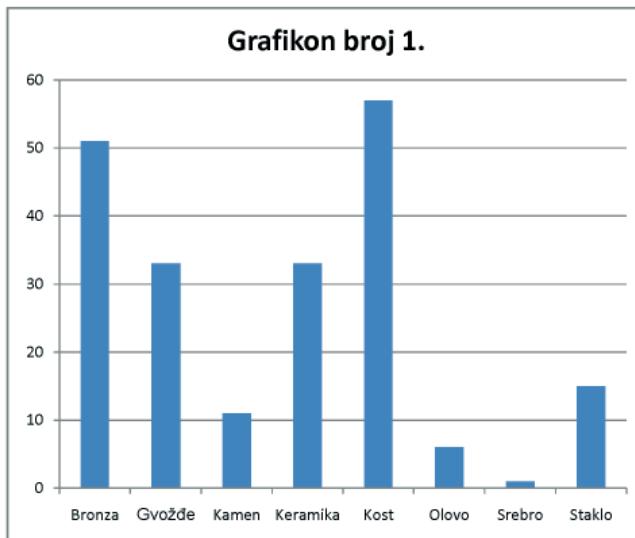
³ Keramički materijal je obrađen po metodološkim principima ustanovljenim u Sremskoj Mitrovici sedamdesetih godina, detaljnije: Bjeljac, 1978, 133–140. Od keramičkog materijala izdvojeno je 60 uzoraka koji su dati na petrološku i spektrohemiju analizu laboratorijama Univerziteta u Rimu (Università degli Studi di Roma „La Sapienza“). Sastav gline bi mogao ukazati na mesta odakle je glina uzimana, odnosno na moguće radionice.

⁴ Keramičke posude na tablama date su u razmeri 1:4, a ostali materijal dat je u razmeri 2:3. Sav materijal iscrtala

je Dragana Rogić. Planove iscrtala Ivana Grujić.

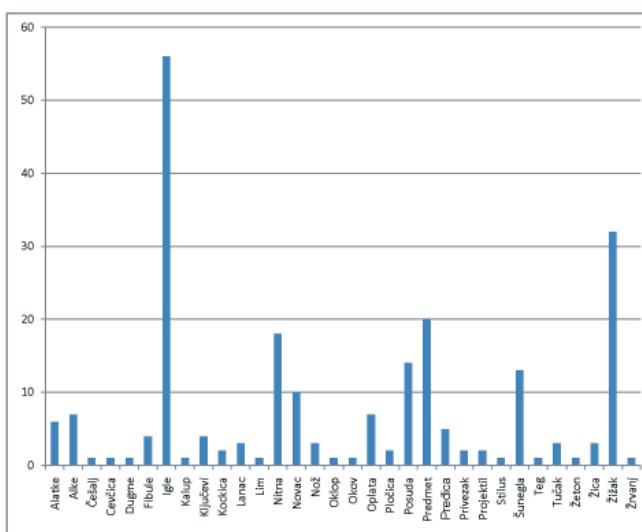
⁵ Grafikoni broj 1 i 2.

⁶ Naime, dosadašnjim proučavanjem priloga u grobovima na svim nekropolama Viminacijuma konstatovano je da se kao najbrojniji keramički prilozi, iako tipski siromašniji, javljaju krčazi.



Grafikon br. 1

Grafički prikaz pronađenog materijala razvrstanog po materijalu od kojeg je napravljen



Grafikon br. 2

Grafički prikaz nadjenog materijala razvrstanog po predmetima - funkciji

dnom.⁷ Treći tip zleta koji se ovde javlja, a isto je rađen od ovakve vrste gline su zlete sa horizontalno razgrnutim obodom koji je sa unutrašnje strane užljebljen (T. XVIII, slika 2). Trbuš je visoko postavljen i spušta se ka uskom ravnom dnu. Parne drške su trakasto užljebljene i postavljene ispod oboda, a završavaju se na gornjem delu trbuha gde počinje njegovo spuštanje ka dnu. Na ostalim lokacijama na Viminaciju javlja se na lokalitetima Pećine i Kod Bresta-Korabe, gde je datovanje izvršeno uslovima nalaza od sredine II

do kraja III veka. Među zdelama koje su rađene od peskovite gline sivomrke boje pečenja i bez upotrebe vitla, potrebno je spomenuti šolju sa jednom drškom, neprofilisanog oboda kosih zidova trbuha i masivnog ravnog dna (T. XVIII, sl. 12). Spoljna površina ovih posuda je neobrađena i one se u literaturi nazivaju „dačkim šoljama”. Od zleta koje su rađene od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja (Munsell: 5YR-6/6; 5YR-7/6; 5YR-7/8), sa spoljnim površinama bojenim u tonovima crvene boje ili firnisom u tonovima crvene boje, najbrojnije su kalotaste zlete prste-

7 Raičković 2007, T. I/9.

nasto profilisanog oboda.⁸ Pored njih javljaju se i kalotaste zdele sa vertikalno izvučenim i blago uvučenim obodom ispod kojeg je plastična traka u vidu kragne.⁹ Sledeći tip zdele koji je zastupljen kako u ovoj tako i u svim ostalim celinama Sondi 29, jeste zdela sa prstenasto profilisanim obodom i bikonično prelomljenim trbuhom (T. XVIII, sl. 4). Na prelomu trbuha je naglašena plastična traka. I one su rađene od srednje prečišćene gline u crvenoj boji pečenja, bojene ili firmisovane površine crvenom bojom. Ovaj oblik se javlja u širokom vremenskom intervalu u nekoliko varijanti sličnih karakteristika,¹⁰ a u literaturi im je čest naziv zdele „patka tipa“. Prvi oblici su stigli putem importa. Paralele nalazimo u Gornjoj Meziji, Panoniji, Trakiji i Dakiji.¹¹ Isto tako, javljaju se i manje kalotaste zdele uvučenog oboda i prstenastog užeg dna. Rađene su od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja (Munsell: 2,5YR-6/8) i bojene spoljne površine koja može biti glaćana ili firmisovana.¹² U manje zdele spada i tip sa vertikalno izvučenim i neprofilisanim obodom, sa ravnim zidovima trbuha koji se u gornjem delu lome ka uskom nenaglašenom dnu. Sa spoljašnje strane mogu biti ukrašene žljebom po vrhu oboda ili u gornjem delu trbuha.¹³ U grupu manjih zdele spadala bi svakako i konična zdela sa ravnim dnom (T. XVIII, sl. 3) rađena po uzoru na formu Drag. 33, zatim manja zdela „S“ profilacije, koso razgrnutog oboda i naglašenog ramena, te prstenasto profilisanog dna (T. XVIII, sl. 16).

Slede potom plitke zdele sa kratkim, blago iskošenim i po ivici zaravnjenim obodom i blago zaobljenim zidovima trbuha koji se lome i skoro horizontalno spuštaju ka uskoj prstenastoj stopi i kod njih je spoljna površina bojena tonovima crvene boje, nekada glaćana ili prevučena crvenim firmisom (T. XVIII, slika 7). Trbusi ovih zdele su ukrašeni ornamentom izvedenim radlom ili u tehniци barbotina. U pliću zdele spadaju i one sa zaobljenim i povijenim, na unutrašnju stranu

uvučenim zadebljanim obodom, sa blago iskošenim trbuhom i ravnim ili blago udubljenim dnom (XVIII, slika 13). Kod ovih zdele spoljašnja površina može ostati neobrađena, a i ako je bojena tonovima crvene ili mrke boje, često je ta boja nepostojana i lako se otire. Za ove zdele je karakteristično i to da se javljaju u različitim dimenzijama. Ne baš brojne, ali ipak dosta zastupljene u još nekoliko celina u sondi 29 su i zdele sa horizontalno razgrnutim, kratkim, po ivici zaobljenim obodom i ravnim zidovima trbuha, koji se od polovine lomi i koso spušta ka dnu. Ove posude su nekad ukrašene ornamentom koji je izведен radlom ili pečatima.¹⁴ Javlja se i plića zdela sa širokim trakasto profilisanim obodom i kosim zidovima trbuha. Rađena je od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja i crveno bojene spoljne površine (T. XVIII, slika 14). Od većih zdele u ovoj celini se javljaju konične zdele prstenasto profilisanog i žljebovima dekorisanog oboda, debljih zidova rađenih od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja i površine bojene crvenom bojom. Trbuš posude je ukrašen fasetiranjem i žljebovima.¹⁵ Isto tako ovde nailazimo i na dublje zdele sa koso izvedenim, prstenasto profilisanim i užljebljениm obodom, visoko postavljenim trbuhom i blago udubljenim dnom. Rađene su od peskovite gline, mrke ili sive boje pečenja (Munsell: 2,5YR-6/1) i neobrađene površine. Ponekad su na trbušu izvedena rebra ili žljebovi (T. XVIII, slika 15). Tarijanik ili *mortarium*, je oblik zdele široko razgrnutog i lučno savijenog oboda, sa zaobljenim zidovima trbuha i širokim ravnim dnom (T. XVIII, slika 17). Rađen je od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja i neobrađene površine. Ogrubljivanje unutrašnjosti površine izvedeno je sitnjim i krupnjim kamenčićima. Na obodu postoji rebro koje prelazi u izlivnik. Po brojnosti tipova posle zdele u ovoj celini slede lonci. I među loncima se javlja podela na vrstu gline od koje su pravljeni kao i na samu funkciju lonca (trpezni, ognjišnji ili male ostave). Od ognjišnjih oblika ovde se javlja lonac horizontalno razgrnutog i sa unutrašnje strane užljebjenog oboda koji se spušta ka visoko postavljenom trbušu i ravnom dnu (T. XIX, slika 18). Rađen je od peskovite gline, sive ili mrkosive boje pečenja i neobrađene je spoljašnje površine. U gornjem delu trbuš je ukrašen žljebovima. Sledi

⁸ Raičković 2007, T. I/4.

⁹ Raičković 2007, T. III/39.

¹⁰ Raičković 2007, T. II/18.

¹¹ Nikolić-Đorđević 2000, 18, tip I/3; Cvjetičanin 1996, tip I/19; Brukner 1981, T. 73/47, 51–55, tip I/11; Sulstov 1985, 62, T. XXVI/1–3; Popilian 1976, Pl. XLII, XLIII/761–772.

¹² Raičković 2007, T. II/19.

¹³ Raičković 2007, T. II/22.

¹⁴ Raičković 2007, T. II/15.

¹⁵ Raičković 2007, T. III/37.

manji lonac koso profilisanog prstenastog oboda i bikoničnog trbuha, te ravnom nenaglašenog dna.¹⁶ Rađen najvećim delom od peskovite gline sive ili mrke boje pečenja i neobradene spoljašnje površine. Čest oblik je lonac sa horizontalno izvučenim i pri krajevima blaže uvijenim obodom, naglašenog kratkog vrata i bikoničnog trbuha koji se spušta ka ravnem nenaglašenom dnu. Ovi lonci su rađeni od peskovite gline, sive boje pečenja i neobrađene spoljašnje površine.¹⁷ Najbrojnije zastupljeni lonci ove grupe su lonci trakasto profilisane ivice zaravnjenog oboda, koji je sa unutrašnje strane užljeblijen (T. XIX, slika 22). Ispod oboda polazi trakasta drška koja je sa strane užljebljena. Bikoničan trbuš u gornjem delu ukrašen je plitkim žljebom. Rađeni su od peskovite gline sive boje pečenja i neobrađene površine.

Drugu grupu lonaca ovde prezentuje tip dubljeg i većeg lonca elipsastog, horizontalno razgrnutog otvora, koji se oštros lomi prema trbušu. Rađen je od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja i neobrađene spoljne površine (T. XIX, slika 20).¹⁸ Brojan je i na ostalim lokacijama na Viminaciju. Jedini predstavnik lonaca rađenih od kaolinske gline jeste tip lonca užljeblijenog, spolja zaobljenog oboda, rebrasto profilisanog trbuha i užeg ravnog dna naglašene ivice, neobrađene spoljne površine. Ispod oboda polazi jedna ili dve kratke široke trakaste drške (T. XIX, slika 19). Ovaj oblik je zastupljen na svim istraživanim lokacijama Viminacija, a karakteristično je za njega da su pronađene posude imale ponekad i funkciju urni. Dimenzije im variraju od sasvim malih (7,5 cm) do velikih (25 cm). Lonci ovog tipa se javljaju u dužem vremenskom intervalu, a njihova najveća koncentracija je na lokalitetima duž dunavskog dela limesa.

U grupu trpeznih lonaca iz ove celine izdvojili bismo jedan čest oblik koji se javlja na svim istraživanim lokacijama Viminacija i za koji sa sigurnošću možemo da potvrdimo da je i lokalni viminacijski proizvod i isto tako omiljen u proizvodnji i upotrebi u dužem vremenskom periodu i to do prve polovine II pa do početka IV veka. Radi se o loncu horizontalno izvučenog kratkog oboda sa ravnim, cilindričnim vratom,

loptastim trbuhom na nisko profilisanoj stopi. Ispod oboda polaze dve, užljebljene trakaste drške. Ponekad se javljaju i tri drške na loncu ovog tipa. Izrađuju se od srednje prečišćene zemlje crvene ili sive boje pečenja i spoljne površine bojene crveno ili crno. Može biti ukrašen pečatima, urezima ili fasetama.¹⁹ Analogije nalazimo na prostoru Singidunuma u okviru Gornje Mezije, a dosta ih ima na lokalitetima u Trakiji, Dakiji i Panoniji.²⁰

Skoro polovina pronađenih oblika tanjira otkrivena je u crveno zapečenoj zemlji. Najbrojnije je zastupljen tanjur razgrnutog i na spoljnu stranu izvijenog oboda, profilisanog zida koji se lomi i koso povija prema prstenastom dnu (T. XIX, slika 26). Rađeni su od srednje prečišćene crvene pečene gline (Munsell: 2,5YR-6/8), bojeni crvenom bojom i uglačanih površina. Ovakvi tanjiri se javljaju na više lokacija na Viminaciju, gde su datovani u kraj II do sredina III veka.²¹ Prisutni su i tanjiri sa blago uvučenim zidovima trbuha koji se oštros lome ka ravnem dnu. Rađeni su od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja i spoljne površine bojene crvenom bojom.²² Od većih tanjira tu se našao oblik sa trouglasto profilisanim uvučenim obodom i kosim zidovima trbuha koji se spuštaju ka nenaglašenom ravnem dnu. Rađeni su od peskovite gline žučkastobelica ste boje pečenja i neobrađene površine.²³ Ovakve tanjire srećemo na više istraživanih lokacija na Viminaciju, a u velikom broju se javljaju širom Dakije.²⁴ Vrlo su česti i oblici plićeg tanjira sa uvučenim zaobljenim obodom i dnom koji je prstenasto profilisano do koga se spuštaju kosi zidova trbuha.²⁵ Sa unutrašnje strane ima žljeb pri obodu. Rađeni su od srednje prečišćene gline crvene ili sive boje pečenja, površine koja je bojena tonovima crvene ili sive boje, glaćane površine ili ponekad firmisovane. Po slojevima u kojima su nalaženi na drugim lokacijama na Viminaciju, mogu se datovati u III vek, a paralele za ovaj tip

19 Raičković 2007, T. VI/69.

20 Nikolić-Đorđević 2000, 86, tip II/52; Sultov, 1985, 65, T. XXXVIII/1–8; Brukner 1981, T. 105/11–16; Popilian 1976, Pl. XXXIX/394–404.

21 Analogije za ovaj tip nalazimo na Pontesu i u Singidunumu kada je u pitanju Mezija.

22 Raičković 2007, T. VIII/78.

23 Raičković 2007, T. VIII/79.

24 Nikolić-Đorđević 2000, 114, tip III/51; Popilian 1976, Pl. LXIX/853.

25 Raičković 2007, T. VIII/85.

16 Raičković 2007, T. V/46.

17 Raičković 2005, T. V/52.

18 Po nekim autorima ove posude su služile kao ostave za hranu.

imamo na Pontesu, u Singidunumu i Sirmijumu.²⁶ Po brojnosti slede tanjiri neprofilisanog oboda iskošenih zidova trbuha na spoljnu stranu koji se lome ka maloj prstenastoj stopi.²⁷ Rađeni su od srednje prečićene gline crvene ili mrke boje pečenja i bojene površine tonovima crvene ili mrke boje. Njihovo datovanje na drugim istraživanim lokacijama Viminacijuma na kojima se javljaju je kraj II i prva polovina III veka. Analogije za ovaj tip nalazimo na Pontesu i na lokalitetima u Trakiji.²⁸ U isti period i na istim lokacijama javljaju se još dva ovde pronađena oblika tanjira. Jedan od njih je sa razgrnutim i lučno izvijenim obodom koji na unutrašnjoj ivici oboda ima naglašeno rebro, a na spoljašnjoj ivici oboda žljeb. Kosi zidovi trbuha se nastavljaju na prstenastu stopu.²⁹ Rađen je od srednje prečićene gline crvene boje pečenja i bojene površine tonovima crvene ili mrke boje. Površina može biti prevučena firnisom crvene boje. Na dnu sa unutrašnje strane čest je ornament izveden pečaćenjem i to u vidu stilizovanih listova koji su naspramno postavljeni između dva koncentrična kruga. Pored toga ornament može biti izveden i radlom. Drugi je oblik tanjur sa blago zaobljenim, na unutrašnju stranu uvučenim obodom i sa unutrašnje strane užljebljenim, kosim zidovima trbuha i nenaglašenim ravnim širokim dnom.³⁰ Rađen je od srednje prečićene gline crvene boje pečenja i bojen je crvenom bojom. Može se javiti i u peskovitoj fakturi kao i bojen sivom bojom. Ponekad može imati urezani ornament. Tanjur koji se javlja u ovoj i u svega još dve celini je oblik sa horizontalno razgrnutim obodom naglašene spoljne ivice, kosih zidova trbuha koji se lome ka široko postavljenom dnu (T. XIX, slika 27). Rađen je od srednje prečićene gline crvene boje pečenja. Spoljna površina bojena je tonovima crvene boje.

Amfore se u ovoj celini javljaju u oblicima koji su i inače najbrojniji na Viminacijumu. Pre svih, to su amfore čiji je obod oštire ili blaže profilisan, ravnog vrata, grla i trbuha debelih zido-

va. Drške sa grla polaze do gornjeg dela trbuha.³¹ Pravljene od peskovite gline i neobrađene spoljne površine ili su ponekad premazane tankim slojem engobe žućkasto bele boje. U literaturi se često nazivaju Mirmekijskim amforama. Na ostalim viminacijumskim lokacijama ove amfore su datovane u period od sredine II do sredine III veka. Paralele za ovaj tip nalazimo u Singidunumu kao i na drugim mestima u Gornjoj Meziji i Dakiji.³² U velikom broju se javljaju i amfore zadebljanog i širokog, a blago uvučenog oboda, dužeg cilindričnog vrata od koga polaze dve naspramno postavljene masivne drške.³³ Rađene su od srednje prečićene crveno pečene zemlje sa žućkasto belom engobom. Po brojnosti zatim slede dve grupe amfora. Prve su amfore neprofilisanog oboda sa vratom na kojem su ili žljebovi ili rebra, a sa kojeg polaze i dve drške. Rađene su od srednje prečićene gline crvene boje pečenja i površine bojene crvenom bojom.³⁴ Drugi tip su amfore zadebljanog oboda i ravnog vrata sa kojeg polaze drške ovalnog preseka i spajaju se sa ramenom. Rađene su od srednje prečićene gline crvene boje pečenja i spoljne površine bojene tonovima crvene ili mrke boje.³⁵ I jedne i druge se na istraživanim lokacijama datuju u period od polovine II do polovine III veka.

Kada su u pitanju poklopci u ovoj celini nisu neđeni novi oblici. I ovde su najbrojniji poklopci zaobljenog oboda koji se koso spušta ka dugmetastoj dršci. Različitim su dimenzija i mrke ili sive boje pečenja, a zemlja je ili srednje prečićena ili peskovita.³⁶ Isto tako javlja se i poklopac u obliku zdele, oboda koso uvučenog i užljebljenog, čija je unutrašnja ivica naglašena, iskošenog zida trbuha i ravnog dna. Rađen je od sivo pečene gline, peskovite fakture i neobrađene površine.³⁷ U manjem broju se javljaju poklopci zaobljenog uvučenog oboda sa kojih se zidovi lome ka dugmetastoj dršci. Rađeni su od peskovite gline sive boje pečenja i neobrađene površine.³⁸ Manji i pliči

³¹ Raičković 2007, T. X/96.

³² Nikolić-Đorđević 2000, 124, tip V/12; Bjelajac 1996, 106, tip XVIII; Popilian 1976, Pl. XVI/203, 204.

³³ Raičković 2007, T. X/98.

³⁴ Raičković 2007, T. X/101.

³⁵ Raičković 2007, T. X/99.

³⁶ Raičković 2007, T. XI/104.

³⁷ Raičković 2007, T. XI/105.

³⁸ Raičković 2007, T. XI/103.

²⁶ Garašanin, Vasić, Marjanović-Vujović 1984, T. I tip I/51; Nikolić-Đorđević 2000, 96, tip III/3; Brukner 1981, T. 73–20, tip III/14.

²⁷ Raičković 2007, T. VIII/86.

²⁸ Garašanin, Vasić, Marjanović-Vujović 1984, T. V tip III/6; Sultov 1983, T. XLVII/7.

²⁹ Raičković 2007, T. VIII/89.

³⁰ Raičković 2007, T. IX/94.

poklopac sa dugmetasto izvedenom drškom ređe se javlja. Rađen je od srednje prečićene gline crvene boje pečenja sa tragovima žućkastobeličaste engobe. To je poklopac za amforu.³⁹ Paralele za ovaj tip nalazimo kako u Meziji, isto tako i u Tračkoj, Panoniji i Dakiji.⁴⁰

Od ostalih oblika u ovoj celini se još javljaju samo tri tipa kadionica. Jedna od njih je kadionica dvostruko nazubljenog oboda, iskošenog trbuha ukrašenog jednom ili sa dve plastično nazubljene trake. Rađena je od srednje prečićene zemlje, crvene boje pečenja sa belom engobom sa spoljašnje strane.⁴¹ Drugi tip je kadionica koničnih zidova trbuha na profilisanoj šupljoj nozi. Rađena je od srednje prečićene zemlje crvene boje pečenja. Posuda je na obodu ukrašena nareckanim trakama koje su ravnomerne stiskane dok su zidovi trbuha rebrasti.⁴² Treći i poslednji tip kadionica koji se ovde javlja je manja kadionica blago razgrnutog nareckanog i užljeblijenog oboda, zidova trbuha koji se bikonično spuštaju ka profilisanoj punoj stopi. Po sredini trbuha plastično je izvedena nareckana traka. Rađena od srednje prečićene gline crvene boje pečenja i neobrađene je površine. U Viminacijumu ove kadionice se često javljaju i njihovo datovanje ide od kraja II do polovine III veka.

Sem jednog bronzanog novčića koji je opredeljen u II vek ono što bi moglo da pomogne u hronološkom određivanju ove celine jesu i nalazi *terra sigillata* posuda. U ovoj celini otkriven je 21 fragment od kojih je najznačajnije dno na kojem je sačuvan pečat sa natpisom *fato fe*. Ove posude su rađene od dobro prečićene gline crvene boje pečenja i postojanog premaza, a od formi koje su ovde zastupljene najbrojnije se javlja oblik Drag. 37 (T. XX, slika 44). Sa obzirom da imamo sačuvano dno posude sa pečatom majstora pretpostavljamo da se radi o posudi koja spada u grupu glatkih tera sigilata posuda, najverovatnije oblik Drag. 31,⁴³ a od ranije su nam poznati nalazi širom Mezije koji nose na sebi pečat ovog majstora.

39 Raičković 2007, T. XI/106.

40 Sultov 1985, 86, T. XLIV/3; Nikolić-Đorđević 2000, 155, tip VIII/4; Garašanin, Vasić, Marjanović-Vujović 1984, T. XIII tip VIII/9; Brukner 1981, T. 131/27; Popilian 1976, Pl. LXXII/903.

41 Raičković 2007, T. XIV/118.

42 Raičković 2007, T. XIV/119.

43 Ova forma posuda najviše su proizvodile radionice u u Rajncabernu i Vestendorfu i to u periodu poslednje četvrtine II i prve četvrtine III veka.

ra, pa možemo zaključiti da je ova tera sigilata iz Rajncaberna.

II. Ukop u kvadratima D/I – II (Plan 3)

Iz ove celine najzanimljivija posuda je fragmentovana amfora (T. XIX, sl. 33) rađena od peskovite gline, crvenomrke boje pečenja i neobrađene spoljne površine. Rebrastog je tela, na čijem grlu se nalaze tragovi kurziva izvedeni tamno crvenom bojom. Spada u grupu manjih amfora koje se ređe nalaze.⁴⁴ Ovoj amfori nije moguće odrediti ni mesto porekla, ni sadržaj, a na osnovu delimično sačuvanog kurziva nije moguće dobiti potpunije podatke. Celina i amfora su datovane otkrivenim bronzanim novčićem u II vek. Od ostalih amfora u ovom sloju javlja se nekoliko oblika. Primeri jednog tipa pripadaju grupi čiji su centri proizvodnje i rasprostranjenost vezani za evropsku stranu Bosfora, obalu Crnog mora kao i oblasti donjeg toka Dunava. One se na prostoru Gornje Mezije u stratigrafski određenim slojevima intenzivno javljaju od sredine II do sredine III veka. Radi se o amforama čiji je obod oštire ili blaže profilisan, grlo ravno, nekad malo povijeno, a trbuš blago zaobljen do široko loptast. Drške su postavljene odmah ispod oboda, a završavaju se na prelazu grla u trbuš. Dno ovih amfora je špicasto izvedeno, a rađene su od peskovite gline sa raznim primesama, boje pečenja u tonovima crvene, dok spoljašnja površina može biti neobrađena ili sa engobom.⁴⁵ Sledeća grupa amfora koja se javlja u ovoj celini i čiji su fragmenti najbrojniji takođe spada u Pontske amfore zvonolikog otvora, dužih ili kraćih drški i širokog trbuha koji se završava malim špicastim dnom. Rađene su od srednje prečićene gline crvene boje pečenja i spoljne površine premazane žućkastobeličastom engobom.⁴⁶ Postoje dve varijante ovog tipa amfora, starija koja se datuje u period od druge polovine II do sredine III veka i mlađa koju karakteriše peskovitija glina, lošiji kvalitet izrade, svetlo braon boja pečenja i poroznija engoba i vremenski okvir trajanja od sredine III do početka IV veka. Kurziv na amforama koji se sreće u ovim celinama uglavnom je samo delimično sačuvan i uvek je izведен crvenom bojom preko žućkasto beličaste engobe (T. XX, slika 43).

44 Jedna na Viminacijumu na lokaciji Pećine i druga na Ravni, ali ni jednu nije bilo moguće datovati.

45 Bjelajac 1996, Sl. XX/ 106 – 114.

46 Bjelajac 1996, Sl. XVII/ 79 – 87.

III. Sivo zapečena zemlja u kvadratima E/ II-III dubina 0.80 – 1.60 m (Plan 4)

Ova celina je značajna jer je u njoj otkriven bronzani novčić Aleksandra Severa (222–235). Najbrojniji su fragmenti amfora i poklopaca kao i lonaca sa dve ili tri drške. Od lonaca rađenih od peskovite fakture, crvene ili sive boje pečenja i neobrađene spoljne površine javlja se lonac sa trouglasto profilisanim obodom, kratkim vratom i visoko postavljenim trbuhom (T. XIX, slika 21). Poseban je poklopac manjih dimenzija (T. XIX, slika 28), ravnog oboda ili na spoljnu stranu blago izvijenog, sa dugmetastom ili nepravilno izvučenom drškom. Rađen je od srednje prečišćene gline pečene u svetlijim crvenim ili oker tonovima, dok mu je površina prevučena žučkasto beličastom engobom. Ostali oblici koji se javljaju u ovoj celini već su već ranije opisani (T XVIII, slike 1, 10, 13, 17, T. XIX, slike 19, 22, 26).

IV. Površina sa gari i prostor južnog dela kvadrata D/II dubina 0.50 – 0.90 m (Plan 5)

U ovoj celini konstatovan je bronzani novčić koji je oštećen pa se samo moglo zaključiti da je u pitanju II vek. Konstatovani su fragmenti amfora i poklopaca, a od zdela koje nismo imali u prethodnim celinama izdvaja se (T. XVIII, slike 5) zdela sa koso razgrnutim užljeblijenim obodom, zidovima blago zaobljenim i trbuhom koji se nisko lomi ka dnu. Ove posude su rađene od srednje prečišćene gline crvene ili sive boje pečenja i spoljašnje površine bojene firnisom u istom tonu. Zidovi trbuha ukrašeni su ornamentom izvedenim barbotinom. Ovde se javlja i plića zdela blago iskošenih zidova trbuha sa širokim ravnim dnom. Obod joj je blago zaobljen na spoljnu stranu ili žljebom ukrašen sa unutrašnje strane. Rađena je od srednje prečišćene gline crvene ili sive boje pečenja i površine bojene crvenom ili sivom bojom i ponekad glaćanom.⁴⁷ Na drugim lokacijama Viminacijuma zastupljena je na više mesta gde se datuje od kraja II do polovine III veka. Čest oblik je i kalotasta zdela (T. XVIII, slike 8) prstenasto, ređe trakasto profilisanog oboda i prstenasto modelovane stope. Radena je od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja, crveno bojene ili firnisovane površine.

⁴⁷ Raičković 2007, T. II/25.

V. Svi kvadrati do dubine 1.60 m

Celina je datovana novčićem u II vek. U njoj se izdvaja zdelica tanjih zidova nenaglašenog oboda, kalotastog trbuha koje se spušta ka prsteno profilisanom dnu.⁴⁸ Rađena od srednje prečišćene gline crvene ili sive boje pečenja, a spoljna površina bojena u njansama od mrkočrvene pa sve do sive i crne boje. Često je posuda i glaćana ili finisovana. Analogije za ovaj tip nalazimo širom Panonije.⁴⁹ Ne baš brojno javlja se kalotasta zdela sa vertikalno izvučenim i blago uvučenim obodom ispod kojeg je plastična traka u vidu kragne.⁵⁰ Rađena od srednje prečišćene zemlje crvene boje pečenja i bojene površine. Na ostalim lokacijama Viminacijuma javlja se u uslovima nalaza koji je datuju u kraj II, i prvu polovinu III veka. Analogije ovoj zdeli nalazimo u Singidunumu i na Pontesu.⁵¹ Od zdela u ovoj celini potrebno je izdvojiti i tip konične zdele sa horizontalno izvučenim rebrastom profilisanim obodom. Rađena je od srednje prečišćene gline, crvene boje pečenja i spoljne površine neobrađene (T. XVIII, slike 11). U ovoj grupi možemo izdvojiti i bikonični pehar (T. XX, slike 36) koso razgrnutog, kratkog oboda i blago konkavnog ili prstenastog dna. Sa jednom drškom koja polazi od oboda i spaja se na trbuhi. Rađen od crvene ili sivo pečene, srednje prečišćene gline. Površina može biti spolja glaćana i bojena tonovima crvene, sive ili smeđe boje. Dosta je čest oblik pehara na Viminacijumu, a analogije za ovaj tip nalazimo u Singidunumu. Kadionice su u ovoj celini zastupljene sa oblikom koji ima horizontalno razgrnut obod koji je ukrašen talasasto modelovanim trakama od kojih je srednja najviša, a unutrašnja malo uvučena. Rađena je od srednje prečišćene gline, sa obe strane presvučena mat engobom koja se lako otire.⁵² Na drugim lokacijama datuje se u II vek. Od kaolinske gline izrađen je krčag trolisnog otvora, blago zadebljanog, sa kojeg se spušta uže grlo ka visoko postavljenom trbuhi. Ispod oboda polazi trakasta užljebljena drška koja se završava na ramenu. Trbuhi je rebrast i spušta se ka ravnom nenaglašenom dnu.⁵³ Površi-

⁴⁸ Raičković 2007, T. II/16.

⁴⁹ Brukner 1981, T. 76/91–94.

⁵⁰ Raičković 2007, T. III/39.

⁵¹ Nikolić-Đorđević 2000, 34, tip I/38; Garašanin, Vasić, Marjanović-Vujović 1984, T. I tip I/31.

⁵² Raičković 2007, T. XIV/121.

⁵³ Raičković 2007, T. XV/128.

na je neobrađena. Ovakvi krčazi se javljaju u dužem vremenskom periodu od sredine II do sredine IV veka. Za njih je karakteristično, kao i za već navedene lonce rađene od iste vrste gline da su nalaženi samo uz tokove Dunava i da analogija za njih u Panoniji nema, dok se u Meziji mogu naći u Singidunumu, a u većem broju u Dakiji.⁵⁴

VI. Iz i oko površine sa malterom u kvadratima CD/II–III dubina 0.70 – 1.40 m (Plan 6)

U ovoj celini pronađen je novčić Hadrijana. Nije bilo puno keramičkih posuda, a od oblika koji se izdvajaju svojom brojnošću su fragmenti amfora sa tragovima engobe i delovi lonaca sa cilindričnim vratom i trakasto postavljenim drškama. Ostali tipovi već su se javljali u ranijim celinama (T. XVIII, slike 8, 13, T. XIX slike 19, 20, 29).

VII. Površina sa sivom glinovitom zemljom (Plan 5)

Celina je datovana deformisanim novčićem (II–III vek). Javlja rukom rađeni lonac od peskovite gline, sivomrke boje pečenja i neobrađene spoljne površine. Isto tako javlja se i obod pitaša (T. XX, slike 34) sa horizontalno zaravnjenim kratkim obodom, ispod kojeg se zid trbuha lučno širi. Rađen od crvene, srednje prečišćene gline neobrađene spoljne površine. Ovaj tip se u okviru Viminacijuma javlja i na drugim lokacijama gde je datovanje uslovima nalaza određeno u period od sredine II do sredine III veka. Analogije za ovaj tip nalazimo u Trakiji, Meziji i Panoniji.⁵⁵ Od kadionica ovde se javlja tip (T. XX, slike 35) sa neprofilisanim nareckanim obodom i zaobljenim zidovima trbuha koji su ukrašeni talastastim trakama. Zidovi trbuha se spuštaju ka visokoj šupljonozi, koja se završava proširenom stopom. Rađena je od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja, a površina je prevučena belom mat engobom.

VIII. Rov u kvadratima CD/IV (Plan 7)

Rov koji se proteže kroz kvadrate CD/IV je i hronološki najmlađi jer je u njemu konstatovan novčić Maksimijana (286–305) iz perioda tetrarhive. Od keramičkih posuda koje se izdvajaju u

ovom rovu pored već čestih fragmenata amfora i zdela javlja se i plića, veća zdela trakasto profilisanog oboda i kosih zidova trbuha (T. XVIII, slika 13). Rađena je od peskovite gline sive boje pečenja i neobrađene spoljne površine. Od lonaca se javlja oblik sa prstenasto profilisanim, koso razgrnutim obodom i jajolikim trbuhom koji se spušta ka ravnom dnu. Rađen je od peskovite gline sa dosta primesa kvarca, mrkocrvene boje pečenja i neobrađene spoljne površine.⁵⁶ Od peskovite gline sive boje pečenja i neobrađene spoljne površine je i tip lonca sa užljebljenim profilisanim obodom i naglašenim trbuhom koji se spušta ka dnu. Ovde se javlja i lonac sa horizontalno izvučenim kratkim obodom, kratkim ravnim vratom koji je žlebom odvojen od ovalnog trbuha, a završava se prstenastom stopom. Rađen je od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja i površine bojene tonovima crvene boje.⁵⁷ Poklopce u ovoj celini predstavlja dublji oblik zvonolike forme sa dugmetastom drškom, iskošenog i blago užljebljenog oboda. Rađen je od peskovite gline sive boje pečenja i neobrađene površine.

IX. Celina uz zapadni profil u kvadratima CD/II–III (Plan 8)

Ovu celinu hronološki određuje samo jedan novčić datovan u II vek. Svojim izgledom se izdvaja zdela – *mortarium* levkasto profilisanog oboda koji na spoljnoj strani ima široku traku u vidu kragne. Polusferičnog je recipijenta, rađen od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja i spoljne površine bojene crvenim firnisom. Unutrašnjost mortarijuma je ogrubljena sitnim kamenčićima. Javlja se i grupa manjih zdela od kojih je jedna sa horizontalno razgrnutim obodom čija je trakasta ivica vertikalno postavljena i ima plitko zaobljen recipijent i dno u obliku iskošene stope. Rađena je od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja i spoljne površine bojene crvenim firnisom. Druga mala zdela je tip lučno razgrnutog oboda, zaobljenog trbuha i prstenasto profilisanog dna. Rađena je od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja, a površina je bojena crvenom bojom. Od pličih zdela javlja se tip sa uskim horizontalno razgrnutim užljebljenim obodom, blago iskošenim zidovima trbuha i ravnim, širokim dnom. Rađena je od peskovite gline sive boje pečenja i

⁵⁴ Nikolić-Đorđević 2000, 135, tip VII/2; Brukner 1981, T. 146/139; Popilian 1976, Pl. XLIX/529.

⁵⁵ Sultov 1985, 79, T. XXXIX/1; Nikolić-Đorđević 2000, 131, tip VI/6; Garašanin, Vasić, Marjanović-Vujović 1984, T. IX tip VI/4; Brukner 1981, T. 127/2.

⁵⁶ Raičković 2007, T. V/54.

⁵⁷ Raičković 2007, T. VII/72.

neobrađene spoljašnje površine. Od dubljih zdela javlja se tip sa horizontalno izvučenim užljebljnim obodom i ravnim zidovima trbuha (T. XVIII, slika 9). Ove zdele radene su od peskovite gline sivomrke boje pečenja i spolje površine neobrađene. Ornament je izведен u vidu jednog plitkog žljeba u gornjem delu trbuha. Ognjišni lonci u ovoj celini zastupljeni su tipom lonca trouglasto profilisanog oboda i loptastog trbuha (T. XIX, slika 23), rađeni od peskovite gline sive boje pečenja i neobrađene spoljne površine. Drugi oblik koji se javlja je lonac užljebljenog, izrazito profilisanog oboda, naglašenog trbuha i ravnog dna. Rađen je od peskovite gline, sive boje pečenja, neobrađene površine (T. XIX, slika 24). Nađeni su i fragmenati amfore od koje je sačuvan trakasto profilisan obod i dug cilindrični vrat (T. XIX, slika 32). Sa vrata polaze dve trakasto profilisane drške. Ovaj tip amfora karakteriše ravno dno, izrada od dobro prečišćene gline u kojoj su primeće grumenova gline istog kvaliteta, svetlo crvena boja pečenja i delimično glaćana spoljna površina. Na drugim lokacijama Viminacijuma gde je pronađena ovaj tip se datuje u period II–III veka. Od pitosa zastupljen je tip sa horizontalno razgrnutim obodom kratkim naglašenim vratom i zaobljenim trbuhom. Rađen je od peskovite gline crvene boje pečenja i neobrađene spoljne površine. Javljuju i tri tipa pehar od kojih je jedan već opisan (T. XX, slika 36), drugi čini pehar nenaglašenog oboda kosih zidova trbuha koji se lome ka prstenastoj stopi. Rađen je od srednje prečišćene gline, crvene boje pečenja i crveno je bojen, a spoljna strana mu je ukrašena urezima. Treći oblik je pehar (T. XX, slika 38) sa visokim recipijentom, trakasto profilisanim i blago užljebljenim obodom, kosih zidova trbuha koji se sužavaju prema dnu. Rađen je od peskovite gline sa primesama liskuna, sive boje pečenja i neobrađene površine.

X. Južni profil iskopa, kvadrati CE/IV dubina 0.10 – 1.00 m (Plan 7)

Nije nađen ni jedan novčić ili neki drugi predmet koji bi mogao preciznije da datuje sloj. Od keramičkih posuda koje se javljaju izdvojili bismo tanjur blago zaobljenog, na unutrašnju stranu uvučenog i sa unutrašnje strane užljebljenog oboda, kosih zidova trbuha i nenaglašenog ravnog

širokog dna.⁵⁸ Rađen od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja i crveno je bojen. Može biti i peskovite fakture i sivo bojen. Ponekad ima urezani ornament. Na drugim istraživanim lokacijama Viminacijuma nalazimo ga u horizontima dатованим u period II veka. Javlja se nekoliko tipova poklopaca. Veći i dubli poklopac sa prstenasto profilisanim obodom, zidovima koji se zaobljeno spuštaju ka dnu i trbuhom ukrašenim žljebovima. Rađen je od srednje prečišćene ili peskovite gline, crvene, mrke ili sive boje pečenja.⁵⁹ Ovaj tip se u okviru Viminacijuma javlja na većem broju istraživanih lokacija, gde se datuje u prvu polovinu III veka. Zatim poklopac većeg prečnika kratkog horizontalnog, na spoljnu stranu profilisanog oboda, sa spoljašnje strane široko užljebljenog tako da nastaje blagi talas. Rađen je od peskovite gline sive i mrke boje pečenja, neobrađene površine.⁶⁰ Treći tip je poklopac – zdela, sa profilisanim i na unutrašnju stranu savijenim obodom, kosih, blago izvijenih zidova trbuha sa dnom koje je ravno ili blago udubljeno. Rađen je od peskovite gline sive boje pečenja i neobrađene površine. Najzanimljiji fragment ove celini je zvonoliki obod amfore od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja i neobrađene spoljne površine, na kojem je utisnut retrogradni nečitak pečat (T. XIX, slika 31). Ovaj tip amfora je vezan za import iz zapadno mediteranskih oblasti. Ostali oblici posuda koji se javljaju već su opisani.

XI. Mrkožuta zemlja ispod crveno zapečene zemlje u kvadratima DE/III–IV (Plan 7)

U ovoj celini je pronađen novčić datovan u prvu polovinu II veka (Marcijana). Podjednako brojno se javljaju zdele, lonci kao i krčazi. Pored kaolinskog trolisnog krčaga javljaju se i fragmenti krčaga trolisnog otvora, kratkog grla koji se nastavlja na nisko spušteni trbuš. Trakasta užljebljena drška polazi ispod oboda i ide do sredine trbuha. Dno je prstenasto izvedeno. Po vratu i pri dnu trbuha nalazi se po jedan žljeb. Rađen je od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja i crveno bojene spoljne površine.⁶¹ Od ostalih oblika izdvaja se pehar neprofilisanog oboda, kosih zidova trbuha koji je nisko spušten i lomi se ka

⁵⁸ Raičković 2007, T. IX/94.

⁵⁹ Raičković 2007, T. XI/108.

⁶⁰ Raičković 2007, T. XI/110.

⁶¹ Raičković 2007, T. XV/131.

uskoj stopi. Jedna drška polazi sa ivice oboda i završava se na sredini trbuha. Rađen je od srednje prečićene gline crvene boje pečenja i crveno bojene površine. Drugi pehar koji je fragmentovan, rađen je od srednje prečićene gline žućkasto bele boje pečenja čija je spoljna površina gledosana. Fragment trbuha je ukrašen barbotinom.

XII. Sloj sa intenzivnom gari u kvadratima DE/III–IV (Plan 7)

Sledeća celina nije pružila nalaze koji bi bliže hronološki opredelili keramičke posude. Ono što se u ovoj celini izdvaja je zleta horizontalno razgrnutog i užljebljenog oboda i bikonično prelomljenog trbuha. Rađena je od srednje prečićene gline sivomrke boje pečenja, neobrađene površine.⁶² U okviru Viminacijuma javlja se i na prostoru nekropola i civilnog naselja, a uslovima nalaza datovana je u III vek. Sledi pitos horizontalno izvučenog oboda i sferičnog recipijenta. Rađen je o srednje prečićene gline crvene boje pečenja, a spoljna površina je premazana smolastim premazom. Javlja se i nekoliko tipova pehara. Manji pehar neprofilisanog oboda, iskošenog trbuha koji se lomi ka uskoj prstenasto profilisanoj stopi, rađen je od srednje prečićene gline crvene boje pečenja i spoljne površine bojene tonovima crvene boje. Zatim, manji pehar sa dve drške koje su postavljene ispod neprofilisanog oboda, bikoničnog trbuha koji se spušta ka ravnom ili blago udubljenom dnu, rađen od srednje prečićene gline sive boje pečenja i spoljne površine premazane firnisom sive boje. Sledeci tip pehara je čest na Viminacijumu i javlja se u više varijanti. Uglavnom je sa jednom drškom, slabije ili jako razgrnutog oboda i loptastog trbuha na ravnom ili uskom naglašenom dnu (T. XX, slika 37). Rađen je od srednje prečićene gline, sive boje pečenja i neobrađene spoljne površine, ali se isto tako javlja i rađen od žućkasto-beličaste gline kao i u crvenoj boji pečenja. Od krčaga izdvajamo još jedan tip trolisnog otvora neprofilisane ili užljebljene ivice i ovalnog do loptastog trbuha, na ravnom ili prstenastom dnu. Ispod oboda je smeštena traka-sta drška koja je po sredini užljebljena. Drška se završava na ramenu (T. XX, slika 42). Rađen je od srednje prečićene gline crvene boje pečenja i spoljne površine premazane crvenom bojom.

Hronološki nisu preterano osetljivi i na drugim lokacijama javljaju se od početka II do sredine IV veka.

XIII. Sloj mrke zemlje ispod intenzivne gari u kvadratima DE/III–IV (Plan 7)

Izdvaja se krčag kojeg često nalazimo kao prilog u grobovima na nekropolama, kako na Viminacijumu, tako i na ostalim u Meziji. Vrlo često javljaju se po tri krčaga istog tipa u grobovima spaljenih pokojnika i smatraju se lokalnim proizvodom. Obod ovih krčaga je neprofilisan i kratak, trbuš loptast ili ovalan i spušta se ka ravnom dnu profilisane ivice. Obod je često naglašen rebrom sa kojeg polazi drška koja se završava na ramenu. Rađen je od srednje prečićene gline crvene boje pečenja, a površina je premazana crvenom bojom, boljeg ili slabijeg kvaliteta. Od pitosa u ovoj celini se javlja oblik sa horizontalno izvučenim užljebljenim obodom i kosim zidovima trbuha, rađen od srednje prečićene gline sive boje pečenja i neobrađene spoljne površine. Oblik ognjišnog lonca koji se često nalazi na istraživanim lokacijama Viminacijuma, pa tako i ovde, je lonac prstenasto profilisanog oboda užljebljenog sa unutrašnje strane. Trbuš je loptast i spušta se ka ravnom nenaglašenom dnu. Može da ima jednu ili dve kratke trakaste, po sredini užljebljene drške. Trbuš je nekad ukrašen rebrima. Rađen je od peskovite gline sive boje pečenja i neobrađene površine.⁶³ Na istraživanim lokacijama datuje se u drugu polovicu II i III vek. Pored ovog, često se javljaju još dva tipa lonca rađena od peskovite gline sive ili mrkosive boje pečenja i neobrađene spoljne površine. Jedan od njih je lonac koso razgrnutog, na ivici zadebljanog oboda, naglašenog vrata i jajolikog trbuha koji se spušta ka ravnom dnu, a drugi je veći lonac razgrnutog sa unutrašnje strane užljebljenog oboda i loptastog trbuha. Od trpezne keramike javlja se lončić sa jednom drškom užljebljenog oboda loptastog trbuha koji se spušta ka užem, prstenasto profilisanom dnu. Ovi lončići rađeni su od srednje prečićene gline, crvene boje pečenja i spoljne površine premazane crvenom bojom. Javljuju se u nekoliko varijanti u zavisnosti od visine postavljenog trbuha.

⁶² Raičković 2007, T. I/3.

⁶³ Raičković 2007, T. VI/57.

XIV. Sloj svetlo mrke ispod sloja sa gari u kvadratima DE/III–IV (Plan 7)

Još jedna zdela koja je rađena od žućkastobele kaolinske gline je tip dublje zdele (T. XVIII, slika 6) koso razgrnutog oboda sa blago zaobljenim iskošenim zidovima trbuha koji se spuštaju ka užem ravnom dnu. Od lonaca javlja se tip sa jako razgrnutim obodom, usko naglašenim vratom i jajolikim trbuhom koji se spušta ka ravnom dnu. Rađen je od peskovite gline sivomrke boje pečenja i nenaglašene spoljne ivice. U ovoj celini se u većem broju javljaju fragmenti tipova tanjira i pehara koji su već opisani.

XV. Svetlo mrka u kvadratima CD/III–IV dubina 1.60 – 2.30 m (Plan 7)

Svojim izgledom izdvaja se zdela tanjih zidova, razgrnutog oboda, naglašenog vrata i visoko postavljenog trbuha, rađena od dobro prečišćene gline beličaste boje i spoljne površine prevučene žućkastozelenkastom gleđu. Pretpostavlja se da je ova zdelica stigla kao import iz centralnogalskih radionica. Od ostalih tipova javlja se dublja zdela sa koso izvedenim, prstenasto profilisanim i užljebljenim obodom, visoko postavljenim trbuhom i blago udubljenim dnom. Rađena je od peskovite gline, mrke ili sive boje pečenja i neobrađene površine.⁶⁴ Ponekad su na trbuhi izvedena rebara ili žljebovi. Po žljebu na obodu može se pretpostaviti da je mogla imati i odgovarajući poklopac. Javlja se na više lokacija na Viminacijumu gde se datuje u kraj II i prvu polovicu III veka. Paralele za ovaj tip imamo u Singidunumu.⁶⁵ Isto tako, javlja se i široka zdela horizontalno razgrnutog i užljebljenog oboda sa rebrasto izvedenim trbuhom. Rađena je od peskovite gline žućkastobele, a ponekad i mrkosive boje pečenja i neobrađene spoljne površine.⁶⁶ Poklopaci su zastupljeni tipom neprofilisanog oboda i kosih, narebrenih zidova trbuha koji se završavaju dugmetastom drškom. Rađen je od peskovite gline sive boje pečenja i neobrađene spoljne površine (T. XIX, slika 30).

XVI. Sloj mrkožute ispod sloja crveno zapечene zemlje u kvadratima ED/II, CDE/III dubina 1.10 – 3.10 m (Plan 7)

Sloj je datovan novčićem I veka (Vespazi-

jan, 69–79 n. e.). U njemu se kao najzanimljivija izdvaja minijaturna posuda sa drškom, rađena od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja i spoljne površine premazane crvenom bojom. Javljuju se i dublje zdele iskošenog, sa unutrašnje strane užljebljenog oboda i visoko postavljenog trbuha koji se spušta ka užem nenaglašenom ravnom dnu. Ove zdele rađene su od peskovite gline sive boje pečenja i neobrađene spoljne površine. Ponekad je trbuš narebren.

KERAMIKA ŽIŠCI I KERAMIČKI TEG (T. XII, XIII, XIV, XV/ 120–153)

Po brojnosti posle keramičkih posuda slede žišci. To ne iznenadjuje ako se ima u vidu da su oni korišćeni ne samo za osvetljavanje privatnih kuća, javnih zgrada i hramova, nego su i stavljeni u grobove kao prilozi. Najčešće ih nalazimo fragmentovane, ali ipak dovoljno očuvane da se mogu tipski odrediti. Najbrojniji su žišci tipa firma lampe (T. XIV, slika 142, T. XV, slike 148, 150) sa pečatima radionica koje su potvrđene na ovom lokalitetu. Sačuvana dna u nekoliko slučajeva nose pečate majstora (T. XIII, slike 133 i 137, T. XIV, slike 145 i 146, T. XV, slika 150) izvedeni u reljefu. Žišci sa pečatom FESTI (T. XIV, slika 145) pripadaju majstoru koji je proizvodio sve tipove firma lampi i one se javljaju od druge polovine I veka do kraja II, pa i tokom III veka. Pečat FORTIS (T. XIV, slika 146) se najviše javlja ne samo na Viminacijumu već i na drugim istraživanim lokalitetima na prostoru Gornje Mezije i sreće se od kraja I pa kroz II i III sve do IV veka. Pečat CASSI se na Viminacijumu javlja i traje tokom III veka. Ove lampe su kružnog oblika tela sa izduženim kljunom koji je na vrhu zaobljen. Disk je ravan, najčešće neukrašen, sa otvorom na sredini. Diskovi žižaka drugih tipova su bili različito ornamentisani (palmeta, rozeta, koncentrični krugovi i sl.). Drške žižaka su uglavnom sa kružnom perforacijom, a nekad su izvedene i u obliku lista (T. XIII, slika 140). Samo jedan od pronadnih žižaka je sa tri plamenika (T. XIV, slika 144), dok su ostali sa jednim. Svetiljka je pravougaonog oblika, sa jedne strane su tri otvora za fililje, a na drugoj listolika drška. Disk je plastičnim trakama podeljen na dva polja u kojima se nalazi po jedan

⁶⁴ Raičković 2007, T. III/38.

⁶⁵ Nikolić-Dorđević 2000, 42, tip I/57.

⁶⁶ Raičković 2007, T. IV/42.

otvor. Listolika drška je šuplja, dekorisana i koso postavljena. Dno je ravno. Poreklo ovih svetiljki vezuje se za Egipat, a na prostoru Gornje Mezije javljaju se od početka II veka.⁶⁷ Jedan od redih oblika je žižak sa konkavnim diskom, zaobljenim ramenima i širim otvorum za ulje u centru (T. XIV, slika 143). Otvor za fitilj je manji, a trakasta drška je pomerena do sredine diska. Dno je ravno. Svi ovde otkriveni žižci spadaju u proizvode lokalne radionice koja je na Viminacijumu i potvrđena. Pored žižaka od keramičkog materijala nađen je i jedan keramički teg (T. XV, slika 153).

- Slika broj 120/ C:1081, dva fragmentovana žiška. Fragment diska i ramena žiška rađenog od srednje prečišćene gline oker boje pečenja.
- Slika broj 121/ C:1082, fragmentovani žižak. Fragment diska i ramena žiška izrađenog od srednje prečišćene gline braon boje pečenja i crveno bojene površine.
- Slika broj 122/ C:1109, fragmenti dva keramička žiška. Fragment recipijenta i dna žiška grube fakture crvene boje pečenja i crveno bojene površine.
- Slika broj 123/ C:1115, dva fragmenta keramičkog žiška. Fragmenti recipijent, dna i diska žiška izrađenog od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja i crveno bojene površine. Na disku je figuralna predstava.
- Slika broj 124/ C:1133, dva fragmentovana žiška. Fragment diska žiška izrađenog od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja sa premazom firnisa mrke boje. Na disku ornament – rozeta.
- Slika broj 125/ C:1110, fragmenti dva keramička žiška. Fragment recipijenta i dna žiška rađenog od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja i glaćane površine
- Slika broj 126/ C:1132, dva fragmentovana žiška. Fragment recipijenta i dna žiška izrađenog od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja i crveno bojene površine.
- Slika broj 127/ C:1048, keramiči žižak. Fragment kljuna, ramena i diska žiška izrađenog od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja i crveno bojene površine.
- Slika broj 128/ C:1105, deo žiška. Fragment diska i ramena žiška izrađeni su od srednje pre-

čišćene gline crvene boje pečenja i crveno bojene površine.

- Slika broj 129/ C:1119, fragmentogani keramički žižak. Fragmenti kljuna, recipijenta i dna diska izrađenog od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja i crveno bojene površine.
- Slika broj 130/ C:1080, fragmenat keramičkog žiška. Fragment diska i ramena žiška sa trakastom drškom koja ima tri žljeba. Izrađen je od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja.
- Slika broj 131/ C:1188, listolika drška žiška. Fragment ornamentisane drške crveno pečenog i crveno bojenog žiška.
- Slika broj 132/ C:1143, fragment keramičkog žiška. Fragment ramena žiška izrađenog od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja i crveno bojene površine.
- Slika broj 133/ C:1040, fragmentovana dva keramička žiška. Fragment dna i recipijenta žiška izrađenog od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja sa pečatom majstora na dnu od koga je očuvano samo F.....
- Slika broj 134/ C:1204, deo žiška tipa „firma lampe“. Fragment žiška izrađen od dobro prečišćene zemlje crvene boje pečenja i crveno bojene površine.
- Slika broj 135/ C:1162, fragmentovan žižak. Fragmenti drške, diska i recipijenta žiška izrađenog od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja i braon bojene površine.
- Slika broj 136/ C:1227, fragment listolike drške, diska, recipijenta i dna žiška rađenog od dobro prečišćene zemlje crvene boje pečenja. Površina je premazana firnisom braon boje.
- Slika broj 137/ C:1194, fragment žiška sa pečatom u trostrukom koncentričnom krugu. Žižak je rađen od fino prečišćene gline crvene boje pečenja sa premazom crvenog firnisa. Na dnu pečat FORTIS.
- Slika broj 138/ C:1238, deo žiška. Fragment diska žiška izrađenog od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja i crveno bojene površine.
- Slika broj 139/ C:1211, fragment žiška. Fragment kljuna i recipijenta žiška rađenog od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja i crveno bojene površine.
- Slika broj 140/ C:1259, drška žiška listolikog oblika.
- Slika broj 141/ C:1164, ceo žižak, izrađen od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja sa

⁶⁷ Krunić 2005, Tip XII.

premazom firnisa mrke boje.

- Slika broj 142/ C:1137, fragmentovani žižak. Fragment kljuna, ramena i recipijenta žiška izrađenog srednje prečišćene gline, crvene boje pečenja i crveno bojene površine.
- Slika broj 143/ C:1163, ceo žižak. Izrađen je od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja i crveno bojene površine. Trakasta drška sa dva žljeba je postavljena ekscentrično u odnosu na uzdignut kljun žiška.
- Slika broj 144/ C:1217, pravougaoni žižak sa tri plamenika. Izrađen je od dobro prečišćene gline, crvene boje pečenja i crveno bojene površine. Ima trougaonu dršku ukrašenu zarezima.
- Slika broj 145/ C:1208, deo žižka tipa „firma lampe“ sa pečatom ...TI na dnu. Fragmenti recipijenta i dna žiška izrađeni su od fino prečišćene gline crvene boje pečenja i crveno bojene površine. Na dnu pečat (FES)TI. (?)
- Slika broj 146/ C:1214, manji žižak kojem nedostaje kljun i disk tipa „firma lampa“ sa pečatom na dnu. Fragmentovan žižak izrađen je od fino prečišćene gline, crvene boje pečenja i crveno bojene površine. Na dnu pečat FORTIS.
- Slika broj 147/ C:1039, fragmentovana dva keramička žiška, rađeni od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja i crveno bojene površine sa ornamentisanom drškom i lažnom volutom.
- Slika broj 148/ C:1264, žižak tipa „firma lampa“ kome nedostaje dno. Fragmentovani žižak izrađen od dobro prečišćene zemlje crvene boje pečenja.
- Slika broj 149/ C:1276, ceo žižak. Žižak je izrađen od dobro prečišćene zemlje crvene boje pečenja i crveno bojene površine.
- Slika broj 150/ C:1044, žižak izrađen od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja i crveno bojene površine sa pečatom majstora na dnu CASSI.
- Slika broj 151/ C:1290, žižak, izrađen od dobro prečišćene gline crvene boje pečenja i crveno bojene površine. Disk je ukrašen motivom u obliku rozete, a plastičnim bobicama na rameunu.
- Slika broj 152/ C:1270, žižak kojem nedostaje kljun.
- Slika broj 153/ C:1049, keramički teg. Teg je prizmatičnog oblika izrađen od gline sa primešama peska i tucane školjke mrke boje pečenja.

STAKLO (T: I, II / 1–15)

Stakleni nalazi se mogu razvrstati u nekoliko podgrupa među kojima bi najbrojnija bila ona koju čine čaše i pehari ukrašeni tehnikom brušenja ili horizontalnim rebrima. U nešto manjem broju javljaju se i zdele. Potom slede ukrašena dna boca, drška posude i jedan žeton od staklene paste. Nalaženi su i fragmenti ravnog prozorskog stakla. Predmeti od stakla ukazuju na italsko galski import, jer se radi o formama koje podsećaju na oblike *terra sigillata* posuda i rađene su od stakla beličaste boje. Ukrašavanje brušenjem i urezivanjem je tehnika koja svoj vrhunac dostiže tokom III veka (T. I, slike 1, 2, 3), najviše na zdelama blago profilisanog, ravno završenog oboda, dubljeg hemisferičnog recipijenta i ravnog ili blago udubljenog dna. Izrađene su tehnikom slobodnog duvanja i datuju se u period od II do IV veka.⁶⁸ Potom slede zdele (T. I, slike 6 i 9) koso razgrnutog, pri vrhu prelomljenog oboda, koničnog recipijenta i visoke prstenaste stope. Izrađene su tehnikom duvanja u kalup. Mogu biti (T. I, Slika 6) dekorisane brušenim ornamentom. Datuju se u period od II do IV veka.⁶⁹ Zdela blago iskošenog (T. I, slika 4) sa spoljne strane narebrenog oboda, dubljeg hemisferičnog recipijenta i ravnog ili udubljenog dna, izrađena je tehnikom slobodnog duvanja i ukrašena plastično izvedenim rebrima po sredini trbuha.⁷⁰ Javlja se i pehar (T. I, slika 7) razgrnutog, prstenasto zadebljanog oboda, sferičnog recipijenta i prstenaste stope. Izrađen je tehnikom slobodnog duvanja, a vrat je ukrašen tankim horizontalnim plastičnim rebrom. Datuje se u kraj I i u II vek.⁷¹ Javlja se i pliči pehar (T. I, slika 8) cilindričnog recipijenta sa prstenasto zadebljanim punim obodom i prstenastom stopom. Izrađen je tehnikom slobodnog duvanja i datuje se u II–III vek.⁷² Od boca koje obično imaju horizontalno razgrnut obod, kratak cilindrični vrat i izdužen prizmatični recipijent, očuvani su samo fragmenti ravnog dna ukrašenog reljefnim koncentričnim krugovima (T. II, slika 11). Ove boce mogu imati i jednu dršku, a rađene su tehnikom duvanja u ka-

⁶⁸ Ružić 1994, T. XXV/5 – 10.

⁶⁹ Ružić 1994, T. XXIV/8, 10.

⁷⁰ Ružić 1994, T. XXV/12.

⁷¹ Ružić 1994, T. XXIX/10.

⁷² Ružić 1994, T. XXX/8.

lup. Javljuju se od I pa sve do IV veka.⁷³

- Slika broj 1 / C: 1199, delovi čaše ukrašene brušenim ornamentom.
- Slika broj 2/ C: 1237, fragmentovana posuda, ukrašena tehnikom brušenja.
- Slika broj 3/ C: 1221, fragmeni oboda i trbuha čaše koji su ukrašeni brušenjem.
- Slika broj 4/ C: 1218, delovi oboda pehara ukrašenog horizontalnim rebrima.
- Sl br. 5/ C: 1247, obod posude od mlečnobelog stakla.
- Slika broj 6/ C: 1235, deo zdele od mlečnobelog stakla ukrašen tehnikom brušenja.
- Slika broj 7/ C: 1288, dva fragmenta oboda pehara. Obod je prstenasto profilisan, a na rame- nu posude je jedno plastično rebro.
- Slika broj 8/ C: 1213, deo razgrnutog oboda i trbuha posude.
- Slika broj 9/ C: 1285, fragmenti koso razgrnu- tog i prstenasto profilisanog oboda zdele.
- Slika broj 10/ C: 1171, deo dna posude reljefno ukrašen.
- Slika broj 11/ C: 1176, reljefno ukrašeno dno boce, pravougaonog oblika na čijem su dnu dva koncentrična kruga.
- Slika broj 12/C: 1245, reljefno ukrašeno dno boce.
- Slika broj 13/ C: 1187, deo trbuha posude ukra- šene tehnikom brušenja.
- Slika broj 14/ C: 1254, narebrena drška posude od plavičastog stakla.
- Slika broj 15/ C: 1099, žeton od staklene paste.

OLOVO (T. III/16 – 21)

Od šest pronađenih nalaza načinjenih od olova samo je polovinu bilo moguće i definisati. Tu spadaju olovni teg, cevčica i elipsoidni poklopac. Ostali nalazi zbog svoje deformisanosti ostaju neprepoznati.

- Slika broj 16/ C:1168, deo predmeta koji se ljudi spusti.
- Slika broj 17/ C:1129, fragmentovani predmet.
- Slika broj 18/ C:1246, predmet.

- Slika broj 19/ C:1061, teg u obliku kugle (teg ili projektil).
- Slika broj 20/ C:1125, cevčica dužine 6,5 cm i širine 2 cm.
- Slika broj 21/ C:1124, poklopac elipsoidnog oblika, dimenzija: 6,4 x 7,2 cm.

SREBRO (T. III/ 22)

Srebrni materijal zastupljen je sa samo jednim nalazom. Radi se o pločastom delu nekog srebrnog predmeta čiju bližu namenu nije moguće odrediti.

- Slika broj 22/ C:1260, pločasti deo predmeta četvorougaonog oblika.

KAMEN (T. IV, V/ 23–33)

Kameni nalazi zastupljeni su sa 11 predme- ta. Najbrojniji su fragmenti kamenih posuda i to obodi i dna tanjira. Rađeni su od kamena u raznim bojama i uglačane površine. Pored posuda nađeni su i jedan kalup sa izlivnikom, kameni tučkovi i projektili. U ovu grupu spada i jedna perla od krečnjaka.

- Slika broj 23/ C:1050, fragment tanjira, hori- zontalno razgrnutog oboda i trbuha posude od belog mermera.
- Slika broj 24/ C:1157, komad pločice od tan- kog belog mermera.
- Slika broj 25/ C:1041, fragment neprofilisanog oboda posude od belosivog mermera.
- Slika broj 26/ C:1100, deo žrvnja rađen od siv- kastog kamena.
- Slika broj 27/ C:1269, projektil.
- Slika broj 28/ C:1263, polovina loptastog pred- meta od mermera.
- Slika broj 29/ C:1158, deo predmeta od kamena peščara, žućkaste boje kružnog preseka (vero- vatno tučak).
- Slika broj 30/ C:1121, ceo, ornamentisan, tučak od beličastog kamena u vidu falusa.
- Slika broj 31/ C:1074, polovina kalupa od ka- mena zelene boje čiji je prostor za livenje polu-

⁷³ Ružić 1994, T. II/1.

kalotastog oblika sa izlivnikom, a na dva ugla nalaze se udubljenja za pričvršćivanje drugog dela kalupa.

- Slika broj 32/ C:1234, manji obrađen kamen, pravougaonog oblika sa žljebom.
- Slika broj 33/ C:1280, kružna perla od krečnjačke.

BRONZA (T. VI, VII, VIII/ 34–85)

Predmeti od bronce su najraznovrsniji. Iako su nitne najbrojnije i kod njih ima razlike kako u veličini, tako i u obliku glave (ravna ili loptasta, pravougaona ili okrugla) i dužini usadnika i obliku njegovog preseka. Potom slede igle, (šivaće i toaletne), stilusi, jedna bronzana fibula (T. VI, sl. 34)⁷⁴ koja se datuje u period III, možda početak IV veka, a od pojasnih predica samo jezičci (T. VI, sl. 37, 38, 39). Zanimljiva je igla (T. VI, sl. 40) sa glavom u obliku tri male dvosekle sekire. Bronzane igle (T. VI, sl. 41 i 45) se nalaze kao prilog u grobovima sa inhumiranim pokojnicima koji su datovani novcem II veka.⁷⁵ Nitne i delovi oplate (T. VIII) nalaze se i u naseobinskim slojevima kao i u nekropolama.⁷⁶ Pojava bronzanih ključeva (T. VII, slika 59) mogla bi da ukaže na činjenicu da se ovde radi o žrtvenom sloju, jer se ključevi redje nalaze u grobovima. Takvi ključevi su, po tradiciji, prilikom daća polagani u grobove zbog uspostavljanja veze između doma živih i večnog boravišta umrlog. Delovi lanca (T. VII, slika 64) upotpunjaju assortiman nalaza od bronce, dok dosta oštećenih predmeta ne može biti prepoznato i opredeljeno po funkciji. Sav nađeni novac na ovom prostoru je bronzan.

- Slika broj 34/ C:1042, lučna fibula, kojoj nedostaje igla.
- Slika broj 35/ C:1170, deo fibule.
- Slika broj 36/ C:1141, okov leptirastog oblika sa dva očuvana zakivka.
- Slika broj 37/ C:1210, trn.
- Slika broj 38/ C:1207, pojanski jezičak.
- Slika broj 39/ C:1175, trn predice, izrađen od žice pravougaonog preseka.

- Slika broj 40/ C:1056, igla, dužine 8.5 cm, na koju su nanizana u jednom delu dva bronzana priveska dužine 3 cm. Igla sa dve minijaturne sekire (čekić) kao glave igle.
- Slika broj 41/ C:1123, cela šivaća igla sa elipsoidnom ušicom kružnog preseka.
- Slika broj 42/ C:1203, predmet.
- Slika broj 43/ C:1239, igla, moguće od fibule, sa spiralno namotanom glavom.
- Slika broj 44/ C:1160, fragmentovano stilo.
- Slika broj 45/ C:1205, igla.
- Slika broj 46/ C:1243, stilo, instrument trouglaste, pločaste glave sa telom kvadratnog preseka.
- Slika broj 47/ C:1196, 12 nitni.
- Slika broj 48/ C:1181, deo predmeta sa punom loptastom glavom. Predmet koji čini bronzana kuglica sa fragmentom alkice četvorougaonog preseka.
- Slika broj 49/ C:1283, nitna kružne pločaste glave i usadnika pravougaonog preseka.
- Slika broj 50/ C:1266, fragmentovano dugme.
- Slika broj 51/ C:1289, nitna.
- Slika broj 52/ C:1293, nitna.
- Slika broj 53/ C:1228, predmet, najverovatnije nitna.
- Slika broj 54/ C:1230, nitna.
- Slika broj 55/ C:1202, nitna.
- Slika broj 56/ C:1284, nitna sa manjom kružnom glavom.
- Slika broj 57/ C:1224, fragmentovan ključ prstenaste glave i trapezastog tela.
- Slika broj 58/ C:1201, deo predmeta.
- Slika broj 59/ C:1223, fragmentovani ključ prstenaste glave i trapezastog tela.
- Slika broj 60/ C:1038, privezak - kapsula, kapljičastog oblika, ukrašena plavim, žutim i belim emajлом.
- Slika broj 61/ C:1183, nedefinisani predmet – profilisane drške sa perforacijom na jednom kraju dok je telo predmeta fragmentovano.
- Slika broj 62/ C:1165, privezak trakastog oblika.
- Slika broj 63/ C:1268, deo predmeta.
- Slika broj 64/ C:1192, fragmentovan lančić. Karike se sastoje od alki u obliku osmica.
- Slika broj 65/ C:1258, deo žice.
- Slika broj 66/ C:1256, drška.
- Slika broj 67/ C:1173, predmet sa vrhom u obliku kukice.

⁷⁴ Petrović 1997, str. 154, sl. 248.

⁷⁵ Zotović, Jordović 1990, T. XXVI/6.

⁷⁶ Zotović, Jordović 1990, T. CIX/6, 7.

- Slika broj 68/ C:1198, deo oplate od lima.
- Slika broj 69/ C:1272, dugme.
- Slika broj 70/ C:1231, tri pločice – deo oklopa, dve cele i jedna fragmentovana.
- Slika broj 71/ C:1287, fragment predmeta.
- Slika broj 72/ C: 1277, fragmentovani predmet.
- Slika broj 73/ C:1075, kružna aplikacija, od tankog lima, sa perforacijom na sredini i nazubljenih ivica.
- Slika broj 74/ C:1222, deo oplate od tankog lima.
- Slika broj 75/ C:1126, fragmentovana pločica, u vidu jezička, dužine oko 5 cm, sa pet delova koji se spajaju. Verovatno se radi o fragmentima oplate od debljeg lima.
- Slika broj 76/ C:1226, deo predmeta - presavijeni lim sa perforacijom kružnog oblika.
- Slika broj 77/ C:1265, deformisana kružna aplikacija od tankog lima nazubljene ivice. Ukrasena je urezanim koncentričnim krugovima.
- Slika broj 78/ C:1286, fragmentovana oplata od tankog lima pravougaonog oblika sa dve kružne perforacije.
- Slika broj 79/ C:1180, fragmenti oplate od tankog lima ukraseni iskucavanjem.
- Slika broj 80/ C:1253, deo pojanske oplate.
- Slika broj 81/ C:1279, alka.
- Slika broj 82/ C:1195, alka, moguće je da se radi o prstenu.
- Slika broj 83/ C:1159, alka.
- Slika broj 84/ C:1261, predmet.
- Slika broj 85/ C:1240, deo predmeta.

GVOŽĐE (T. IX, X, XI/ 86–119)

Gvozdeni nalazi su loše očuvani i korodirani. Teško im je odrediti prvobitne funkcije, a problem predstavlja i njihovo datovanje jer pojedini oblici bez promena traju do srednjeg veka. Pored klinova koje ovde nismo predstavili, od gvožđa su alke, delovi lanaca, fragmentovani noževi, nitne, ključevi, kao i veći broj predmeta koji nisu prepoznati i opredeljeni. Izdvaja se fibula (T. IX, slika 86) sa posuvraćenom stopom. Ovakve fibule datuju se u III vek. Od nalaza koji spadaju u grupu za pridržavanje odeće, oružja i opreme izdvajaju se i ostaci kružne predice sa sačuvanim trnom (T. IX, slika 88) i samo delimično očuvana pravougaona

predica (T. IX, slika 89). Za bušenje drveta koristilo se svrdlo ili *terebra* (T. X, slika 108). Ova svrdla mogu biti šiljata, kašikasta i spiralna. Teško se mogu identifikovati i razlikovati od turpija ili šila. Kašikasta svrdla se nalaze kako u civilnim naseljima tako i u vojnim logorima. Sastoje se od sečiva kašikastog oblika i drške koja se završava trapezoidno, trouglasto ili piramidalno.⁷⁷ Dleto ili *scalprum* (T. X, slika 98) je alat koji ima širok spektar funkcija, uglavnom u obradi drveta, kamena i metala. Mogu biti namenjeni za probijanje, dubljenje ili za pravljenje uglova. Uglavnom su bez drvene ili koštane drške, a primerci sa usadnikom korišćeni su isključivo za obradu drveta.⁷⁸ Za ovde pronađene gvozdene alatke (T. X, slike 97, 101, 107) pretpostavljamo da su služile za obradu drveta.⁷⁹ Pronađene šunegle su različitih veličina, dužine trna, a glava im je šuplja i kupastog oblika. Alke i fragmenti lanca se ne mogu uže datovati. Gvozdeni ključevi (T. XI, slike 112 i 113) na drugim lokacijama Viminacijuma nalaženi su kao prilog u grobovima gde su najranije datovani novcem II veka.⁸⁰

- Slika broj 86/ C:1076, fragmentovani predmet, kvadratnog preseka i lučno savijen.
- Slika broj 87/ C:116, fragmentovana fibula.
- Slika broj 88/ C:1145, predica (kružna gvozdena kopča sa očuvanim trnom).
- Slika broj 89/ C:1136, fragmentovana predica.
- Slika broj 90/ C:1292, veća fragmentovana alka.
- Slika broj 91/ C:1291, manja cela alka.
- Slika broj 92/ C:1271, veći deo alke.
- Slika broj 93/ C:1092, žica modelovana kao drška.
- Slika broj 94/ C:1169, deo korodiranog lanca koji čine karike u obliku osmica.
- Slika broj 95/ C:1250, alka od žice kružnog preseka.
- Slika broj 96/ C:1229, alka.
- Slika broj 97/ C:1101, fragmentovani predmet. Alatka pod jakim slojem korozije.
- Slika broj 98/ C:1166, deo alatke sa usadnikom.
- Slika broj 99/ C:1130, oštećeni korodirani predmet, možda alatka.

⁷⁷ Popović 1988, T. XXII/5.

⁷⁸ Popović 1988, T. XXXVI/3.

⁷⁹ Popović 1988, str. 226 sl. 32 i str. 227 sl. 33

⁸⁰ Zotović, Jordović 1990, XXVI/13.

- Slika broj 100/ C:1138, nož sa usadnikom.
- Slika broj 101/ C:1216, deo alatke sa usadnikom.
- Slika broj 102/ C:1106, predmet.
- Slika broj 103/ C:1278, fragmentovano sečivo kojem nedostaje usadnik.
- Slika broj 104/ C:1274, predmet nepoznate namene.
- Slika broj 105/ C:1112, nož sa usadnikom za dršku.
- Slika broj 106/ C:1085, i predmet trougaonog oblika pod jakim slojem korozije, dimenzija 9,8 x 4,2 cm.
- Slika broj 107/ C:1074, predmet nepoznate namene.
- Slika broj 108/ C:1062, svrdlo.
- Slika broj 109/ C:1249, fragment oplate od debljeg lima sa kružnom perforacijom.
- Slika broj 110/ C:1197, predmet od debljeg lima savijenog u cev.
- Slika broj 111/ C:1117, deformisana drška izrađena od žice kvadratnog preseka.
- Slika broj 112/ C:1209, ključ.
- Slika broj 113/ C:1193, ključ.
- Slika broj 114/ C:1140, fragmentovani predmet nepoznate namene.
- Slika broj 115/ C:1244, predmet kvadratnog preseka i prstenaste glave.
- Slika broj 116/ C:1083, fragmentovani predmet, deo lanca, gvozdena klanfa.
- Slika broj 117/ C:1215, dve šunegle.
- Slika broj 118/ C:1102, 11 komada šunegli.
- Slika broj 119/ C:1275, zakivak.

KOST (T. XVI, XVII/ 154–211)

Predmeti od kosti spadaju u najbrojniju, ali ne i najraznovrsniju grupu. Preovlađuju igle i to u podjednakom odnosu ukrasne igle za kosu i šivaće igle. Nađene igle su često fragmentovane pa se ne može uvek sa sigurnošću odrediti o kojoj vrsti igala se radi. Ukrasne igle su najčešće okruglog ili valjkastog preseka sa ravnom ili piramidalnom glavom, ređe sa loptastom ili posebno ukrašenom (T. XVI, slike 161, 162, 181). Kod igala koje su imale funkciju ukosnica, glava je uglavnom polukružna, a telo ima kružni presek. Takve igle na teritoriji Gornje Mezije nalažene su u slojevima od

I do IV veka.⁸¹ Kod šivaćih igala presek je kružan ili elipsoidan, a perforacija je valjkastog,⁸² kružnog ili oblika osmice. Glava igle se najčešće oblo završava mada ima primeraka gde je i glava šivaće igre dekorisana (T. XVII, slika 203). Ovako brojne koštane igle mogле bi da ukažu na običaj da su se nad grobovima pokojnika u toku daće koštane igle koristile za izvlačenje dogorelih fitilja u žišcima. Pošto su namerno lomljene, spajaju se na mestu starih preloma. Od ostalih koštanih nalaza izdajaju se zupci češlja, koštani žeton za igru i dve koštane kockice (T. XVII, slika 206 i 211). Koštani žetoni (XVII, slika 208) za igru na Viminaciju mu se nalaze u spaljenim grobovima datovanim još u I vek,⁸³ a koštani češljevi (T. XVII, slika 207) na istom prostoru se javljaju u grobovima sa inhumacijom od početka II veka.⁸⁴

- Slika broj 154/ C:1055, fragmentovana igla.
- Slika broj 155/ C:1057, dve igle, jedna cela i jedna fragmentovana.
- Slika broj 156/ C:1058, dve igle, jedna fragmentovana i jedna cela.
- Slika broj 157/ C:1059, dve fragmentovane igle
- Slika broj 158/ C:1063, cela igla.
- Slika broj 159/ C:1060, dve fragmentovane igle
- Slika broj 160/ C:1064, cela igla.
- Slika broj 161/ C:1065, cela igla.
- Slika broj 162/ C:1066, fragmentovana igla.
- Slika broj 163/ C:1070, igla.
- Slika broj 164/ C:1084, fragmentovana igla.
- Slika broj 165/ C:1108, deo igle.
- Slika broj 166/ C:1113, fragmentovana igla.
- Slika broj 167/ C:1114, fragmentovana igla.
- Slika broj 168/ C:1116, fragmentovana igla.
- Slika broj 169/ C:1118, fragmentovana igla.
- Slika broj 170/ C:1120, u celosti očuvana igla kupasto profilisane glave.
- Slika broj 171/ C:1122, fragmentovana igla.
- Slika broj 172/ C:1128, fragmentovana igla.
- Slika broj 173/ C:1135, fragmentovana igla iz dva dela koji se ne spajaju.
- Slika broj 174/ C:1131, cela igla, ukosnica, sa zaravnjenom glavom kružnog preseka.
- Slika broj 175/ C:1142, igla, ukosnica, piramidalne glave i kružnog preseka.

⁸¹ Petković 1995, tip IV- 30.

⁸² Zotović, Jordović 1990, XX/9.

⁸³ Zotović, Jordović 1990, T.LXX/7.

⁸⁴ Zotović, Jordović 1990, T. XXXII/13.

- Slika broj 176/ C:1144, igla.
- Slika broj 177/ C:1146, cela igla.
- Slika broj 178/ C:1167, deo igle.
- Slika broj 179/ C:1178, dve igle, prva je sa kupertasto profilisanom glavom.
- Slika broj 180/ C:1179, dve igle, od kojih je druga sa ravno završenom glavom.
- Slika broj 181/ C:1185, igla.
- Slika broj 182/ C:1206, šivača igla.
- Slika broj 183/ C:1172, cela igla.
- Slika broj 184/ C:1186, šivača igla.
- Slika broj 185/ C:1242, deo igle za šivenje.
- Slika broj 186/ C:1255, igla kojoj nedostaje glava.
- Slika broj 187/ C:1190, igla – ukosnica.
- Slika broj 188/ C:1220, deo igle kupaste glave.
- Slika broj 189/ C:1191, šivača igla.
- Slika broj 190/ C:1200, u celosti očuvana igla kupasta profilisane glave.
- Slika broj 191/ C:1139, fragmentovana igla.
- Slika broj 192/ C:1127, fragmentovana igla za šivenje sa dve ušice – jednom kružnom i drugom u obliku osmice.
- Slika broj 193/ C:1252, igla za šivenje, kojoj nedostaje vrh.
- Slika broj 194/ C:1156, igla sa loptastom glavom.
- Slika broj 195/ C:1225, šivača igla kojoj nedostaje vrh.
- Slika broj 196/ C:1189, šivača igla.
- Slika broj 197/ C:1232, fragmentovana igla za šivenje.
- Slika broj 198/ C:1233, fragmentovana igla za šivanje.
- Slika broj 199/ C:1251, igla za šivenje kojoj nedostaje glava.
- Slika broj 200/ C:1273, igla – ukosnica, kojoj nedostaje deo glave.
- Slika broj 201/ C:1281, dve šivače igle.
- Slika broj 202/ C:1248, gornji deo šivače igle.
- Slika broj 203/ C:1236, u celosti sačuvana igla sa ornametnisanom glavom.
- Slika broj 204/ C:1282, dve šivače igle.
- Slika broj 205/ C:1103, poluobrađena kost kvadratnog preseka.
- Slika broj 206/ C:1219, kockica nepravilnog oblika.
- Slika broj 207/ C:1262, deo češlja, zupci.
- Slika broj 208/ C:1107, kružni žeton sa jednom ravnom, a drugom konkavnom stranom.
- Slika broj 209/ C:1212, deo predmeta od kosti ukrašene površine – oplata, najverovatnije od drške.
- Slika broj 210/ C:1134, fragmentovana igla za kosu, ornamentisana kosim urezima,
- sa prstenastom glavom.
- Slika broj 211/ C:1241, kockica za igru nepravilnog oblika tipa *tessera*.

ZAKLJUČAK

Tokom istaživanja prostora Sonde 29 otkriveno je 16.836 fragmenata keramičkih posuda. Oni su obrađeni i razvrstani po oblicima posuda i to u deset grupa. Najraznovrsniju grupu po oblicima predstavljaju zdele sa 64 tipa, za njima slede lonci koji se javljaju u 39 tipova, dok su iznenadjuće raznovrsni i brojni tanjiri zastupljeni sa 23 tipa. Iako brojčano najdominantniji, fragmenti amfora u tipovima su mnogo skromniji, pa se može izdvojiti deset. Fragmenti poklopaca koji su kronološki najmanje osetljivi mogu se razvrstati u 20 tipova, pitosi u svega četiri, kao i krčazi, kadiionice u pet, a pehari u 12.

Većina posuda predstavlja proizvode lokalnih radionica, mada se javljaju i importni primerci odnosno zdele radene u tehnici tera sigilate. Najbrojniju grupu čine posude koje su korišćene u svakodnevnom životu, za serviranje i konzumiranje hrane, tako da preovlađuju zdele i lonci, a zatim tanjiri, dok se ostale forme, krčazi i kadiionice javljaju u znatno manjem broju. To su posude rađene od srednje prečićene gline crvene boje pečenje, čija je površina bojena u sličnim tonovima ili, znatno ređe, neobrađena. Najzastupljenije su zdele kalotastog recipijenta, prstenasto profilisnog oboda i stope, za čiji oblik bliske analogije nalazimo na lokalitetima Gornje Mezije i Panonije. Brojne su i zdele tzv. „patka tipa”, prstenasto profilisnog oboda, sa plastično izvedenom trakom na trbuhu, među kojima ima primeraka sa firmisovanom spoljnom površinom. Ovaj tip se u više varijanti javlja kroz duži vremenski period. Brojne su i pliće zdele zaobljenog i povijenog na unutrašnju stranu uvučenog zadebljanog oboda i ravnog dna. Ove zdele su česte na Viminacijumu i javljaju se u različitim dimenzijama.

Brojni su i lonci sa dve drške, horizontalno ili koso razgrnutog oboda, cilindričnog vrata i

loptastog trbuha, na nisko profilisanoj stopi, koji se, kao i prethodno navedene zdele, u sličnim varijantama profilacije javljaju kroz duži vremenski period, od II do početka IV veka.

Tanjiri čine sledeću formu po brojnosti, a pre svih to je forma tanjira razgrnutog i na spoljnju stranu izvijenog oboda, profilisanog zida koji se lomi i koso povija prema prstenastom dnu. Rađeni su od srednje prečišćene gline crvene boje pečenja, a površina im je bojena tonovima crvene boje.

Drugoј grupi posuda, koja se javlja u znatno većem broju od prethodne, pripadaju posude u kojima je pripremana hrana. Većinu čine lonci i zdele rađeni od gline peskovite fakture, crvene ili sive boje pečenja, najčešće neobrađene spoljne površine. Među njima, zbog brojnosti, treba izdvojiti lonece sa jednom, ili dve drške, užljebljenog oboda, rebrasto profilisanog trbuha i užeg ravnog dna, a koji su rađeni od beličaste peskovite gline. I ovo je jedan od tipova koji se, sa manjim promenama u profilaciji, javlja u dužem vremenskom periodu od II do IV veka. Od iste vrste gline rađene su i zdele horizontalno razgrnutog, užljebljenog oboda, blago ukošenih zidova trbuha koje se spuštaju ka širokom ravnom dnu.

Importne posude predstavljene su primerima luksuzne keramike, uglavnom zdela i tanjira izrađenih u tehnici *terra sigillatae*, koji su dospeли iz radionice za izradu tera sigilate Rajncabern. Od oblika tzv. glatke tera sigilate su forme Drag. 18/36, Drag. 18/31 i Drag. 33. Reljefno ukrašene zdele pripadaju formi Drag. 37.

Prikazane posude datovane su, uglavnom, na osnovu analogija sa drugih lokaliteta, a datovanje dopunjaju i potvrđuju i nalazi novca. Oblici posuda pokazuju jednu unificiranu sliku lokalne keramičke proizvodnje tog vremena, kako u Meziji tako i u Panoniji i u Dakiji.

Sva keramika je izdvajana po celinama sa ciljem da se odrede hronološki okviri njenog trajanja. I pored takvog pokušaja nema većeg hronološkog osciliranja u materijalu, što potvrđuju i nalazi novca iz tih celina. Samo je prostor rova u kvadratima CD/IV nešto mlađi, dok sav ostali materijal pripada periodu od sredine II do sredine III veka. Istu vremensku odrednicu imali su i nalazi sa prostora nekropole oko Mauzoleja u čijoj se neposrednoj blizini ova sonda i nalazi. Nakon analize celokupnog arheološkog materijala početna ideja da je objekat u Sondi 29 deo lomače,

nije se održala. Tragovi kolja koji se javljaju na jednakom rastojanju, te velika količina zapećene zemlje u različitim tonovima kako crvene tako i sive boje, mogla je da govori u korist ove teze, dok su ostale činjenice ukazivale na nešto drugo. Pre svega, o tome da se radi o odlagalištu (otpadu), a ne o zajedničkoj lomači (*ustrinum*). U prilog ovoj drugoj tezi, izneli bismo raznolikost nalaza na osnovu kojih se mogu pratiti periodična nasipanja i ravnjanja zemlje, te prekopavanja i ponovna nasipanja. Nadene keramičke posude ukazuju na to da je neki drugi prostor rasčišćavan, a da je potom sav materijal deponovan u jednu veliku rupu. Naime, smenjuju se slojevi nagorele zemlje sa slojevima gari i pepela, podne pločice i delovi zidnog maltera, tragovi kolja i glinovita zemlja. Međutim, ako prostor sonde 29 posmatramo kao deponiju korišćenu za rasčišćavanje prostora oko nekropole za potrebe novih grobova ili za lomaču, nameće se pitanje zastupljenosti staklenih posuda. Odnosno oblici koji se najčešće nalaze kao grobni prilozi su toaletne bočice i to od I veka pa kasnije, a mi na ovom prostoru nismo našli fragmente balsamarija, nego zdela i prizmatičnih boca koje su pogodnije za korišćenje u svakodnevnom životu. Ono što je iznenadjuće je i izuzetno velika količina koštanih igala. Nalođeno je preko 70 komada, što fragmentovanih, što celih. Ovakva situacija ukazuje da se radi o žrtvenom sloju nastalom prilikom daća, na šta ukazuje i činjenica da se keramički materijal razlikuje od grobnih priloga nekropole uz čiju samu ivicu se prostire. Prepostavlja se da posle obavljenih daća nije vršeno redovno čišćenje nekropole. Zbog toga na terenu imamo primetnu sliku nasipanja, ravnjanja i ponovnog nasipanja različitih slojeva zemlje pomešanih sa arheološkim materijalom. Nalazi od metala su prilično oštećeni i jako korodirani, pa nisu u potpunosti prepoznati, ali ipak ukazuju na to da se radi o raznim alatkama, delovima lanaca, alkama i zakivcima. Treba napomenuti da nije nađen ni jedan zlatan ili neki luksuzniji predmet, s obzirom da se u neposrednoj blizini nalazi nekropola sa izuzetno bogatim grobovima. Najveći deo keramičkog materijala je proizvod domaće radionice, a većina oblika radena je po uzoru na importnu rimsku keramiku. Pošto je Viminacijum imao razvijenu grnčarsku proizvodnju, sasvim je izvesno da je najveći deo posuda proizveden upravo u Viminacijumu. Lokalna produkcija je dominantna i za ostale nalaze. S obzirom da istra-

živanje šireg prostora oko nekropole na Pirivoju nije završeno, mogu se очekivati otkrivanja sličnih površina, a sa njima i rasvetljavanje situacije oko nekropole. Georadarским istraživanjima uočeno je da se u blizini, istočno od ovog prostora nalazi objekat većih dimenzija koji još nije arheološki ispitana. Teza koju u ovom trenutku zastupamo je da se, prema analiziranom materijalu i situacijama, radi o prostoru koji je nastao čišćenjem i poravnavanjem žrtvenih površina nekropole.

LITERATURA

Bjelajac 1978

Lj. Bjelajac, Srednjovekovna keramika sa Dorćola, *Godišnjak grada Beograda XXV*, 1978, 133–144.

Bjelajac 1990

Lj. Bjelajac, *Terra sigillata u gornjoj Meziji*. Beograd, 1990.

Bjelajac 1996

Lj. Bjelajac, *Amfore gornjo meziskog Podunavlja*, Beograd 1996.

Brukner 1981

O. Brukner, *Rimska keramika u jugoslovenskom delu provincije Donje Panonije*, Beograd 1981.

Cvjetičanin 1996

T. Cvjetičanin, Some Observation about Pottery Evidence from Diana, *Roman limes on the Middle and Lower Danube*, Belgrade 1996, 93–100.

Hilgers 1969

W. Hilgers, *Lateinsche Gefäßnamen, Bezeichnungen, Funktion, und Form Römischer Gefäße nach den antiken Schriften*, Düsseldorf, 1969.

Garašanin, Vasić... 1984

M. Garašanin, M. Vasić, G. Marjanović – Vujović, Trajanov most – Castrum Pontes, *Der dapske sveske II*, Beograd 1984, 25–84.

Korać 1995

M. Korać, *Žišci sa teritorije Viminacijuma*, doktorska teza u rukopisu, Beograd 1995.

Krunić 2005

S. Krunić, Pregled antičkih svetiljki Singidunuma, *Singidunum 4*, Beograd 2005.

Nikolić-Đorđević 2000

S. Nikolić-Đorđević, Antička keramika Singidunuma, *Singidunum 2*, Beograd 2000, 11–245.

Milovanović 2008

B. Milovanović, *Rimsko olovo u Srbiji – eksploatacija, proizvodnja i upotreba*, doktorska teza u rukopisu, Beograd 2008. godine.

Petković 1995

S. Petković, *Rimski predmeti od kosti i roga*, Beograd 1995.

Petrović 1997

B. Petrović, Nakit u: *Antička bronza Singidunuma* (ed. S. Krunić), Beograd 1997, 154.

Popilian 1976

G. Popilian, *Ceramica Romana din Olteția*, Craiova 1976.

Popović 1988

I. Popović, *Antičko oruđe od gvožđa u Srbiji*, Beograd 1988.

Raičković 2007

A. Raičković, *Keramičke posude Zanatskog centra iz Viminacijuma*, Beograd 2007.

Redžić 2007

S. Redžić, *Nalazi rimskih fibula na nekropolama Viminacijuma*, Beograd 2007.

Ružić 1994

M. Ružić, *Antičko staklo u Srbiji*, Beograd 1994.

Sultov 1985

B. Sultov, *Ceramic Production on the Territory of Nicopolis ad Istrum (II-th – IV-th century)*, Sofia 1985.

Zotović, Jordović 1990

Lj. Zotović, Č. Jordović, *Viminacium: nekropola „Više grobalja“*, Beograd 1990.

RESEARCH RESULTS OF THE SOUTHWEST PART OF THE SITE PIRIVOJ (VIMINACIUM)

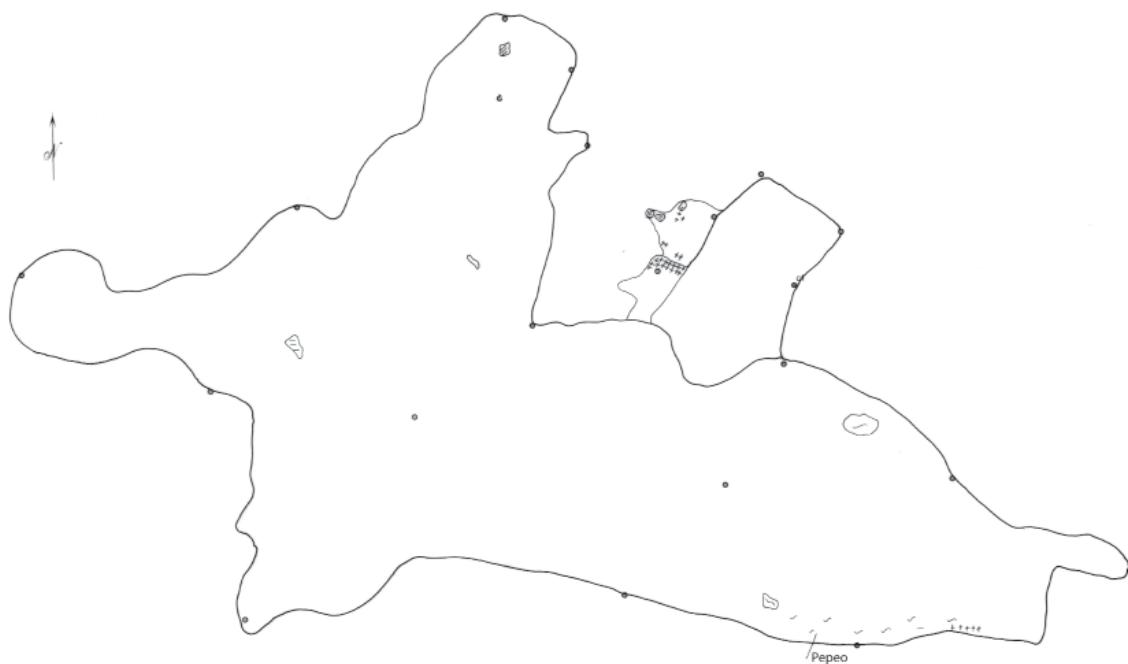
In the area of the sounding 29, in the vicinity of the Pirivoj necropolis in Viminacium, a surface was found, which was first identified as sacrificial area. Since no graves were found either under or near this surface, this theory was abandoned. For the time being, one can suppose that it

is a deposit consisting of material removed from some nearby sacrificial area. In layers of red burned soil, clay and earth mixed with sooth, many pottery and oil-lamp shards were found, pieces of glass vessels, further on decorative and sewing needles made of bone or bronze, bronze and iron tools and bronze coins. According to the material found, this deposit was dated into the period from the beginning of 2nd to the beginning of 4th century.

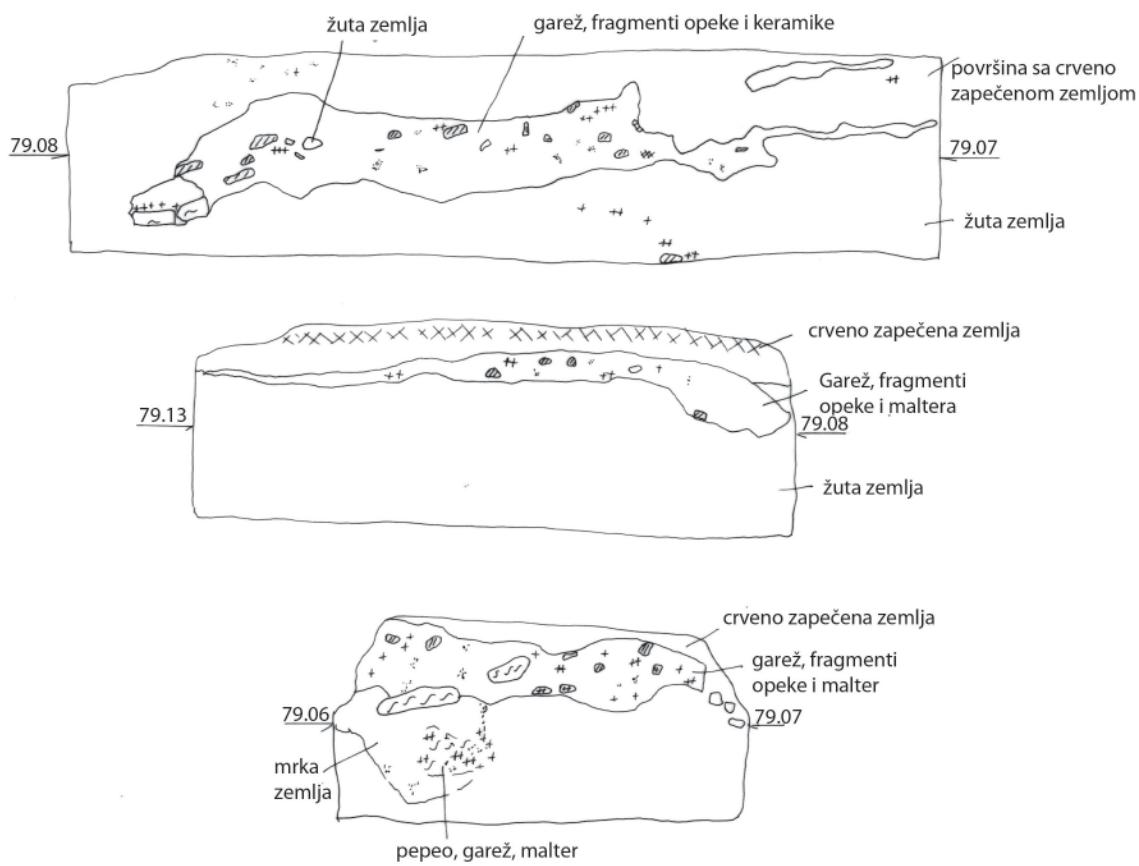
KEY WORDS: POTTERY VESSELS, OIL-LAMPS, BONE, GLASS, BRONZE, IRON, STONE, NECROPOLIS, VIMINACIUM.



Koštana kockica otkrivena u sondi 29 na jugozapadnom delu lokaliteta
Pirivoj (Viminacijum)



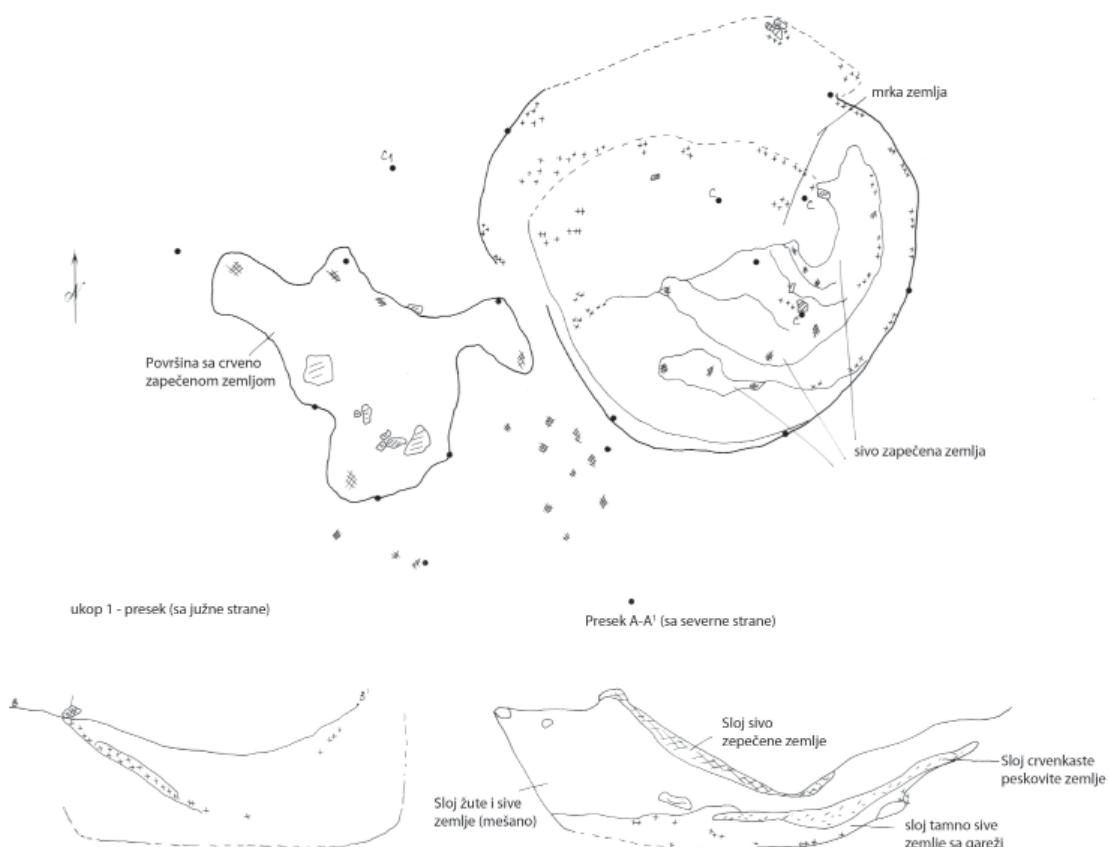
Plan 1a. Osnova površine sa crveno zapečenom zemljom oko ukopa
kvadrati C/II - D/II



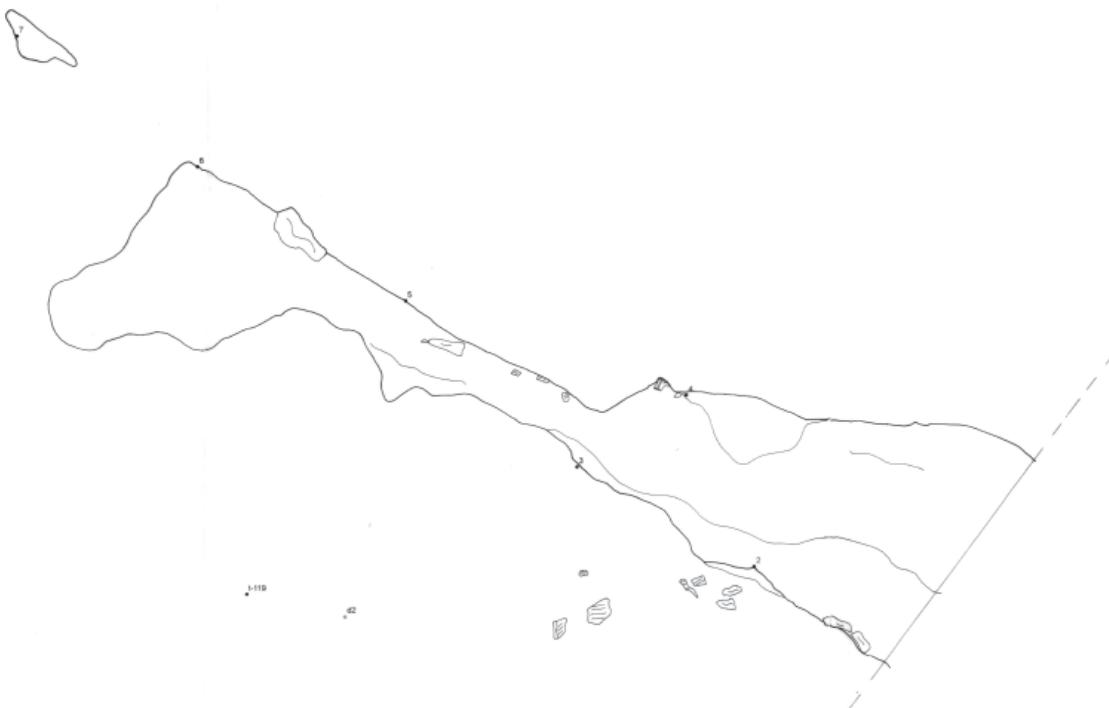
Plan 1b. Površina sa crveno zapečenom zemljom - profili



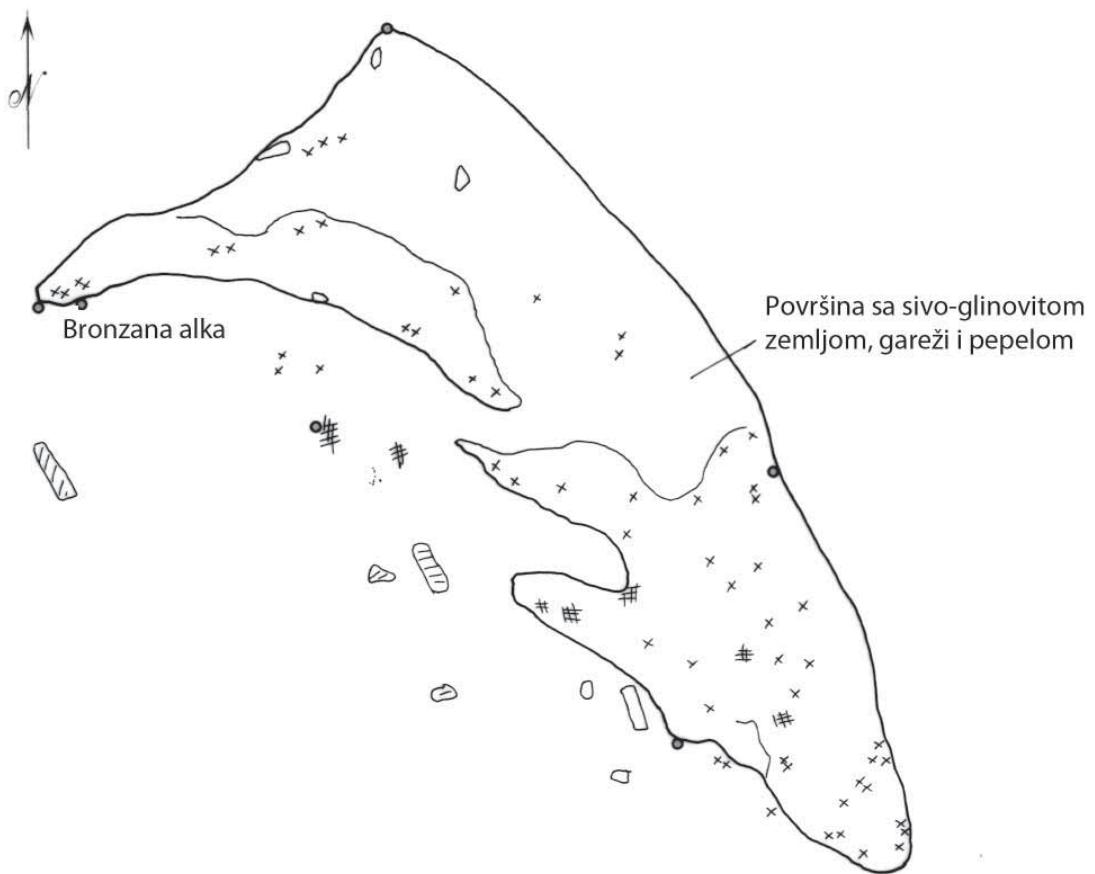
Plan 2. Osnova površine sa crveno zapečenom zemljom
kvadrati E/II - E/III



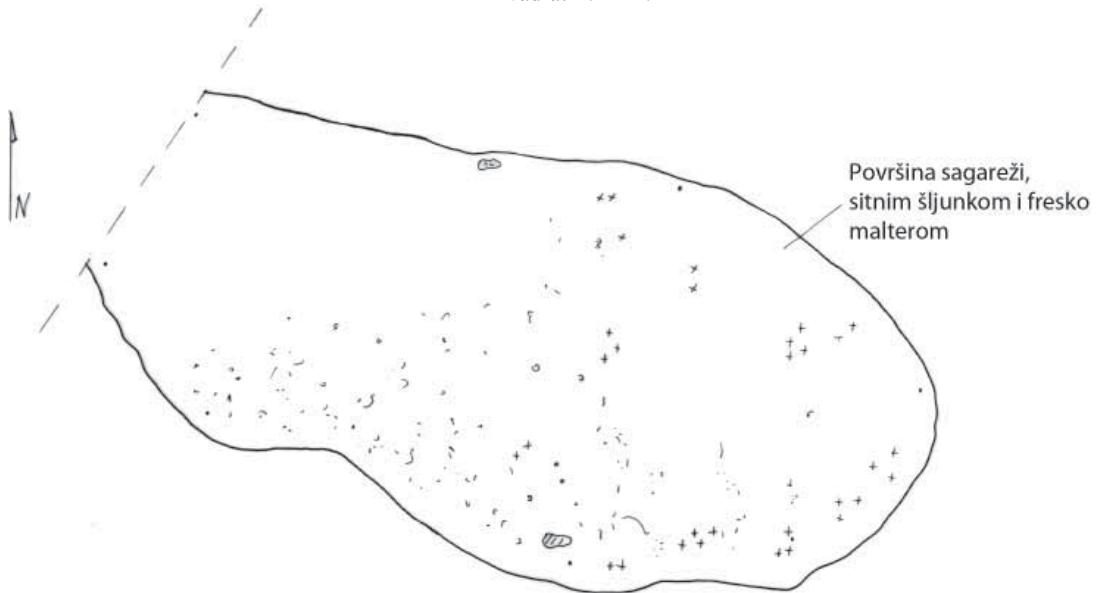
Plan 3. Osnova 1 ukopa 1, kvadrati D/I - D/II



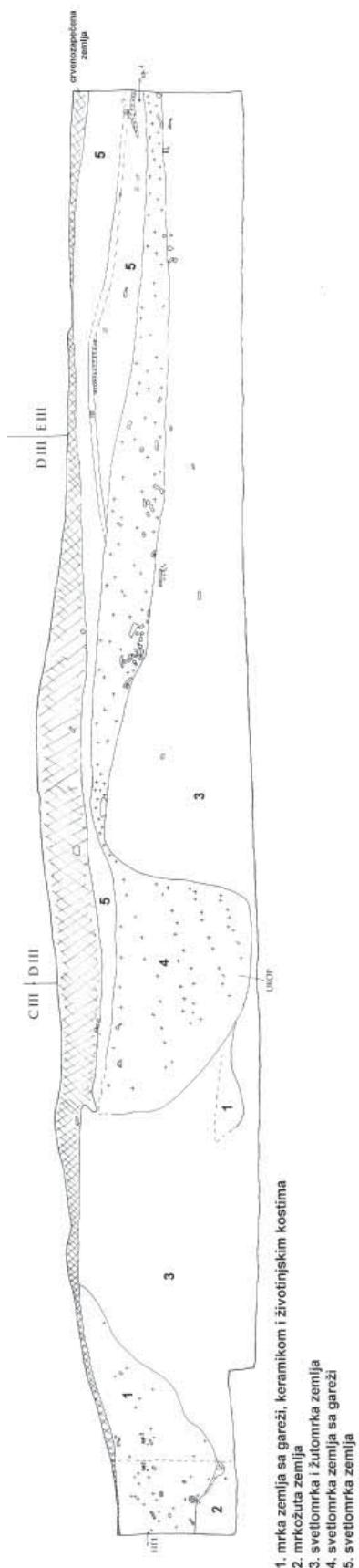
Plan 4. Osnova površine sa sivo zapećenom zemljom, kvadrat E/II - D/II



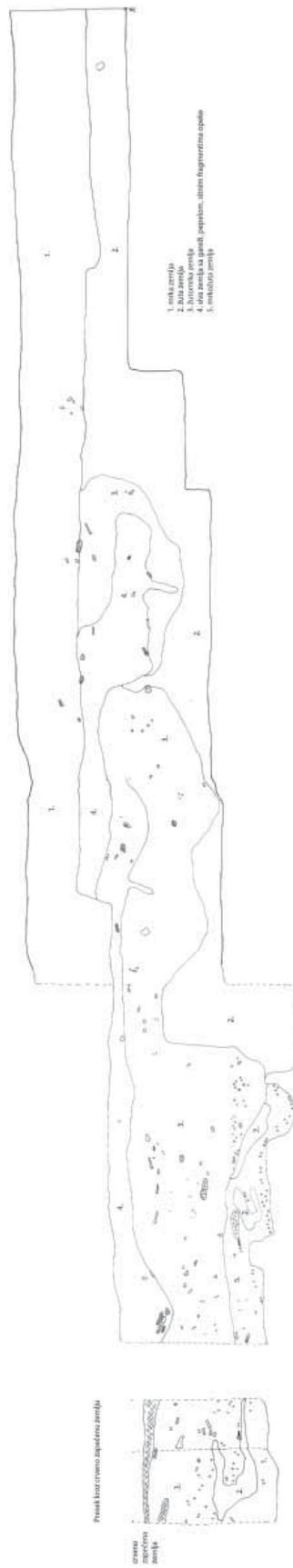
Plan 5. Osnova površine sa sivo glinovitom zemljom, gareži i pepelom
kvadrat D/II - E/II



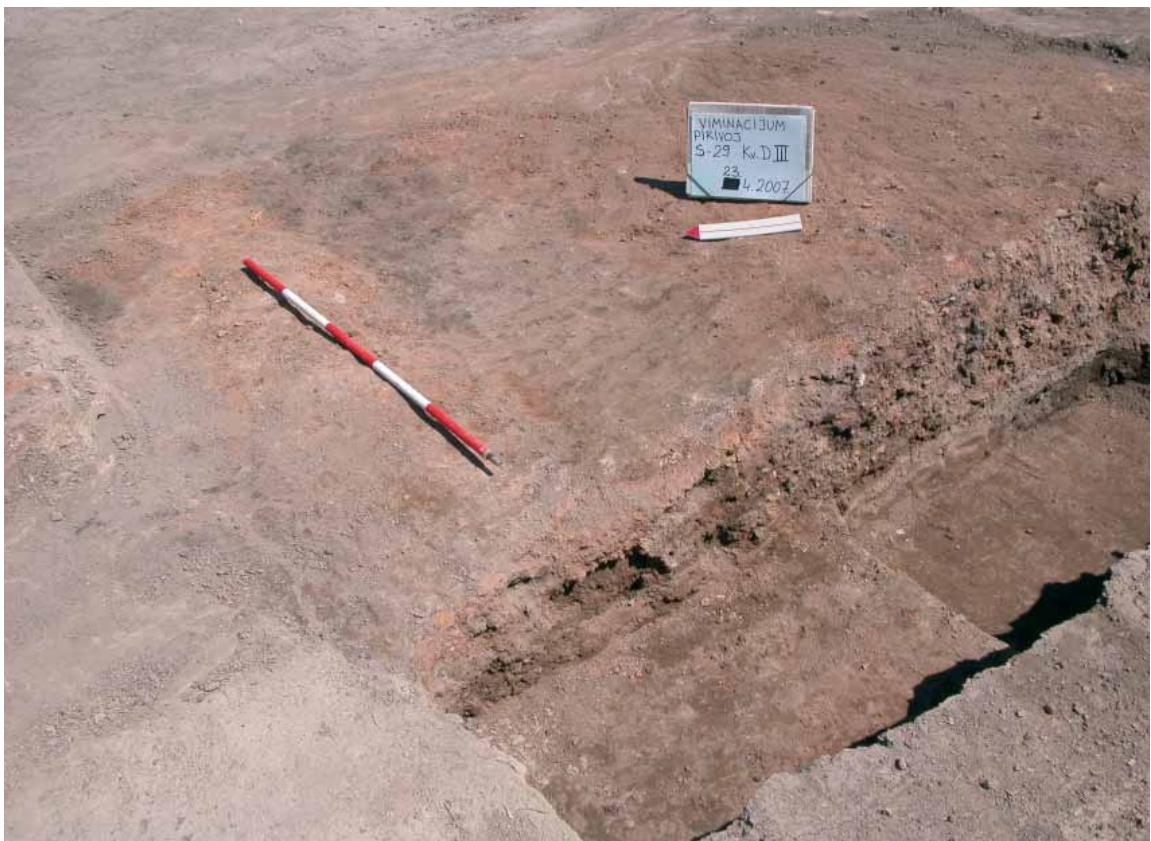
Plan 6. Osnova površine sa gareži, sitnim šljunkom i freskomalterom,
kvadrat C/II



Plan 7. Severni presek
kontrolni rov C,D,E III



Plan 8. Zapadni profil
Kvadrat C/I - C/II



Sonda 29, kvadrat D III, presek površine sa zapečenom zemljom (gore).
Kvadrati C,D,E III profil kontrolnog rova (dole).



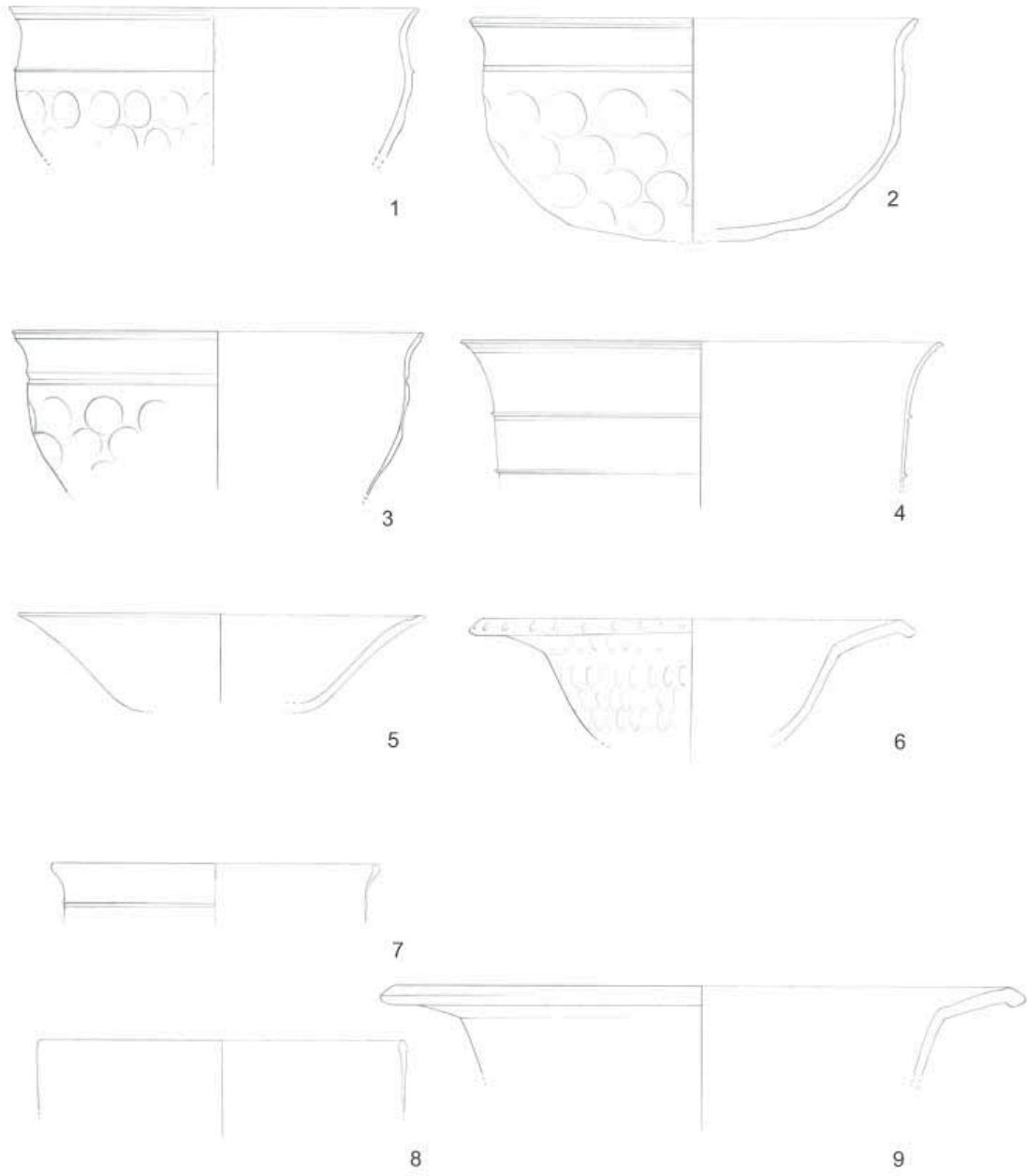
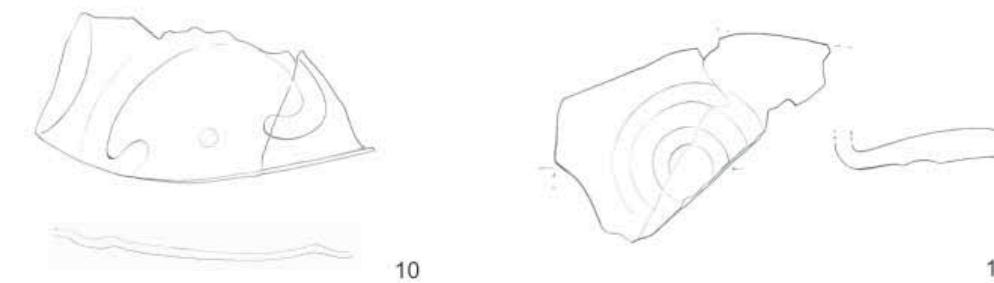


TABLA I

1 – C: 1199, 2 – C: 1237, 3 – C: 1221, 4 – C: 1218, 5 – C: 1247, 6 – C: 1235, 7 – C: 1288, 8 – C: 1213, 9 – C: 1285



10

11



12

13



14

15

0 5 cm

TABLA II

10 – C: 1171, 11 – C: 1176, 12 – C: 1245, 13 – C: 1187, 14 – C: 1254, 15 – C: 1099

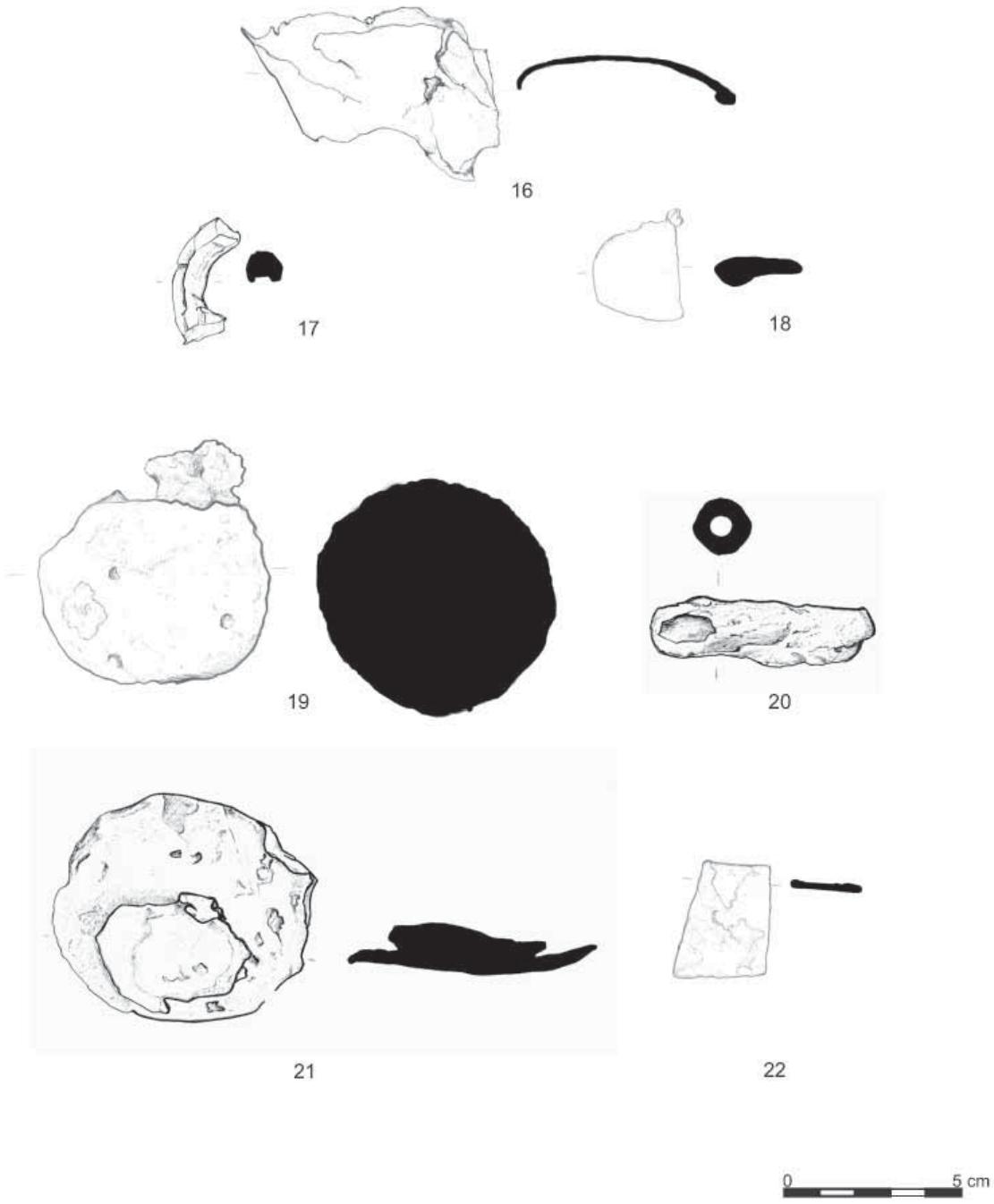
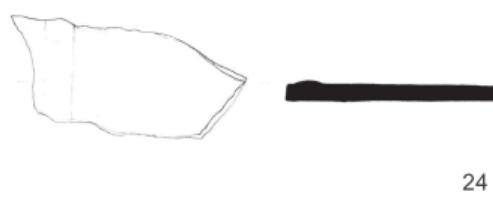


TABLA III

16 – C: 1168, 17 – C: 1129, 18 – C: 1246, 19 – C: 1061, 20 – C: 1125, 21 – C: 1124, 22 – C: 1260



25

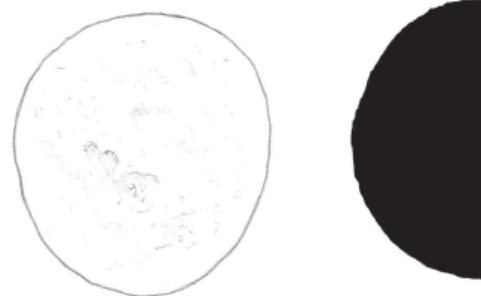


26

0 5 cm

TABLA IV

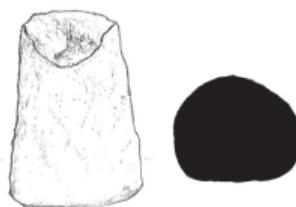
23 – C: 1050, 24 – C: 1157, 25 – C: 1041, 26 – C: 1100



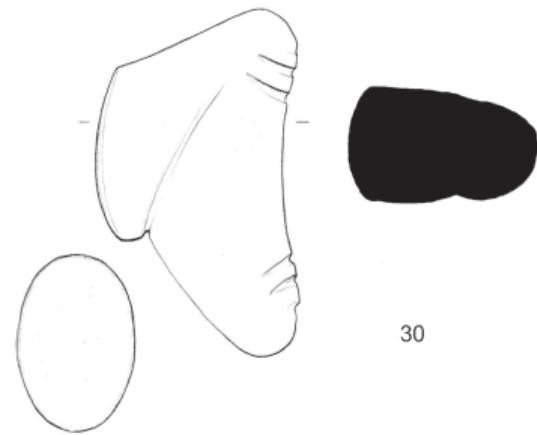
27



28



29



30



31



32



33

0 5 cm

TABLA V

27 – C: 1269, 28 – C: 1263, 29 – C: 1158, 30 – C: 1121, 31 – C: 1074, 32 – C: 1234, 33 – C: 1280

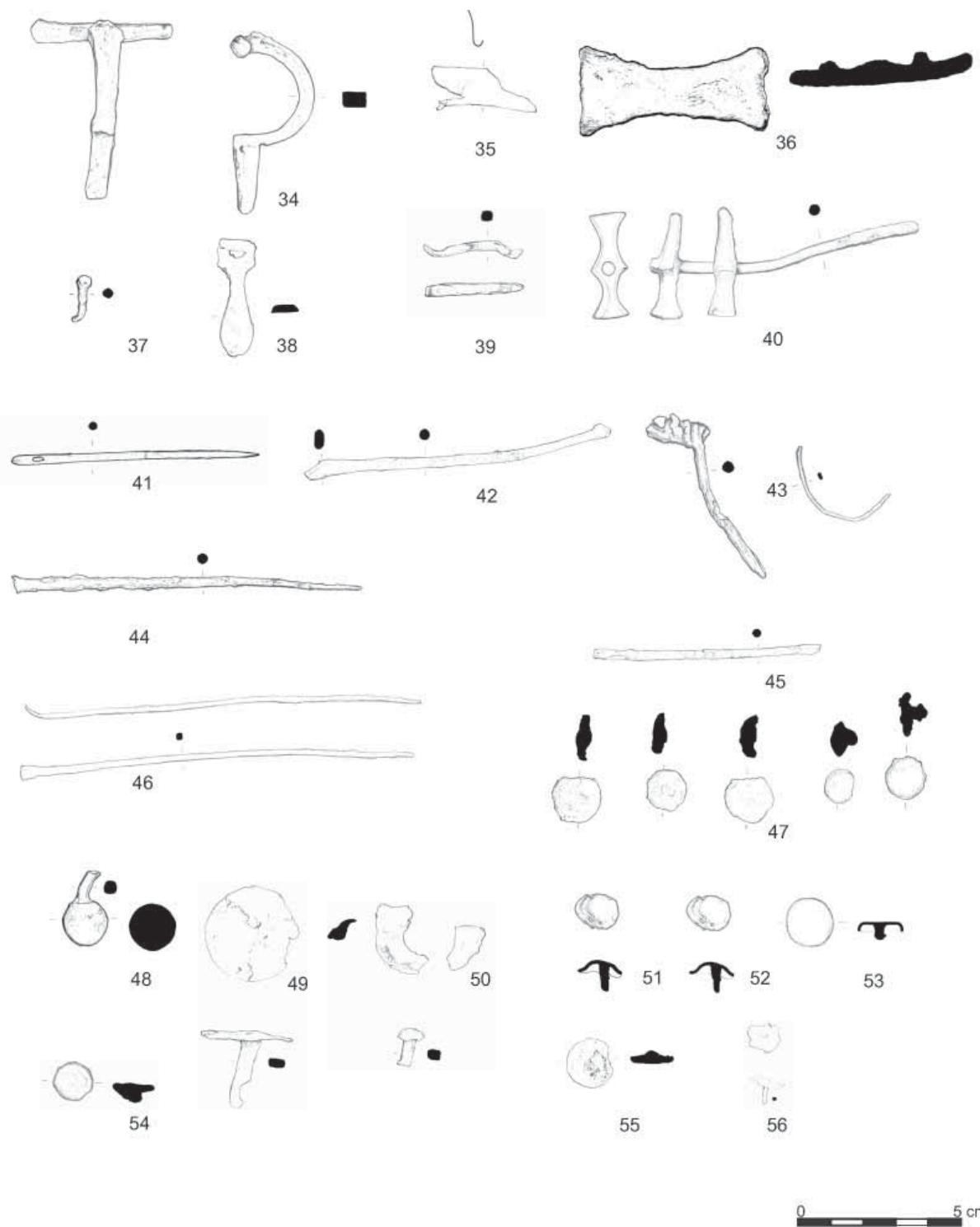


TABLA VI

34 – C:1042, 35 – C: 1170, 36 – C: 1141, 37 – C: 1210, 38 – C: 1207, 39 – C: 1175, 40 – C: 1056, 41 – C: 1123,
 42 – C: 1203, 43 – C: 1239, 44 – C: 1160, 45 – C: 1205, 46 – C: 1243, 47 – C: 1196, 48 – C: 1181, 49 – C: 1283,
 50 – C: 1266, 51 – C: 1289, 52 – C: 1293, 53 – C: 1228, 54 – C:1230, 55 – C: 1202, 56 – C: 1284

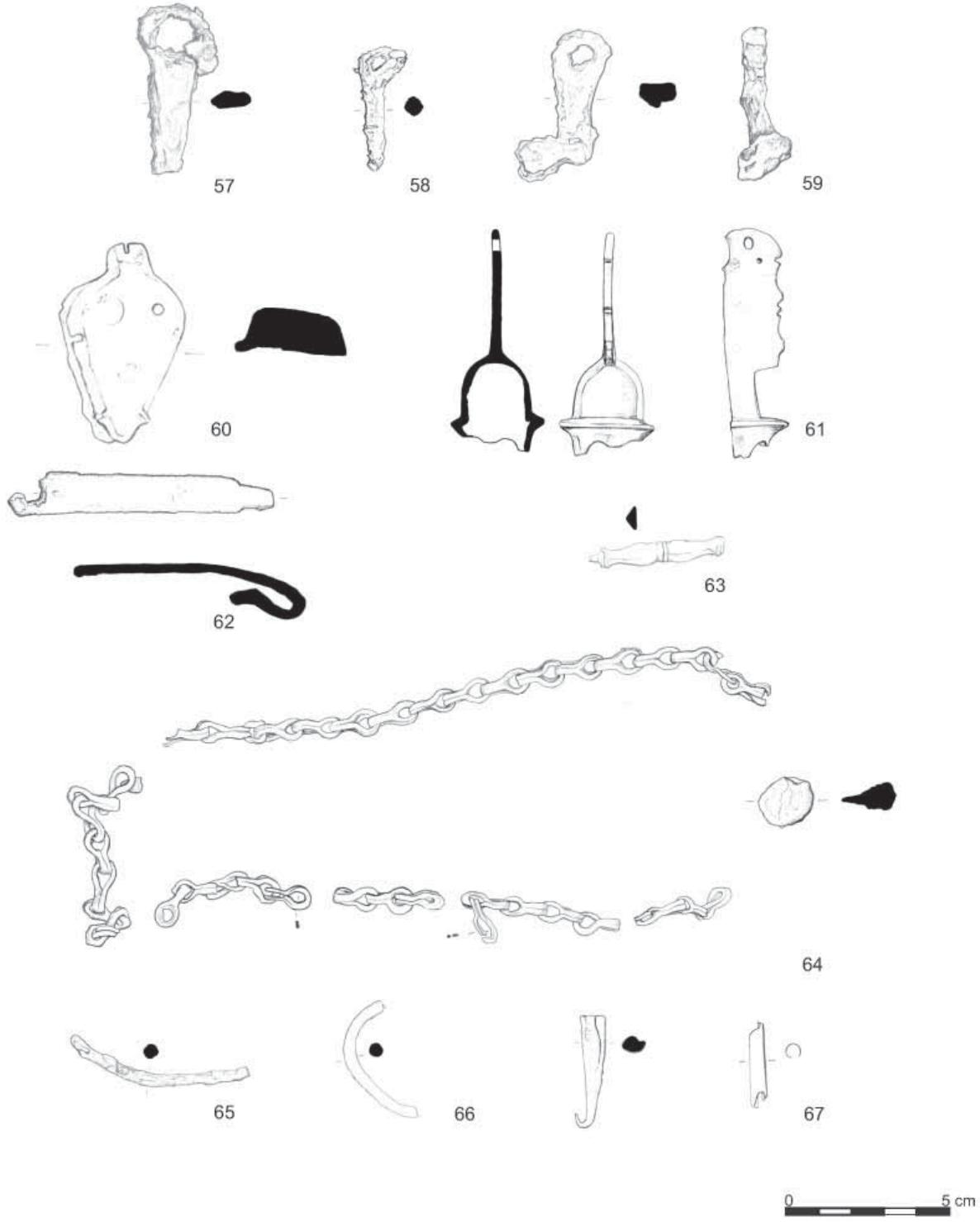


TABLA VII

57 – C: 1224, 58 – C: 1201, 59 – C: 1223, 60 – C: 1038, 61 – C: 1183, 62 – C: 1165, 63 – C: 1268, 64 – C: 1192,
65 – C: 1258, 66 – C: 1256, 67 – C: 1173

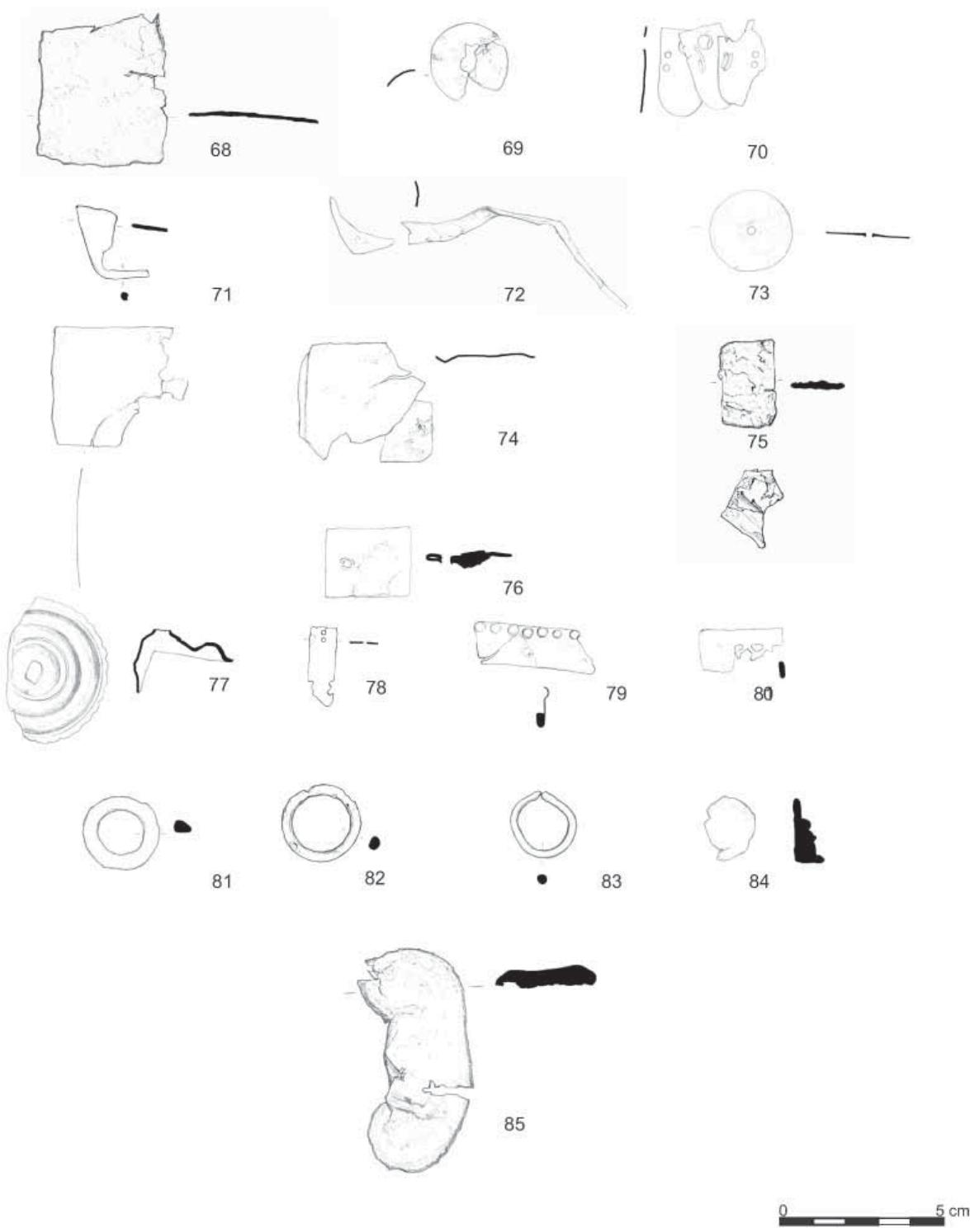


TABLA VIII

68 – C: 1198, 69 – C: 1272, 70 – C: 1231, 71 – C: 1287, 72 – C: 1277, 73 – C: 1075, 74 V C: 1222, 75 – C: 1126,
76 – C: 1226, 77 – C: 1265, 78 – C: 1286, 79 – C: 1180, 80 – C: 1253, 81 – C: 1279, 82 – C: 1195, 83 – C: 1159,
84 – C: 1261, 85 – C: 1240

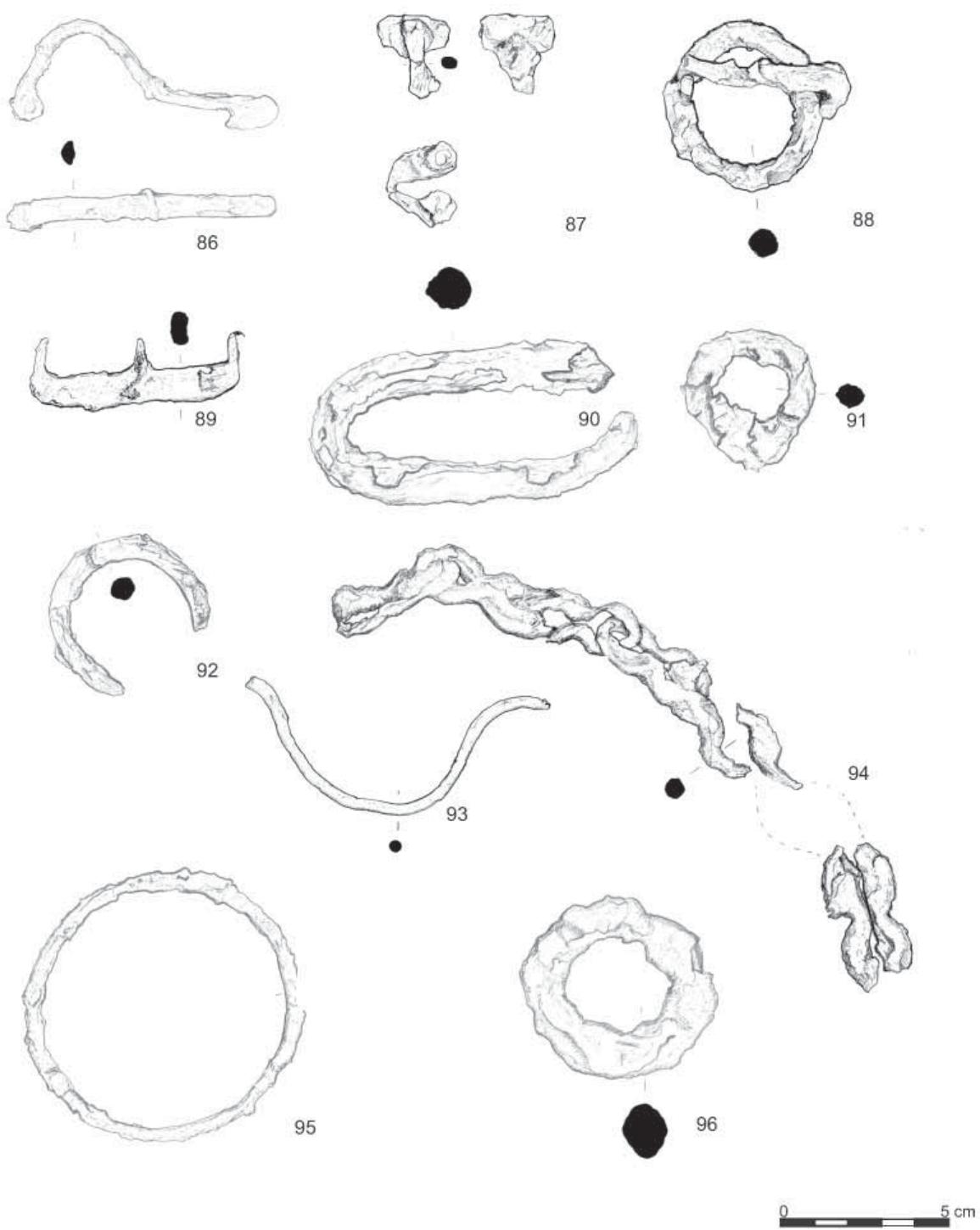


TABLA IX

86 – C: 1076, 87 – C: 1161, 88 – C: 1145, 89 – C: 1136, 90 – C: 1292, 91 – C: 1291, 92 – C: 1271, 93 – C: 1092,
94 – C: 1169, 95 – C: 1250, 96 – C: 1229

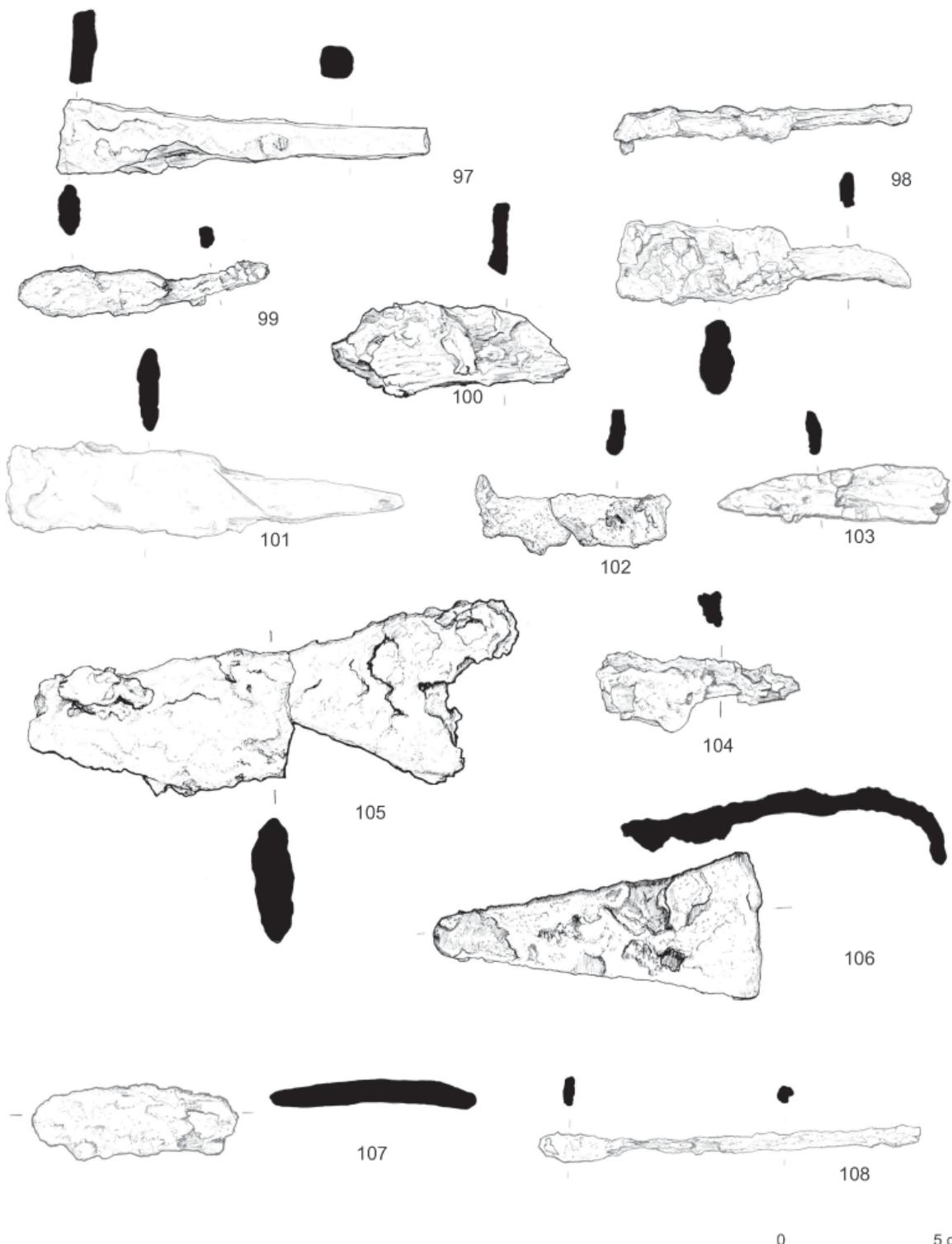


TABLA X

97 – C: 1101, 98 – C: 1166, 99 – C: 1130, 100 – C: 1138, 101 – C: 1216, 102 – C: 1106, 103 – C: 1278,
104 – C: 1174, 105 – C: 1112, 106 – C: 1085, 107 – C: 1274, 108 – C: 1062

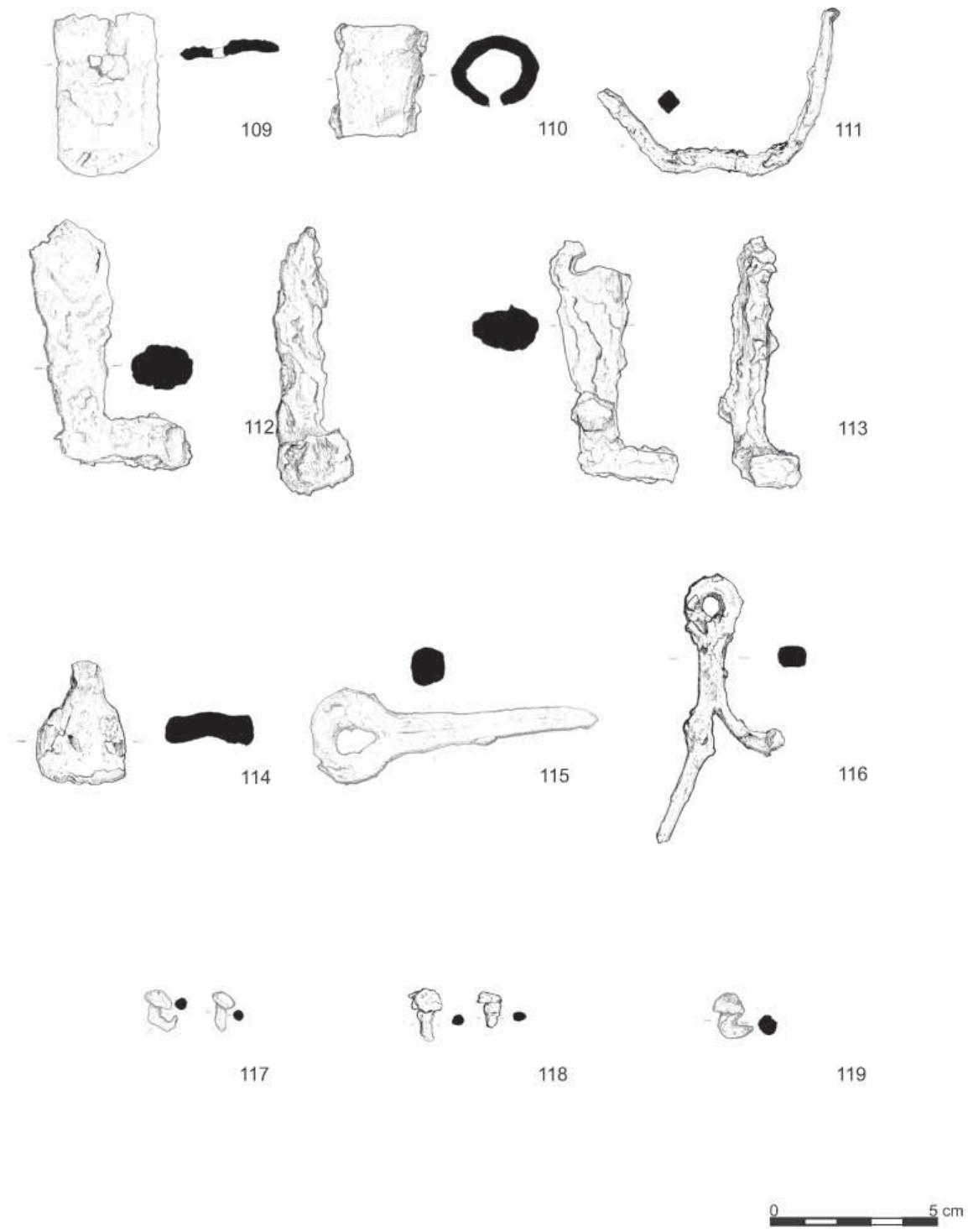
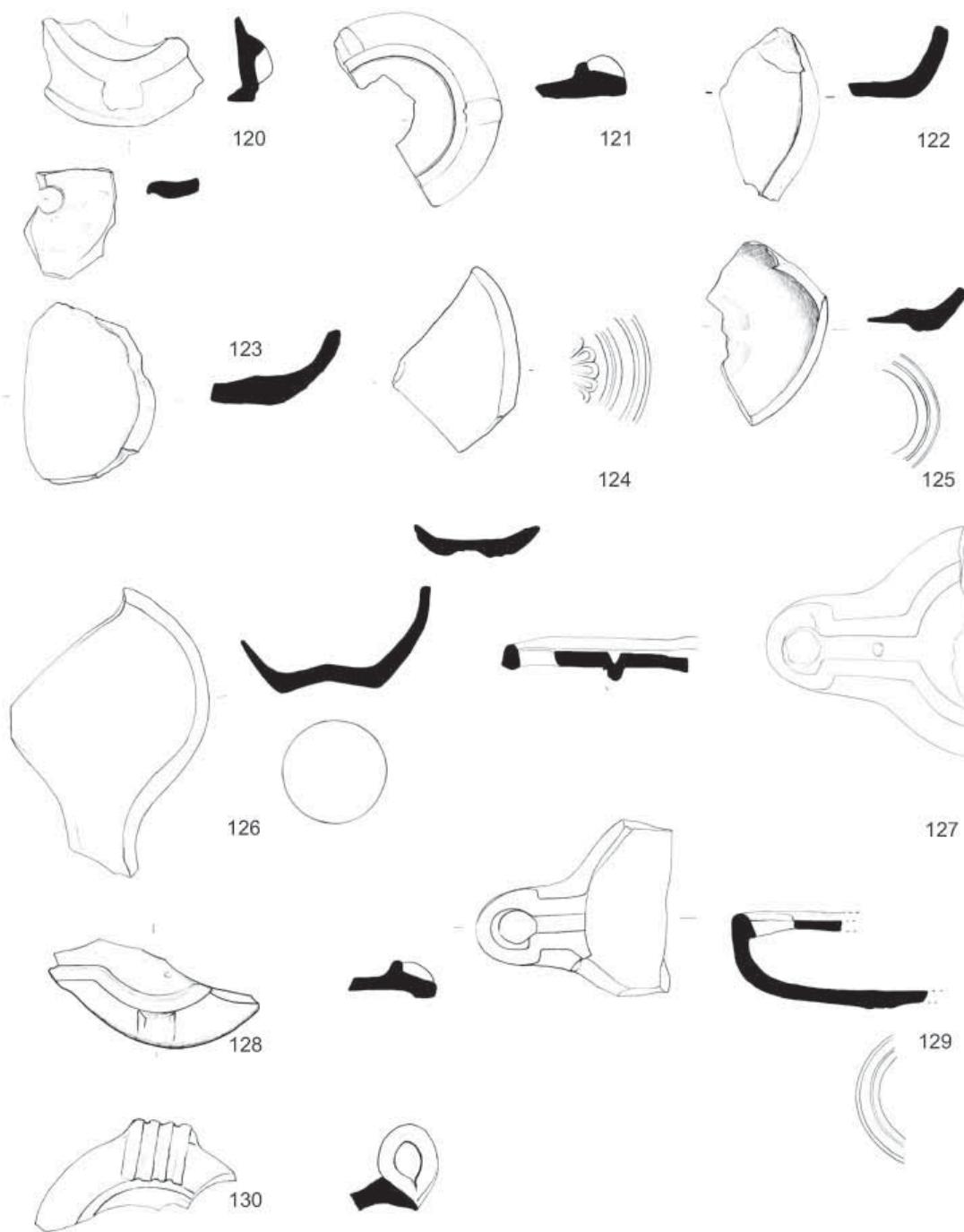


TABLA XI

109 – C: 1249, 110 – C: 1197, 111 – C: 1117, 112 – C: 1209, 113 – C: 1193, 114 – C: 1140,
115 – C: 1244, 116 – C: 1083, 117 – C: 1215, 118 – C: 1102, 119 – C: 1275



0 5 cm

TABLA XII

120 – C: 1081, 121 – C: 1082, 122 – C: 1109, 123 – C: 1115, 124 – C: 1133, 125 – C: 1110, 126 – C: 1132,
127 – C: 1048, 128 – C: 1105, 129 – C: 1119, 130 – C: 1080

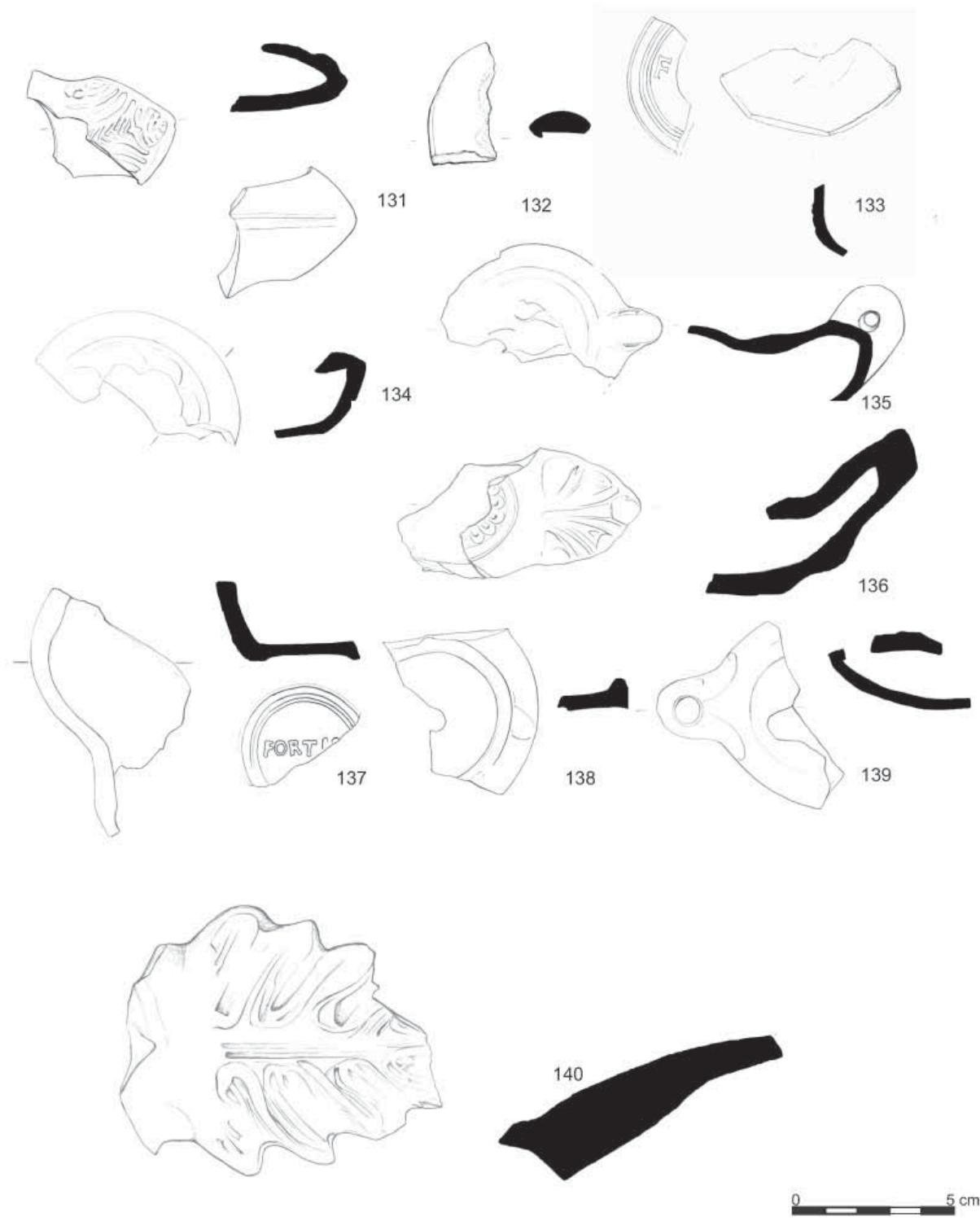
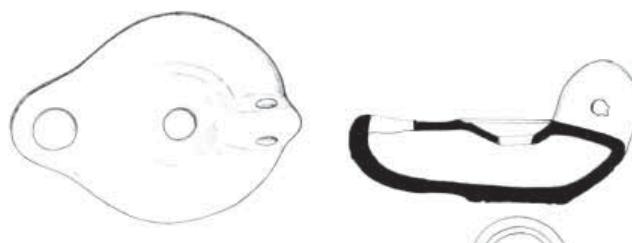
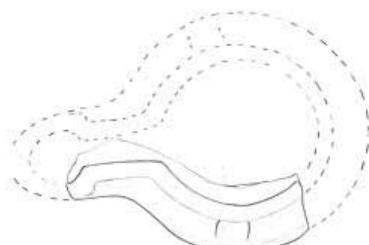


TABLA XIII

131 – C: 1188, 132 – C: 1143, 133 – C: 1040, 134 – C: 1204, 135 – C: 1162, 136 – C: 1227, 137 – C: 1194,
138 – C: 1238, 139 – C: 1211, 140 – C: 1259



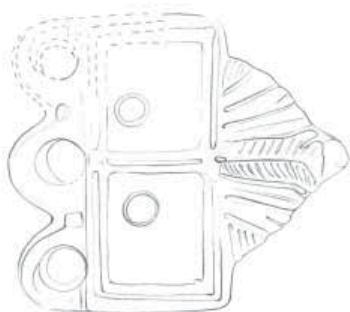
141



142



143



144



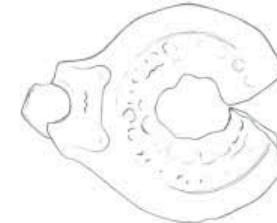
145



146



147



0 5 cm

TABLA XIV

141 – C: 1164, 142 – C: 1137, 143 – C: 1163, 144 – C: 1217, 145 – C: 1208, 146 – C: 1214, 147 – C: 1039



0 5 cm

TABLA XV

148 – C: 1264, 149 – C: 1276, 150 – C: 1044, 151 – C: 1290, 152 – C: 1270, 153 – C: 1049

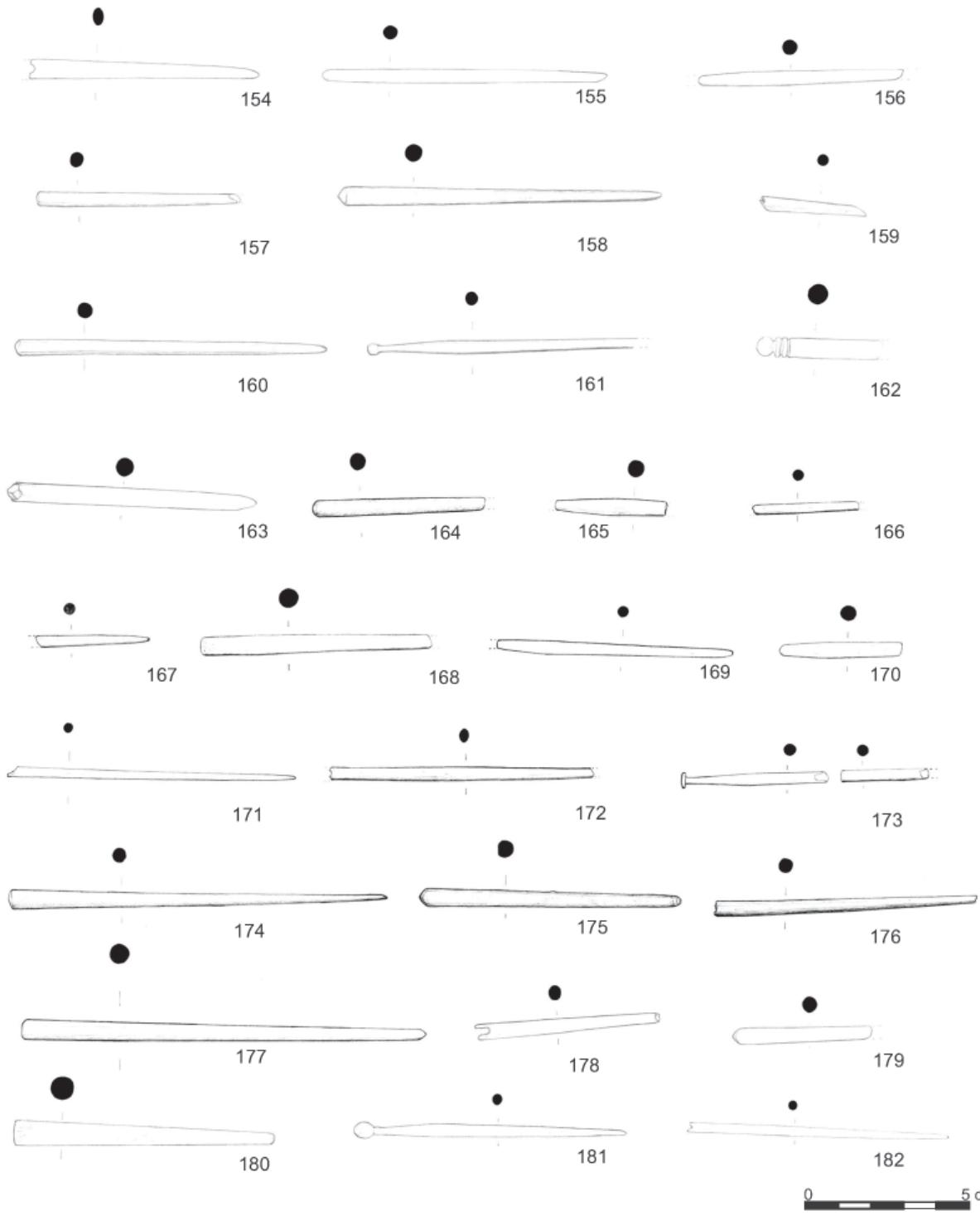


TABLA XVI

154 – C:1055, 155 – C: 1057, 156 – C: 1058, 157 – C: 1059, 158 – C: 1063, 159 – C:1060, 160 – C: 1064, 161–C: 1065, 162 – C: 1066, 163 – C: 1070, 164 – C: 1084, 165 – C: 1108, 166 – C: 1113, 167 – C: 1114, 168 – C: 1116, 169 – C: 1118, 170 – C: 1120, 171 – C: 1122, 172 – C: 1128, 173 – C: 1135, 174 – C: 1131, 175 – C: 1142, 176 – C: 1144, 177 – C: 1146, 178 – C: 1167, 179 – C: 1178, 180 – C: 1179, 181 – C: 1185, 182 – C: 1206

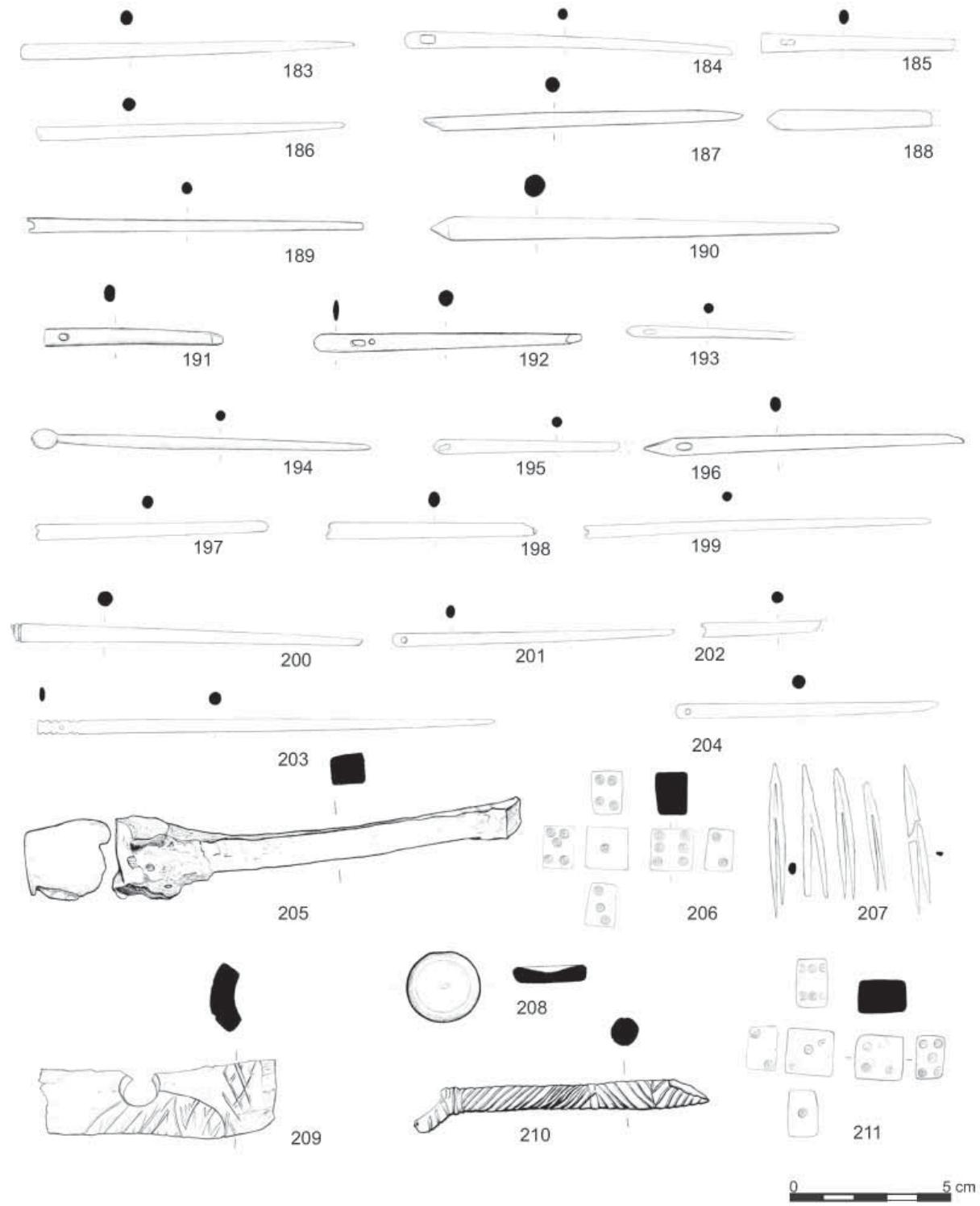


TABLA XVII

183 – C: 1172, 184 – C: 1186, 185 – C: 1242, 186 – C: 1255, 187 – C: 1190, 188 – C: 1220, 189 – C: 1191, 190 – C: 1200, 191 – C: 1139, 192 – C: 1127, 193 – C: 1252, 194 – C: 1156, 195 – C: 1225, 196 – C: 1189, 197 – C: 1232, 198 – C: 1233, 199 – C: 1251, 200 – C: 1273, 201 – C: 1281, 202 – C: 1248, 203 – C: 1236, 204 – C: 1282, 205 – C: 1103, 206 – C: 1219, 207 – C: 1262, 208 – C: 1107, 209 – C: 1212, 210 – C: 1134, 211 – C: 1241

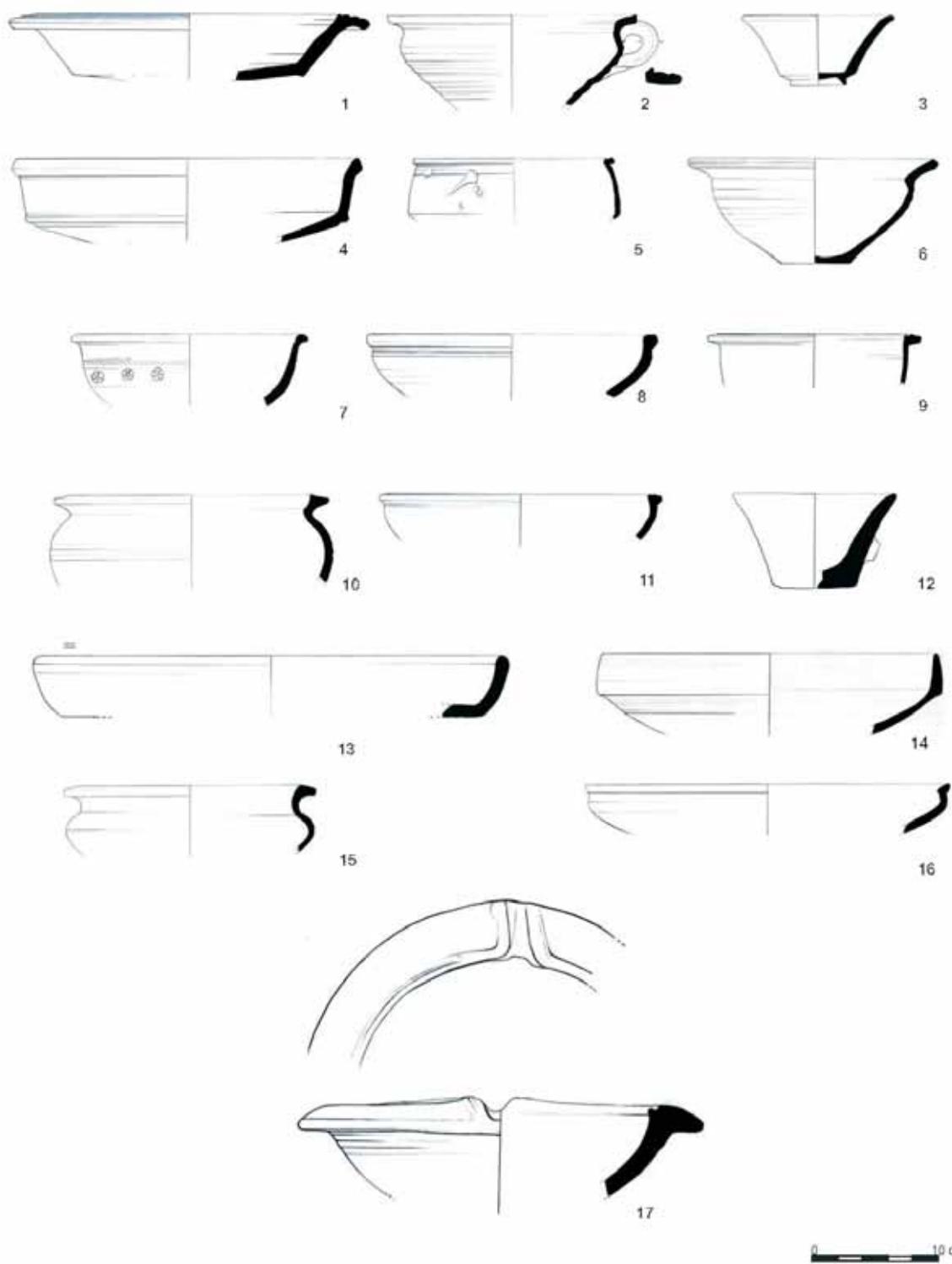
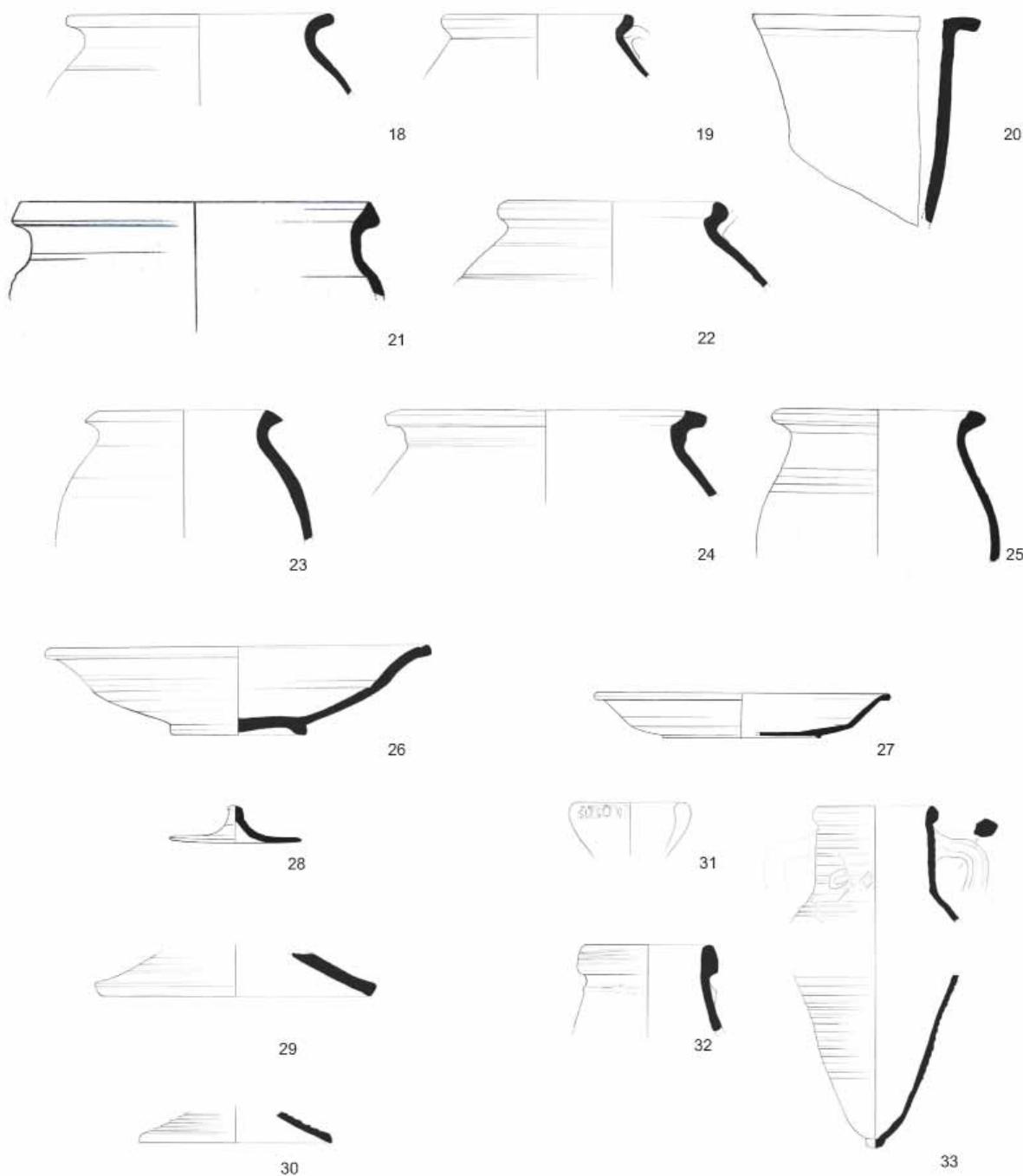
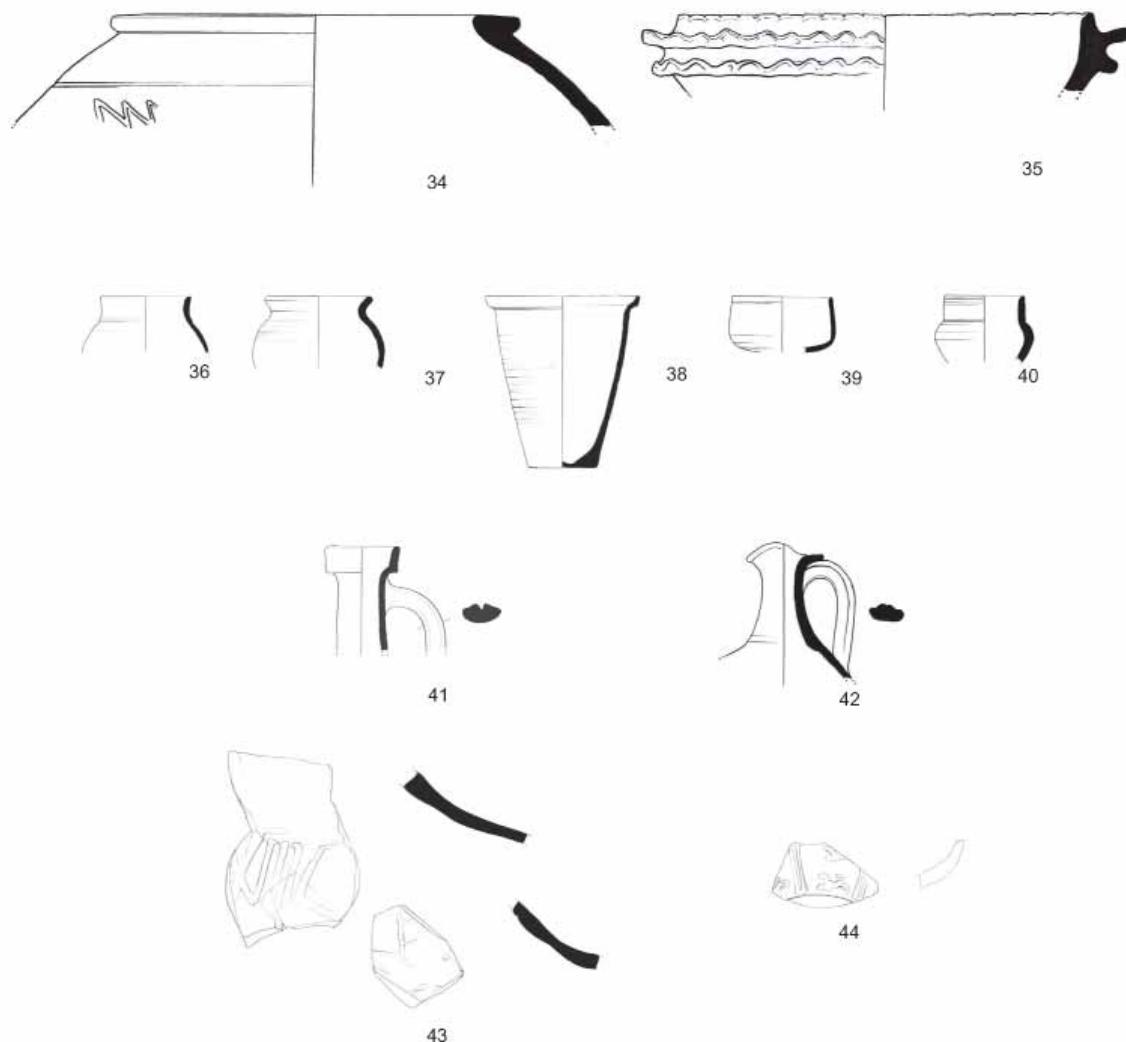


TABLA XVIII
1-17



0 10 cm

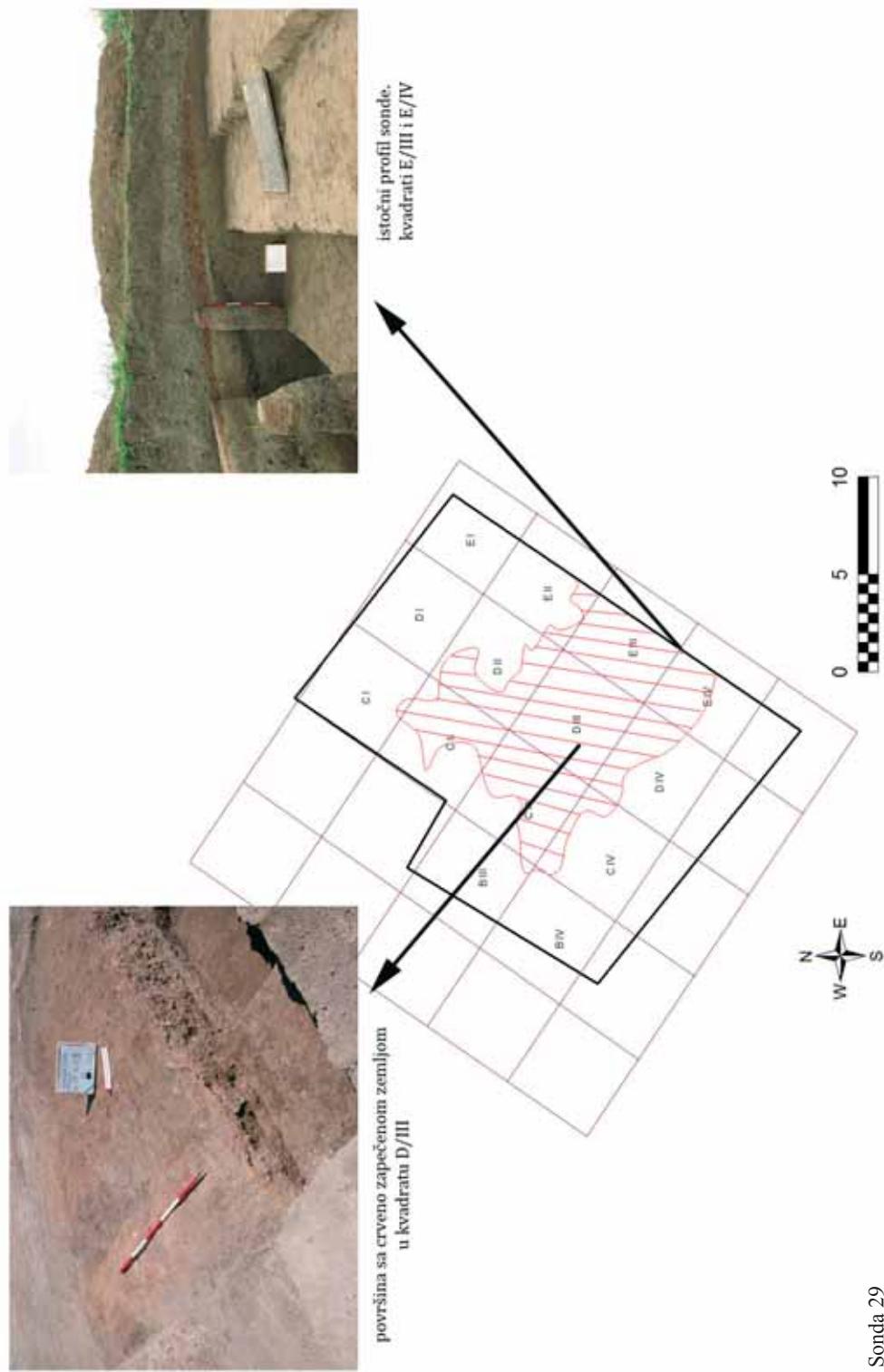
TABLA XIX
18-33



0 10 cm

TABLA XX

34-44



Lokalitet Pirvoj Sonda 29
Situacija sa kvadratnom mrežom
i fotografijama detalja

Sonja Vuković
sonja.vukovic@gmail.com

UDK 902.01(497.11)"2003/2007" ;
904.591.471(471.11)"01/03"

Izvorni naučni članak



Viminacium, Stari Kostolac, Srbija
LAT 44° 44' 09" / LONG 21° 12' 42"

OSTACI ŽIVOTINJA SA JUGOZAPADNOG DELA LOKACIJE PIRIVOJ (VIMINACIJUM)

APSTRAKT

Na lokalitetu Pirivoj, u neposrednoj blizini istočne nekropole Viminacijuma, istražen je prostor (sonda 29) koji je na osnovu pokretnog materijala datovan u period od II do IV veka. Iako je tokom istraživanja povezivana sa žrtvenom površinom i deponijom, namena ovog prostora je ostala nerazjašnjena. U radu je analiziran uzorak faunističkog materijala iz sonde 29. Najzastupljenije domaće životinje su goveče i svinja, a zatim slede pas, ovca, koza, konj i mačka. Od divljih životinja, koje su prisutne u znatno manjem broju, javljaju se jelen i zec. Osim ovih životinjskih vrsta, uobičajenih za rimsко urbano naselje, u rovu koji je presecao ovaj prostor, a koji je datovan u IV vek, pronađena je jedna kost kamile.

KLJUČNE REČI: VIMINACIJUM, PIRIVOJ, SONDA 29, RIMSKI PERIOD, NEKROPOLA, FAUNA, SISARI

UVOD

Viminacijum, glavni grad rimske provincije Gornje Mezije i legijski logor, nalazi se na desnoj obali Mlave, nedaleko od njenog ušća u Dunav, u blizini današnjeg Kostolca. Grad, koji je nastao nakon dugih ratova, koje su u I v.p.n.e. vodili Rimljani sa autohtonim stanovništom, prestao je da postoji dolaskom Slovена u VI veku. U legijskom logoru, koji je konstatovan na lokalitetu „Čair“, od 60-tih i 70-tih godina I veka, bila je stacionirana Legija VII Claudia. Uz logor i naselje, koje je podignuto sa zapadne strane logora,

vremenom su se formirale nekropole¹. Prilikom zaštitnih arheoloških iskopavanja južne nekropole, u periodu od 1977 do 1992. godine, istraženo je oko 13000 grobova spaljenih i inhumiranih pokojnika, koji se datuju od sredine I do VI veka². Istočna nekropola Viminacijuma, koja je korišćena približno od kraja I do treće četvrtine IV veka, locirana je na lokalitetima „Pirivoj“, „Velika kapija“, „Kod bresta“, „Na rupi“ i „Kod Koraba“³. Lokalitet „Pirivoj“ istraživan je sondažno 1997., 2003-2007. godine u okviru zaštitnih arheoloških istraživanja zbog napredovanja površinskog kopa „Drmno“. Tom prilikom iskopano je oko 200 skeletnih i 70 kremiranih grobova, kao i jedan memorijalni kompleks, koji je interpretiran kao

*Ovaj rad predstavlja sažetu verziju diplomskog rada, koji je 12.1.2009. odbranjen na Odeljenju za arheologiju Filozofskog fakulteta Univerziteta u Beogradu. Mentor rada je prof. dr Vesna Dimitrijević, koja mi je pružila značajnu pomoć u izradi ovog rada.

¹ Спасић-Ђурић 2002.

² Зотовић и Јордовић 1990, 2-3.

³ Редžић, 2009.

mauzolej. Sahranjivanje na ovoj nekropoli obavljano je u II i III veku, dok su na zapadnom delu lokaliteta otkrivene sahrane iz IV veka⁴.

U okviru zaštitnih istraživanja na lokalitetu „Pirivoj“⁵, u neposrednoj blizini istočne nekropole, oko 420 m istočno od jugoistočnog ugla bedema logora, na liniji bunara V, postavljena je sonda dimenzija 10x4 m⁶. Nakon što se naišlo na crveno-zapećenu zemlju, sonda je proširena na 22x13 m i dobila novo ime: sonda 29. Sonda je podeljena na kvadrate dimenzija 5x5 m.

Kulturni slojevi u sondi datovani su na osnovu nalaza u II i početak III veka, sa izuzetkom rova iz kasnoantičkog perioda⁷. Iako je povezivana sa žrtvenom površinom i deponijom, namena ovog prostora u neposrednoj blizini nekropole ostala je nejasna.

Za ovaj rad izabran je uzorak faunističkog materijala, koji potiče iz kvadrata, koji zauzimaju središnji deo sonde (kvadrati D1, D2, D3, D4) (Plan 1.). Analizirani su samo ostaci sisara, dok su ostaci ptica i riba, takođe zastupljeni u materijalu, ostavljeni za buduću analizu.

U radu će, uz prikaz relativnog odnosa vrsta prisutnih u uzorku, biti analizirana strategija uzgoja i eksploatacije životinja od strane rimske populacije Viminacijuma.

METODOLOGIJA

Tokom iskopavnja životinjske kosti su sakupljane ručno i selektivno. Pošto nisu sakupljene kosti iz svih celina, odlučeno je da se materijal ne obrađuje po kontekstima, već da se posmatra kao jedna celina.

Odredba vrste i dela skeleta vršena je na svim primerima sa očuvanim zglobnim završecima ili drugim prepoznatljivim morfološkim elementima. Beleženi su, takođe, tragovi tafonomskih procesa (raspadanje, glodanje i gorenje), tragovi artefakata (kasapljenja i ob-

rade), starost jedinke, kao i dimenzijske fragmenata. Primeri su mereni po standardizovanom sistemu A. Von Den Driesch⁸.

SASTAV FAUNE I TAFONOMIJA

Od ukupno 1337 primeraka, 419 (31.3%) je identifikovano do vrste. Fauna domaćih životinja sastoji se od sledećih vrsta: goveče (*Bos taurus*), svinja (*Sus scrofa domesticus*), ovca (*Ovis aries*), koza (*Capra hircus*), pas (*Canis familiaris*), konj (*Equus caballus*), mačka (*Felis catus*) i kamila (*Camelus sp.*). Među divljim životinjama, koje čine svega 0.7% ukupnog broja, identifikovani su jelen (*Cervus elaphus*) i zec (*Lepus sp.*).

Zastupljenost različitih vrsta određena je i prikazana pomoću dva metoda kvantifikacije: broja identifikovanih primeraka (NISP) i minimalnog broja jedinki (MNI). Budući da se u uzorku nalaze dva skeleta psa i da je svaki primerak skeleta (osim fragmenata rebara) identifikovan i time kvantifikovan, po ukupnom broju identifikovanih primeraka sa 45.1% preovlađuju kosti psa. Slede goveče (25.1%), svinja (12.9%), ovikaprini (6.7%) i ostale životinje. Za određivanje relativne zastupljenosti a time i značaja određenih vrsta relevantiniji je minimalni broj individua, po kome u uzorku preovlađuje goveče (24.3%), a slede svinja (18.2%), ovikaprini (18.2%), pas (15.2%) i ostale vrste.

U uzorku se nalazi 31.4% celih kostiju. Većinu ovih primeraka (76.7%) čine delovi skeleta psa i kosti postkranijalnog skeleta mačke, životinja koje nisu korišćene u ishrani. Fragmencacija je rezultat kasapljenja životinja i razbijanja kosti da bi se izvadila srž, nemernog gaženja, ali i drugih ljudskih aktivnosti, kao i fizičko-hemijskih faktora.

Kosti su dobro očuvane. Tragovi raspadanja, uzrokovani fizičkim i hemijskim uslovima kojima je kost bila izložena, nalaze se na 9.1% identifikovanih primeraka. Iako se očekivao veći broj gorelih kostiju zbog horizonta zapećene zemlje i gareži, kosti sa tragovima gorenja čine svega 1.7% ukupnog broja identifikovanih primeraka. Tragovi glodanja, uglavnom pasa, primećeni su na 11.9% identifikovanih primeraka.

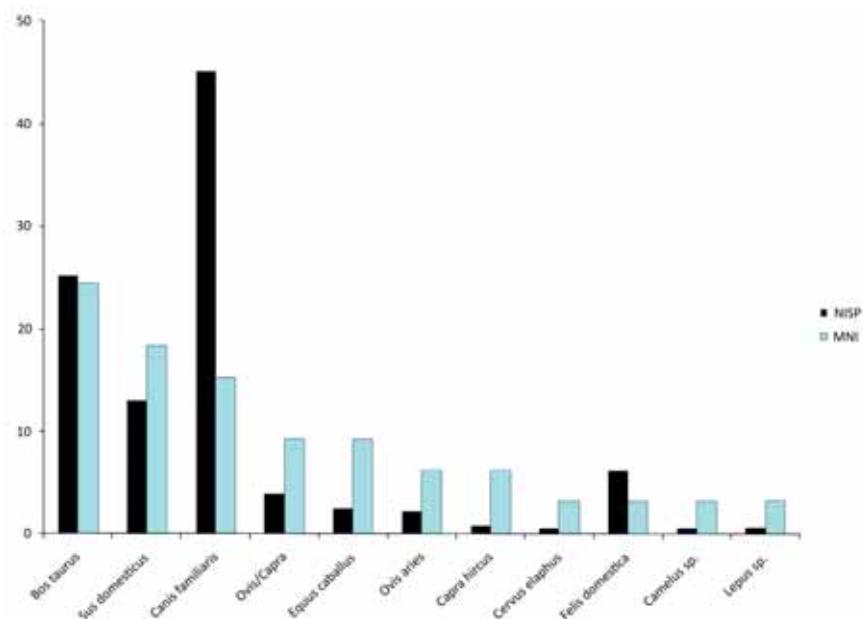
4 Redžić 2007, 79.

5 Istraživanja je od februara do novembra 2007. godine vodio Arheološki institut pod rukovodstvom M. Koraća.

6 Plan I, na strani 82.

7 Detaljan arheološki izveštaj o sondi 29 sa katalogom pokretnih nalaza napisala je A. Raičković u ovom broju Arheologije i prirodnih nauka.

8 Driesch 1976.



1 – Procentualna zastupljenost životinjskih vrsta u uzorku iz sonde 29 na osnovu broja identifikovanih primeraka (NISP) i minimalnog broja jedinki (MNI)

DOMAĆE ŽIVOTINJE

GOVEČE (*Bos taurus*)

Od ukupnog broja identifikovanih primeraka, 25.1% pripada govečetu. Na osnovu najzastupljenijeg dela skeleta, simetrije i starosti utvrđeno daje u uzorku prisutno najmanje 8 jedinki govečeta,

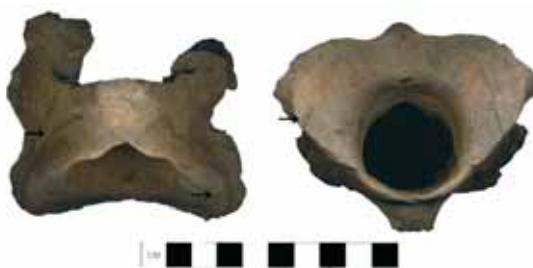
odnosno 24.3% od ukupnog broja MNI.

Metapodijalne kosti, pršljenovi, falange i zubi su najzastupljeniji među delovima skeleta. Ovi elementi su u skeletu zastupljeni u većem broju, pa su obično i najzastupljeniji delovi u faunističkim ostacima. Fragmenti dugih i kranjalne kosti su prisutne u manjem broju.

Starosna struktura govečeta na osnovu

		Nesrasle (NISP)	Srasle (NISP)	Period srastanja (u mesecima)
I	Humerus distalis		1	12-18
	Scapula distalis		2	7-10
	Radius proximalis		1	12-18
	Phalanx I proximalis		15	18-24
	Phalanx II proximalis		8	18-24
II	Tibia distalis	1		24-30
	Calcaneus proximalis	1	3	36-42
	Metapodium distalis		14	24-36
III	Radius distalis		1	42-48
	Ulna distalis		2	42-48
	Femur proximalis		1	42

2 – Podaci o dobu srastanja epifiza kod govečeta, po Schmid (1972, 75) i Silver (1969), iz Reitz i Wing (1999, 76)



3 – Tragovi kasapljenja na dorzalnoj površini i kaudalnoj zglobnoj površini atlanta govečeta

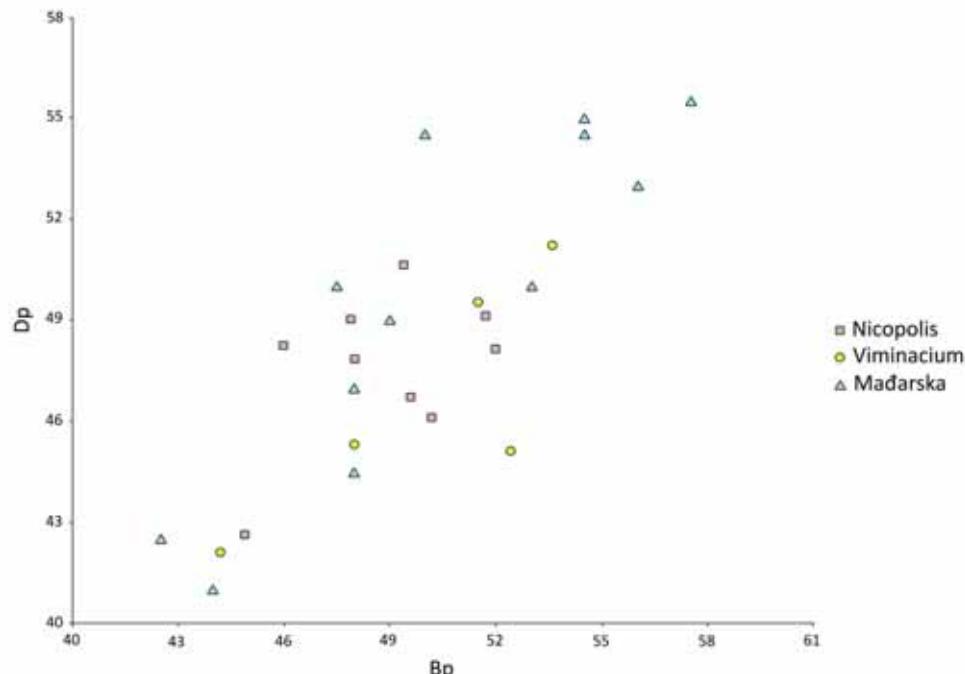
stepena sraslosti epifiza pokazuje da u uzorku preovlađuju odrasle jedinke (slika br. 2). Samo se za dva primerka može sa sigurnošću reći da pripadaju jedinkama mlađim od 30, odnosno 42 meseca. Za većinu pripmeraka može se prepostaviti da su pripadali odraslim jedinkama, a 4 primerka sigurno pripadaju odraslim jedinkama. Na osnovu trošenja i erupcije zuba zaključeno je, takođe, da se u uzorku nalaze ostaci odraslih jedinki govečeta. U 3 mandibule prisutan je istrošen treći molar (M3), koji počinje da izbija nakon 28 meseci starosti⁹, a čija erupcija i formiranje korena mogu da traju tri i više godina. Svi izolovani zubi u uzorku su stalni, a imaju visok stepen trošenja. Budući da se ovde radi o izuzetno malom uzorku, ne može se mnogo reći o strategiji uzgoja govečeta, ali se

9 Grigson 1982. 21

može naslutiti da se ova najzastupljenija vrsta gajila uglavnom do adultnog doba.

Posle neolita u centralnoj i jugoistočnoj Evropi dolazi do drastičnog smanjenja u veličini goveda, a vrhunac je dostignut u gvozdenom dobu, kada je visina grebena jedva prelazila 110 cm¹⁰. Dolaskom Rimnjana, pojavljuju se krupne rase govečeta, pa se pretpostavlja da su Rimljani uvozili goveče italijanskog porekla kako bi unapredili rasu koja je gajena od strane autohtonog stanovništva. Bökönyi smatra da je došlo do ukrštanja između italijanskih rasa sa domaćim rasama, a verovatno su uvožene i rase iz drugih provincija. Tako on izdvaja tzv. *brachyceros* tip govečeta koga karakteriše nizak rast, kratki rogovi i neravno čelo i *primigenius* tip, koji je većih dimenzija, sa visinom

10 Kuhn, E., Die Tierreste der La Tene-Siedlung Bonaduz (Kt.Grbd.), Bündn. Monatsbl. Zeitschr. f. Bündn. Gesch., Land-u. Volkskde, 163-176, 1946.; Amschler, J.W., Ur- und frühgeschichtliche Haustierfunde aus Österreich, Arch.Austr.3, Wien 1949; Zalkin, V.I., Домашние и дикие животные Северного Причерноморья в эпоху раннего железа, МИА 53, Москва 1960; Teichert, M., Die Tierreste aus der spätlatenezeitlichen Siedlung von Schönburg, Kreis Naumburg, Wiss. Zeitschr. d. Martin-Luthr-Univ. Halle-Wittenberg, XIII, 845-864., 1964., Schramm, Z. Animal bone Remnants from the Hallstatt period, excavated at Kotlin, district Jarocin, Roczn.Wyzsz. Szkol.Roln.w Poznan XXV, 175-184, 1965. Preuzeto iz Bökönvi 1974. 123.



4 – Odnos dužine (Bp) i širine (Dp) proksimalne epifize metatarzusa govečeta iz Sonde 29, Nikopolisa i rimskih lokaliteta u Mađarskoj

grebena 120-140 cm i dugim i tankim rogovima. *Primigenius* tip je identifikovao sa vrstom koja je uvožena iz Italije i koja je ukrštana sa lokalnom *brachyceros* rasom¹¹. Uzorak iz sonde 29 nije dovoljan da bi se na osnovu dimenzija moglo izdvojiti eventualno više rasa govečeta. Na dijagramu (slika br. 4) je predstavljen odnos između širine i dužine proksimalne epifize najzastupljenijeg elementa, metatarzusa odraslih jedinki. Dimenzije su upoređene sa uzorcima sa lokaliteta iz rimskeh provincija u okruženju: Nikopolis u Bugarskoj¹² i lokaliteta Balatonaliga, Albertfalva, Aquincum, Pilsmarót, Tokod-Erzsébet akna u Mađarskoj¹³.

Dimenzije primeraka iz Viminacijama pokazuju da je bilo i sitnijih i krupnijih jedinki. Ne treba zanemariti ni razlike u veličini, koje su uslovljene polom.

Tragovi kasapljenja su prisutni na 21% primeraka govečeta, a nalaze se na sledećim elementima: nazalnoj i okcipitalnoj kosti, mandibuli, atlasu (slika br. 3), aksisu, skapuli, ulni, femuru, kalkaneusu, metapodijalnim kostima i falangama. Oni predstavljaju tragove sečenja nožem ili sekirama, tokom procesa dezartikulacije, filetiranja i odsecanja kože.

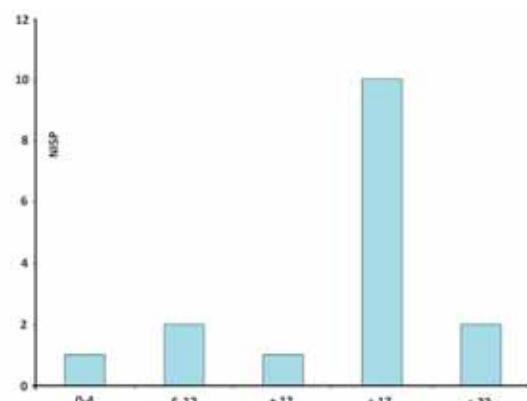
DOMAĆA SVINJA (*Sus domesticus*)

Domaća svinja je posle govečeta najzastupljenija domaća životinja u sondi 29. Od ukupno 70 identifikovanih primeraka svinje, najzastu-

11 Bökönyi 1984, 20-37.

12 Beech 2000.

13 Bökönyi 1974.



5 – Starosna struktura svinje izražena u mesecima na osnovu erupcije stalnih zuba (iz vilica i izolovanih zuba) po Silver (1969), iz Bull and Payne (1982, 56)

pljeniji delovi skeleta su: ulna (12.9%), skapula i mandibula (sa po 11%), maksila (8.6%), zubi, karlica i kalkaneus (sa po 7.1%), humerus i radius (sa po 5.7%), dok su ostali delovi skeleta predstavljeni sa manje od 5%.

Dentalna starost i starost na osnovu srastanja epifiza pokazuju da u uzorku preovlađuju mlađe jedinke. Prvi molar i prvi premolar kod svinje izbijaju do prvih šest meseci života, nakon čega izbijaju kanin, treći inciziv, pa drugi molar – oko prve godine. Primerci za koje se sa sigurnošću na osnovu zuba može tvrditi da su mlađi od godinu dana čine 15.8%. Preko 60% primeraka pripada jedinkama koje su starije od 17 meseci, kada se završava izbijanje ostalih premolara. Jedinke, koje su sigurno starije od 22 meseca života predstavljene su sa 12.5% od ukupnog broja primeraka svinje (slika br. 5). Kod njih je prisutan treći molar, koji izbijava do 22. meseca života¹⁴.

Na tabeli slike br. 7 nalaze se podaci o starosnoj strukturi svinje iz sonde 29 na osnovu podataka o srastanju epifiza, koji su podeljeni u tri grupe. U prvoj grupi, koja obuhvata kosti koje srastaju do prve godine života, srasli primerci predstavljeni su sa 91.6%. U drugoj grupi, u kojoj se nalaze kosti koje srastaju između 27 i 30 meseci, većinu (64.3%) čine primerci koji nisu srasli. Treća grupa se odnosi na kosti koje srastaju nakon treće godine starosti. U ovoj grupi nema sraslih primeraka.

Iz navedenog se može zaključiti da su svinje gajene uglavnom do druge, odnosno treće godine. Budući da su one užgajane zbog mesa, kada bi jedinka dostigla određenu starost, a samim tim i veličinu i težinu, bila bi zaklana. Odabrane jedinke su sigurno gajene duže zbog reprodukcije. Tragovi kasapljenja u vidu ureza nalaze se na 9 (12.9%) primeraka. Najčešće se javljaju na skapuli (44.5%), a zatim na ulni, mandibuli, radiusu, pelvisu i tibiji.

Rimljani su unapredili način uzgoja svinje. Jedinke, koje su poput govečeta bile italskog porekla, bile su krupnije, a njihovo meso kvalitetnije. Rimljani su upražnjivali tovljenje svinja, a poznato je da su od mesa pravili kobasicice, šunke, slaninu i druge konzervirane proizvode¹⁵.

14 Bull and Payne 1982.

15 Bökönyi 1974, 219-220.

		Nesrasle (NISP)	Srasle (NISP)	Period srastanja (u mesecima)
I	Humerus distalis		2	12-18
	Scapula distalis		1	12
	Radius proximalis	1	3	12
	Acetabulum		5	12
II	Tibia distalis	1	3	24
	Calcaneus proximalis	4		24-30
	Metapodium distalis	4	2	24-27
III	Ulna proximalis	2		36-42
	Ulna distalis	1		36-42

7 – Podaci o dobu srastanja epifiza kod svinje, po Schmid (1972, 75) i Silver (1969),
iz Reitz i Wing (1999, 76)



6 – mandibula svinje starosti oko 6 meseci (prisutni su mlečni premolari, a prvi molar upravo izbija)

OVCA (*Ovis aries*) I KOZA (*Capra hircus*)

Iako se ovca i koza gaje često zajedno i iz, uglavnom, istih razloga, ove dve vrste se bitno razlikuju u kvalitetu mesa, sekundarnim produktima, načinu ishrane, kao i životnom okruženju¹⁶. Razlikovanje ovce i koze na osnovu osteološkog materijala često je izuteno teško, ali je bitno zbog rekonstrukcije ekonomskih strategija, kao i rekonstrukcije geografske distribucije ove dvije vrste¹⁷.

U uzorku sonde 29 nalazi se 28 primeraka koji pripadaju ovikapriniima, što je 6.7% od ukupnog broja primeraka. Tri primerka, dve mandibule i jedan metakarpus, identifikovani su kao koza, dok četiri mandibule, četiri metapodijalne kosti i jedan rog pripadaju ovci. Ostali primerici, kod ko-

jih nije bilo moguće sa sigurnošću odrediti vrstu, nalaze se u grupi ovca/koza.

U jednoj vilici koze prisutna je mlečna dentacija, dok su u drugoj prisutni stali istrošeni premolari. Budući da četvrti premolar izbija oko 22 meseca nakon rođenja¹⁸, prva vilica pripada jedinki koja je mlađa od tog perioda, a druga jedinki koja je starija. Mandibule ovce (slika br. 8) pripadaju izuzetno mlađim jedinkama. Tri mandibule se nalaze u stadijumu izbijanja prvog molara, koji izbija oko 3. meseca života¹⁹, dok je jedna fragmentovana, pa se starost može utvrditi samo na osnovu prisustva mlečnih zuba. Na osnovu stepena sraslosti epifiza²⁰, samo za dva primerka može se reći da su pripadala jedinkama mlađim od dve godine, a za preko 60% primeraka da je pripadalo individuama, koje su starije od ovog uzrasta. Starost na osnovu srastanja epifiza se ne poklapa sa dentalnom starošću. Tri mandibule pripadale su individuama starim oko tri meseca, tri su pripadale jedinkama mlađim od 22 meseca, a tri su sudeći po prisustvu trećeg molara bile starije od 25 meseci.

Ukoliko je uzgoj orijentsan ka eksploraciji mesa, jedinke će biti zaklancane u periodu od 2-3 godine, budući da tada dostižu optimalnu težinu. Kada se ovce gaje zbog vune, one dožive adultno doba. Prisustvo mandibula izuzetno mlađih jedin-

18 Deniz and Payne 1982, 181.

19 Deniz and Payne 1982, 181.

20 Za periode srastanja epifiza kod ovce i koze korišćeni su podaci Noodl-a (1976) za kozu i Schmid (1976) i Silver (1970) za ovcu (iz Reitz and Wing (1999, 76)).

16 Hallstead et. al 2002, 545.

17 Davis 1987, 33.



8 – mandibule ovce jedinki starosti oko 3 meseca

ki ovce, starosti od oko tri meseca, može se objasniti činjenicom da su iz legla izdvajani mладunci jer je eksploracija mleka bila primarna²¹.

Rimljani su način gajenja ovaca preuzeli od Grka, koji su poznivali različite rase ove vrste. Pretpostavlja se da su u rimske provincije uvožene iz Italije, pored govečeta i konja, i ovce koje su bile ukrštane sa lokalnim rasama. Visina grebena rimskih ovaca u Mađarskoj je oko 69 cm, a javljaju se i primerci sa visinom grebena od 84 do 88 cm. Osim vidnih promena u veličini, rimske ovce imale su kvalitetniju vunu²². Visina grebena ovce iz sonde 29 na osnovu primerka metakarpusa je 69 cm, a metatarzusa 55 cm (po Teichert 1975). U rimskom periodu došlo je do naglog porasta u veličini koza, koje su uglavnom gajene zbog mleka od strane siromašnije populacije²³.

Tragovi kasapljenja prisutni su samo na jednom primerku radiusa ovce/koze.

PAS (*Canis familiaris*)

U uzorku iz sonde 29 identifikovano je 189 primeraka psa, a na osnovu simetrije i starosne strukture, utvrđeno je da je prisutno najmanje 5 jedinki ove životinje. U uzorku se nalaze dva delimično očuvana skeleta psa. Jedan od skeleta je pronađen u ukopu uz lobanje konja (slika br.9). On je, poput većine ostalih primeraka pripadao odrasloj jedinki. Drugi skelet, čiji nam kontekst nije poznat, predstavljaо je mladog psa, starog između 3 i 5 meseci²⁴.

21 Payne 1973.

22 Bökönyi 1974, 177–179.

23 Bökönyi 1974, 197.

24 Starost je određena na osnovu podataka o periodu erupcije zuba po Silver (1969) i Habermehl (1961) (iz Hillson

Ukrštanje različitih rasa pasa u Evropi započeto je u gvozdenom dobu, a razvijeno je u rimskom periodu, kada se pojavljuju nove rase, poput jazavičara i hrtova²⁵. Na lokalitetima antičkog perioda identifikovani su psi koji se ne razlikuju samo u veličini, već i u telesnim proporcijama. Različiti autori odredili su više grupa rimske pasa na osnovu morfoloških i metričkih karakteristika lobanje, kao i visine grebena. Bökönyi je, na osnovu materijala sa rimskog lokaliteta Tác-Gorsium, izdvojio: minijaturne pse sa tankim i ponekad krivim nogama sa prosečnom visinom grebena od 28 cm; male pse sa kratkim, tankim i krivim nogama i prosečnom visinom grebena od 37 cm, koji su najverovatnije pripadali rasi jazavičara; malo veće pse sa kratkim, masivnim, ali ravnim nogama, a sa prosečnom visinom grebena od 42 cm, koji su najverovatnije služili kao lovački psi; pse srednje visine, sa visinom grebena od 48 do 68 cm i pse poput hrtova, koji imaju tanke noge, a prosečnu visinu grebena od 68 do 72 cm²⁶. Visina grebena psa iz ukopa u sondi 29 je 63.8 cm (po Harcourt 1971), a ovu visinu grebena ima većina primeraka iz Tác-Gorsiuma.

Na primercima nisu uočeni tragovi kaspajanja. Pas se u ishrani od bronzanog doba redje koristio²⁷, a primerci iz uzorka sigurno ne predstavljaju ostatke hrane. Na viminacijumskoj nekropoli „Više grobalja“ zabeleženo je sahranjivanje pasa iznad dečjih grobova, pa se pretpostavlja da su psi bili njihovi čuvari²⁸. Biometrijski i drugi podaci o ovim primercima, kao i o drugim životinjama sa nekropole „Više grobalja“ nisu poznati²⁹.

KONJ (*Equus caballus*)

U fauni sonde 29 nalazi se 10 primeraka (2.4%) koji pripadaju konju. Identifikovani su sledeći elementi: dve lobanje, jedna karlica, jedan zub, dve tarzalne kosti i jedna prva falanga konja. Na osnovu činjenice da se gornji desni drugi pre-

2005, 242), kao i na osnovu podataka o periodu srastanja epifiza, po Schmid (1972, 75).

25 Bökönyi 1974, 320.

26 Bökönyi 1984, 66–92.

27 Bökönyi 1974, 320.

28 Зотовић и Јордовић 1990, 115–116.

29 Identifikaciju životinjskih vrsta na nekropoli „Više grobalja“ izvršio je Ž. Mikić, o čemu nas obaveštavaju Lj. Zотовић и Č. Jordović u svojoj publikaciji.



9 – Ukop sa lobanjom konja
i skeletom psa *in situ*

molar javlja tri puta, dva puta u vilici i jednom kao izolovan zub, zaključeno je da se u uzorku nalaze najmanje tri jedinke konja.

Još u antičkom periodu za određivanje starosti konja korišćeni su sekutići, jer ovi zubi imaju levkastu depresiju, infundibulum. Kako se sekutić troši, oblik infundibuluma i gledi koja ga okružuje se menja na karakterističan način, pa se upoređivanjem sa različitim fazama trošenja, može precizno odrediti starost do osme godine života. Međutim, sekutići su retko očuvani u fauni arheoloških lokaliteta, a ukoliko su očuvani, obično su izolovani i teško se međusobno razlikuju, pa je određivanje starosti nepouzdano. Premolari i molari se češće nalaze među primercima u fauni arheoloških lokaliteta. M. Levine je odredila šemu za određivanje starosti na osnovu stepena erupcije i trošenja zuba, pomoću koje se precizno može odrediti starost do šeste godine, kada su svi stalni zubi na mestu i kada su do određenog stepena istrošeni. Za jedinke starije od šest godina, M. Levine je definisala sistem za određivanje starosti na osnovu visine zubne krune premolara i molara³⁰.

Obe lobanje iz uzorka imaju prisutne stalne

30 Levine 1982, 223-250

premolare, molare i kanine. Na osnovu visine zubne krune i šeme M. Levine, lobanja koja je pronađena u ukopu uz skelet psa (slika br. 9) pripadala bi jedinki koja je imala 10-11 godina (visina krune P2=35 mm). Druga lobanja (slike 10 i 11) pripadala bi starijoj jedinki, od 13-14 godina (visina krune P3= 30.5 mm). Izolovani gornji drugi premolar, sa visinom krune od 53.4 mm, pripadao bi najmaloj jedinki, staroj 7-8 godina. Epifize dugih kostiju kod konja srastaju do uzrasta od tri ipo godine³¹. Za primerke postkranijalnog skeleta može se samo zaključiti da su pripadali jednikama koje su starije od godinu dana, kada srastaju proksimalna epifiza falange i acetabulum pelvisa.

Rimljani su gajili konje zbog vojnih i civilnih potreba. Nova rasa, tzv. vojni konji, koju karakterišu veće dimenzije, nastala je najverovatnije ukrštanjem skitskih konja, koji su bili prisutni na prostoru istočne Evrope u gvozdenom dobu, i grčkih, persijskih, ili španskih rasa. U okviru ove rase, neki autori³² razlikuju konje za obične vojнике i oficire, dok drugi³³ smatraju da razlike nije bilo. Ovakvi konji bili su česti u rimskim utvrđenjima i vilama, dok su u selima autohtognog stanovništva gajeni konji manjih dimenzija.

31 Schmid 1972, 75

32 Hiltzheimer, M., Die im Saalburgmuseum aufbewahrten Tierreste aus römischer Zeit, Saalburgjahr. 5, 105-158, 1924.; Habermehl, K.H., Die Tierknochenfunde im römischen Lagerdorf Butzbach, Saalburgjahr. XVI, 67-108, 1958. (Bökonyi 1974, 263)

33 Nobis, G., Beiträge zur Abstammung und Domestikation des Hauspferdes nach Studien an ur- und frühgeschichtlichen Funden Nordwest – und Mitteldeutschlands, Zeitschr. f. Tierzüchtg. u. Züchtgbiol. 64, 201-256, 1955.; Boessneck, J., Die Tierknochenfunde aus den Grabungen 1954-57 auf dem Lorenzberg bei Epfach. In: Werner, J., Studien zu Abodiacum-Epfach, München 1964, 213-261.; Herre, W., Die geschichtliche Entwicklung der Haustierzüchtung. In Zorn, W., Tierzüchtungsslehre, Stuttgart 1958, 17-43. (Bökonyi 1974, 263).



10 i 11 – Lobanja konja iz sonde 29 (lateralni i bazalni izgled)

U provinciji Panoniji, na mađarskim lokalitetima, takođe se pojavljuju krupni rimski konji³⁴. U rimskom periodu na ovim prostorima sigurno da je bilo različitih rasa konja, koji su iz različitih provincija dolazili sa vojnicima i trgovcima.

KAMILA (*Camelus sp.*)

Dvogrba kamila (*Camelus bactrianus*) domestifikovana je u drugoj povini trećeg milenijuma p.n.e. u centralnoj Aziji i na Bliskom istoku, dok je jednogrba kamila (*Camelus dromedarius*) domestifikovana krajem drugog milenijuma p.n.e. na Arabijskom poluostrvu. Najstariji ostaci kamile pronadjeni u Evropi potiču iz Južne Rusije iz perioda od V do III v.p.n.e³⁵. Kosti kamile pronađene su i u grčkim kolonijama na Crnom moru. Pretpostavlja se da su sve ovo bili ostaci dvogrbih kamila. U Južnoj i Centralnoj Evropu kamile se pojavljuju u rimskom carskom periodu. Iz Levanta potiču dvogrbe, a i iz Severne Afrike, jednogrbe, koje su u III veku ovde stigle iz Arabije preko Egipta. Ove kamile su koristile vojne jedinice po reklom iz severne Afrike i istočnog mediterana, kao i trgovci i različiti putnici³⁶.

Dvogrbe kamile su identifikovane u rimskom legijskom logoru *Vindonissa* u Švajcarskoj, na ostacima antičkog Beča (*Vindibona*), kao i u antičkom Epfahu (*Abodia-cum*) u Nemačkoj³⁷. U Mađarskoj su kosti kamile otkrivene na tri lokaliteta iz rimskog perioda. U rimskom gradu na dunavskom limesu na lokalitetu Dunaújváros (*Intercisa*) pronađene su dve lobanje kamile u jami sa kostima drugih životinja, a ovaj nalaz S. Bökönyi³⁸ povezao je sa kultom, smatrujući da se radi o žrtvenoj jami. U rimskoj vili na lokalitetu Tác-Fövenyupuszta otkrivena je mandibula kamile, za koju Bökönyi³⁹ pretpostavlja da je pripadala dvogrboj kamili. Tibija jednogrbe kamile pronađena je u fauni sarmatskog naselja u Barbarikumu, istočno od dunavskog limesa, na lokalitetu Kompolt-Kistér⁴⁰. U Sloveniji su u fauni dva rimska utvrđenja: u Ajdovščini (Casti) i



12 – Falanga kamile iz Sonde 29
(kaudalni i kranijalni izgled)

u Hrušici (ad Pirum) otkriveni ostaci kamile, za koje L. Bartosiewicz i J. Dirjec⁴¹ pretpostavljaju da pripadaju jednogrboj kamili. Oba lokaliteta se nalaze na rimskom putu koji je spajao Akvileju sa Emonom. Ostataci kamile poznati su i iz dva rimska utvrđenja na dunavskom limesu u Bugarskoj: iz Svištova (Novae) i Velikog Trnova (Nicopolis ad Istrum). Na metatarzusu iz Nicopolsa prisutni su tragovi sečenja, što možda govori o primeni kamila u ishrani⁴². Kosti kamile pronađene su do sada na dva lokaliteta u našoj zemlji. U rimskim slojvima Gomolave pronađene su prva i druga falanga, dok su na prostoru *villae rusticae* u Vranju identifikovani prva falanga i astragalus kamile (*Camelus sp.*)⁴³.

Prva anteriorna falanga iz sonde 29 (slika broj 12) pronađena je u rovu, koji je na osnovu nalaza novca⁴⁴ datovan u kraj III i početak IV veka. Falanga je oglodana. Na osnovu morfometrijskih kriterijuma⁴⁵ nije moguće utvrditi da li primerak pripada jednogrboj ili dvogrboj kamili. Falange jednogrbe kamile su gracilnije, dok je kod dvogrbih kamila proksimalna zglobna površina šira. Kada se uporede dužina i najmanja širina dijafize falange iz Viminacijuma sa dimenzijama savremenih jednogrbih i dvogrbih kamila, primerak iz Viminacijuma se preklapa sa dvogrbim kamilama. Međutim, uporedivanjem medio-lateralne (Bp) i

34 Bökönyi 1974, 262–267.

35 Bökönyi 1989, 25–26.

36 Bartosiewicz i Dirjec 2001, 283.

37 Bökönyi 1974, 227.

38 Bökönyi 1989.

39 Bökönyi 1974.

40 Bartosiewicz i Dirjec 2001, 283.

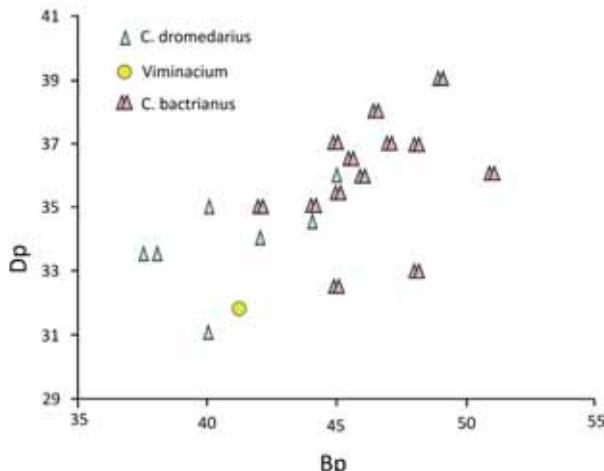
41 Bartosiewicz i Dirjec 2001.

42 Beech 2000, 182.

43 Blažić 2005, 19–20.

44 Raičković 2009.

45 Steiger, 1990.



13 – Odnos medio-lateralne (Bp) i anteriorno-posteriorne (Dp) širine proksimalne zglobne površine falange iz Viminacijuma upoređen sa prosečnim dimenzijama prvih falangi savremene jednogrbe i dvogrbe kamile (Steiger 1990)

antero-posteriorne (Dp) širine proksimalne zglobne površine, primerak iz Viminacijuma odgovara jednogrbim kamilama. Prilikom ove odredbe, ne bi trebalo zanemariti da je ukrštanje ove dve vrste praktikovano još u prvim vekovima nove ere. Pripustvo dvogrbe kamile na rimskim provincijalnim lokalitetima se povezuje sa karavinama, koji su ovuda prolazili, dok su jednogrbe kamile verovatno koristili vojni odredi poreklom sa istoka⁴⁶.

DOMAĆA MAČKA (*Felis catus*)

Na lokalitetima rimskega perioda, pre svega u fauni vila i gradova, gotovo uvek se nalaze kosti mačke⁴⁷. Mačka je u rimskom periodu imala ulogu kućnog ljubimca, a njeno meso nije korišćeno u ishrani⁴⁸.

U uzorku sonde 29 nalazi se 8 (1.9%) primeraka koji potiču od domaće mačke. Među njima se nalaze humerus, dva radiusa, dve ulne, femur i tibija koji pripadaju istoj jedinki, kao i jedna mandibula. Na osnovu podataka Z. Kratochvila (1976) o dimenzijama domaće i divlje mačke, zaključeno je da primerci postkranijalnog skeleta pripadaju domaćoj mački⁴⁹. U mandibuli su prisutni svi stalni zubi, epifize dugih kostiju su srasle, pa se može pretpostaviti da se radi o odrasloj jedinki, odnosno odraslim jednikama.

46 Bartosiewicz i Dirjec 2001.

47 Bökonyi 1974, 311.

48 Bökonyi 1984, 65.

49 O'Connor 2007.

DIVLJE ŽIVOTINJE

JELEN (*Cervus elaphus*)

Ostaci jelena, koji je u uzorku predstavljen sa svega dva primeraka: jednim fragmentom roga i distalnim okrajkom tibije, čine 0.4% od ukupnog broja primeraka.

Pri vrhu paroška roga vidljivi su tragovi sečenja. Uz minimalnu obradu, parošci rogova su mogli poslužiti kao različite alatke: šila, šiljci i drške oruđa⁵⁰. Dva paralelna ureza blizu distalne epifize tibije verovatno predstavljaju tragove de-zartikulacije.

Jelen u ishrani u rimskom periodu gubi na značaju, a lov na ovu životinju, u okolini urbanih centara, sveden je na sportsku aktivnost⁵¹. Izuzetno mali broj ostataka jelena u ovom uzorku ne bi trebalo povezati sa činjenicom da strategija stanovnika Viminacijuma nije bila orijentisana ka lovu. Uzorak je izuzetno mali, a kontekst je specifičan. Arheozoološka istraživanja lokaliteta iz gradskog jezgra Viminacijuma, koja su u toku, pokazuju da jelen nije bio zanemarena lovna vrsta.

ZEC (*Lepus sp.*)

Iz uzorka sonde 29 potiče jedna leva kralična kost zeca. Lov na zečeve bio je izuzetno popularan sport u rimskom carskom periodu. Nji-

50 Petković 1995, 56.

51 Bökonyi 1984, 96.

hovo meso zauzimalo je važno mesto u ishrani, a poznato je da su Rimljani imali tzv. *leporaria*-e u kojima su čuvali ulovljene zečeve⁵². Bökönyi tvrdi da se ovakav način čuvanja zečeva ne može izjednačiti sa domesifikacijom, budući da nije bilo pokušaja produženja vrste ovih životinja. Zečevi su domestifikovani u ranom srednjem veku na Iberijskom poluostrvu, odakle su se, putem kasnijih monaških redova, koji su ih koristili u ishrani, raširili u zapadnu Evropu. Domaći zec se u Mađarskoj prvi put pojavljuje u osteološkom materijalu iz XVI veka⁵³.

U fauni rimske vile Tác-Gorsium⁵⁴ zec je posle jelena najčešće lovljena životinja, u Nicopolisu⁵⁵ je najzastupljenija divlja vrsta, dok je u objavljenoj fauni rimske lokaliteta u Srbiji zec identifikovan samo u Sirmijumu⁵⁶.

ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Na osnovu sastava faune, fragmentacije i tragova kasapljenja, može se zaključiti da najveći deo ostataka životinja sa ovog prostora predstavlja ostatke hrane. Ukoliko se pretpostavi da je prostor sonde 29 služio kao deponija nekropole, životinske kosti bi mogле predstavljati ostatke dača koje su prinošene nad grobovima pokojnika, a zatim, prilikom čišćenja nekropole odložene, tj. bačene na prostor sonde 29. Delovi skeleta životinja, koje nisu korišćene u ishrani (psi, mačke i konji), uglavnom su pronalaženi u artikulaciji, kao celi skeleti, ili kao delovi skeleta. Oni verovatno predstavljaju ostatke uginulih ili ubijenih životinja. U okviru žrtvene površine, koja je formirana nad kulinom na nekropoli „Više grobalja“, otkrivena su tri cela skeleta konja i jedan skelet psa⁵⁷. Sonda 29 zbog horizonta zapečene zemlje zaista podseća na prostor, koji je interpretiran kao kulina na nekropoli „Više grobalja“. Međutim, u sondi, osim jedne fragmentovane lobanje, nisu pronađeni ostaci pokojnika, tako da je ne možemo interpretirati na ovaj način. Pokretni materijal nema sličnosti sa grobnim prilozima, s obzirom

da većina keramičkih posuda, ali i ostali pokretni nalazi predstavljaju predmete za svakodnevnu upotrebu⁵⁸. Arheološka iskopavanja objekta, koji je uočen tokom geofizičkih istraživanja, kao i nekropole u blizini sonde 29, verovatno bi objasnili funkciju ovog prostora.

Fauna iz Viminacijuma, koja je obrađena u ovom radu ima sve karakteristike faune rimskog urbanog naselja. Divlje životinje su zastupljene sa 0.7%, dok u domaćoj fauni dominiraju goveče, svinja i ovca/koza, a javljaju se i konj, pas, kao i domaća mačka i kamila, koje se na ovom prostoru javljaju prvi put u rimsko doba. Iako je uzorak mali, rezultati analize ipak daju osnovne podatke za interpretaciju strategije uzgoja životinja stanovnika Viminacijuma. Goveče je, ukoliko se broji minimalni broj individua (24%), najzastupljenija vrsta, verovatno predstavljalo glavni izvor hrane. Može se pretpostaviti da su korišćeni i sekundarni proizvodi, odnosno mleko, kao i da je ova životinja korišćena za vuču. Određivanjem starosti utvrđeno je da preovlađuju odrasle jedinke. Svinja, koja je zastupljena sa 18.2%, takođe je predstavljala važan izvor hrane, a utvrđeno je da je većina jedinki gajena do uzrasta između druge i treće godine. Ovca i koza su zastupljene sa oko 9%. Na osnovu parametara za određivanje starosti utvrđeno je prisustvo više različitih starosnih grupa ovce i koze, što se može objasniti različitim vrstama eksploatacije ovih životinja u cilju dobijanja mleka, mesa i vune. Veliki procenat psa u ovom uzorku je već objašnjen činjenicom da su prisutna dva skeleta. Prisustvo različitih rasa, karakteristično za rimske urbane centre za sada nije moguće utvrditi. Prisustvo konja, sa oko 9% u ovom uzorku, tipično je za rimske lokalitete. Kao i u slučaju psa, ali i drugih životinja, buduća istraživanja faune Viminacijuma pokazaće kakve su rase gajene na ovim prostorima, a očekujemo i prisustvo drugih ekvida, pre svega, magarca. Falanga kamile, koja je pronađena u ovako malom uzorku, govori o raznolikosti faune Viminacijuma. Budući da se grad nalazio na raskrsnici puteva, da je bio sedište legije i veliki urbani centar, prisustvo kamile nije slučajnost.

Distribucija sisarskih vrsta na Viminacijumu ne razlikuje se u velikoj meri od relativne zastupljenosti vrsta na drugim lokalitetima rimskog perioda u našoj zemlji. Odnos divljih i domaćih

52 Bökönyi 1984, 98.

53 Bökönyi 1974, 334–336.

54 Bökönyi 1974.

55 Beech 2000.

56 Nedeljković 1997.

57 Зотовић и Јордовић 1990, 16.

58 Raičković 2009.

životinja na drugim nalazištima iz rimskog perioda govori u prilog tezi da je strategija bila orijentisana ka uzgoju domaćih životinja, a da su se divlje životinje retko lovile. Tako u Dumbovu⁵⁹ divlje životinje čine 1.4% ukupne faune, dok su najzastupljeniji goveče (34.3%), svinja (24.8%) i ovca/koza (18.9%). U fauni *villae rusticae* na lokalitetu Vranj⁶⁰ takođe preovlađuje goveče (37.5%), a slede svinja (27%) i ovca/koza (26.1%), dok su divlje životinje zastupljene sa 5.65%. Na lokalitetima, koji su istraženi prilikom zaštitnih iskopavanja zbog izgradnje autoputa kroz Srem⁶¹, kao najzastupljenija vrsta javlja se goveče, dok se na drugom mestu smenjuju svinja i ovca/koza. Lokaliteti Baranda „Ciglana“ i Padej „Ciglana“ nalaze se na teritoriji, koja u IV veku nije ulazila u sastav rimskog carstva. U fauni ova dva kasnoantička naselja takođe preovlađuje goveče, a zatim slede svinja, ovca/koza, konj i pas⁶². Na osnovu istražene faune, u Sirmijumu⁶³ preovlađuje goveče sa 66.2%, dok su u manjem broju prisutni svinja (10.9%), ovca/koza (8.4%) i ostale životinje. Divlje životinje su u Sirmijumu zastupljene sa oko 4.5%. Fauna lokaliteta Tác-Gorsium⁶⁴, sa oko 50 000 identifikovanih primeraka, predstavlja jednu od najbolje istraženih fauna rimskih provincijalnih lokaliteta. U ovom rimskom gradu domaće životinje čine preko 97% ukupnog broja primeraka, a najzastupljenije vrste su goveče (38%), ovca/koza (21%) i svinja (19%).

Analizom uzorka faune sisara iz sonde 29 započeta su arheozoološka istraživanja na Viminacijumu. Buduća faunistička istraživanja logora, civilnog naselja i nekropole sigurno će dati nove, zanimljive i značajne rezultate koji će doprineti boljem razumevanju faune antičkog perioda na široj teritoriji rimskog carstva, ali i kompletnejoj interpretaciji arheološkog lokaliteta Viminacijum.

BIBLIOGRAFIJA

Bartosiewicz 1996

Bartosiewicz, L., Camels in antiquity: the Hungarian connection, *Antiquity* 70, York 1996, 447-454.

Bartosiewicz and Dirjec 2001

Bartosiewicz, L. and Dirjec, J., Camels in antiquity: Roman Period finds from Slovenia. *Antiquity* 75, York 2001, 279–285.

Beech 2000

Beech, M.J., The Large Mammal and Reptile Bones, 154–198. *Nicopolis ad Istrum, a Late Roman and Early Byzantine City. The Finds and the Biological Remains* (ed. A. G. Poulter). Oxbow Books, London 2000.

Блажић 1993

Блажић, С., Остаци животиња са локалитета Врањ. *Рад музеја Војводине* 35, Нови Сад 1993, 71–78.

Блажић 1995

Блажић, С., Остаци животињских врста са локалитета на траси ауто-пута кроз Срем, *Археолошка истраживања дуж ауто-пута кроз Срем* (ур. З. Вапа). Покрајински завод за заштиту споменика културе, Нови Сад 1995.

Блажић 1999-2000

Блажић, С., Остаци животиња са налазишта од IV до IX века у Банату и Бачкој, прелиминарни извештај. *Гласник Српског археолошког друштва* 15–16, Београд 1999–2000, 333–342.

Blažić 2005

Blažić, S., *Fauna arheoloških lokaliteta u Vojvodini*, Katalog izložbe. Muzej Vojvodine, Novi Sad 2005.

Bökönyi 1974

Bökönyi, S., *History of Domestic Mammals in Central and Eastern Europe*. Akadémiai Kiadó, Budapest 1974.

59 Bökönyi 1976.

60 Blažić 1993.

61 Blažić 1995.

62 Blažić 1999–2000.

63 Недељковић 1997.

64 Bökönyi 1884.

Bökönyi 1976

Bökönyi, S., Остаци животињских костију у Думбову – локалитету у Фрушкој гори из римског царског периода. Прелиминарни извештај. Грађа за проучавање споменика културе Војводине VI–VII, Нови Сад 1976, 49–51.

Bökönyi 1984

Bökönyi, S., *Animal Husbandry and Hunting in Tác-Gorsium. The Vertebrate Fauna of a Roman Town in Pannonia*. Akadémiai Kiadó, Budapest 1984.

Bökönyi 1989

Bökönyi, S., Camel Sacrifice in Roman Intercisa. *Acta Archaeologica Scientiarum Academiae Hungaricae* 41, Budapest 1984, 399–404.

Bull and Payne 1982

Bull, G. and Payne, S., Tooth eruption and Epiphysial Fusion in Pigs and Wild Boar, pp. 55–71, in *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites* (eds. B. Wilson, C. Grigson and S. Payne). B.A.R., British Series 109, Oxford 1982.

Davis 1987

Davis, S.J.M., *The Archaeology of Animals*. Routledge, London 1987.

Deniz and Payne 1982

Deniz, S and Payne, S., Eruption and Wear in the Mandibular Dentition As a Guide to Ageing Turkish Angora Goats, pp. 155–205, in *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites* (eds. B. Wilson, C. Grigson and S. Payne). B.A.R., British Series 109, Oxford 1982.

Driesch 1976

Driesch, A., *A Guide to the Measurment of Animal Bones from Archaeological Sites*. Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University, Harvard 1976.

Gilić 1994

Gilić, D., Ostaci konja (*Equus caballus L.*) sa arheološkog lokaliteta Hipodrom u Sirmijumu. *Rad Vojvođanskog Muzeja* 36, Novi Sad, 81–94.

Grigson 1982

Grigson, C., Sex and age determination of some bones and teeth of domestic cattle: a review of the literature, pp. 7–25, in *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites* (eds. B. Wilson, C. Grigson and S. Payne). B.A.R., British Series 109, Oxford 1982.

Grant 1982

Grant, A., The Use of Tooth Wear as a Guide to the Age of Domestic Ungulates, pp. 91–108, in *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites* (eds. B. Wilson, C. Grigson and S. Payne). B.A.R., British Series 109, Oxford 1982.

Halstead et.al 2002

Halstead, P., Collins, P. and Isaakidou, V., Sorting the Sheep from Goats: Morphological Distinctions between the Mandibles and Mandibular Teeth of Adult *Ovis* and *Capra*. *Journal of Archaeological Science* 29, Amsterdam 2002, 545–553.

Hillson 1992

Hillson, S., *Mammal Bones and Teeth. An Introductory Guide To Methods of Identification*. Institute of Archaeology, University College London, London 1992.

Hillson 2005

Hillson, S., *Teeth*. Cambridge University Press, Cambridge 2005.

Levine 1982

Levine, M.A., The Use of Crown Height Measurements and Eruption-Wear Sequences to Age Horse Teeth, pp. 223–250, in *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites* (eds. B. Wilson, C. Grigson and S. Payne). B.A.R., British Series 109, Oxford 1982.

Недељковић 1997

Недељковић, Д., Остаци животињских костију са локалитета 80 Сирмијума (1996.г.). Прелиминарни извештај. *Зборник музеја Срема* 3, Сремска Митровица 1997, 37–45.

O'Connor 2007

O'Connor, T.P., Wild or Domestic? Biometric Variation in the Cat *Felis silvestris* Schreber. *International Journal of Osteoarchaeology* 17, 2007, 581–595.

Payne 1973

Payne, S., Kill-off Patterns in Sheep and Goats: the Mandibles from Aşvan Kale. *Anatolian Studies* 23, 1973, 281–303.

Petković 1995

Petković, S., *Rimski predmeti od kosti i roga sa teritorije Gornje Mezije*. Arheološki institut, Beograd 1995.

Raičković 2009

Raičković, A., Rezultati istraživanja jugozapadnog dela lokalcije Pirivoj (Viminacijum). *Arheologija i prirodne nauke* 3, 2009, 35–80.

Redžić 2007

Redžić, S., Nalazi rimske fibule na nekropolama Viminacija, *Arheologija i prirodne nauke. Posebna izdanja* 2. Centar za nove tehnologije, Arheološki institut, Beograd 2007.

Redžić, 2009

Redžić, S., Military Belts from Eastern Cemeteries of Viminacium, *Xantener Berichte* 16, 243-248. Mainz 2009.

Reitz and Wing 1999

Reitz, E.J. and Wing, E.S., *Zooarchaeology*. Cambridge University Press, Cambridge 1999.

Schmid 1972

Schmid, E., *Atlas of Animal Bones. For Prehistorians, Archaeologists and Quaternary Geologists*. Elsevier Publishing Company, Amsterdam–London–New York 1972.

Steiger 1990

Steiger, C., *Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postkranialen Skeletts der Altweltkamele*. Institut für Palaoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin der Universität München, München 1990.

Спасић-Ђурић 2002

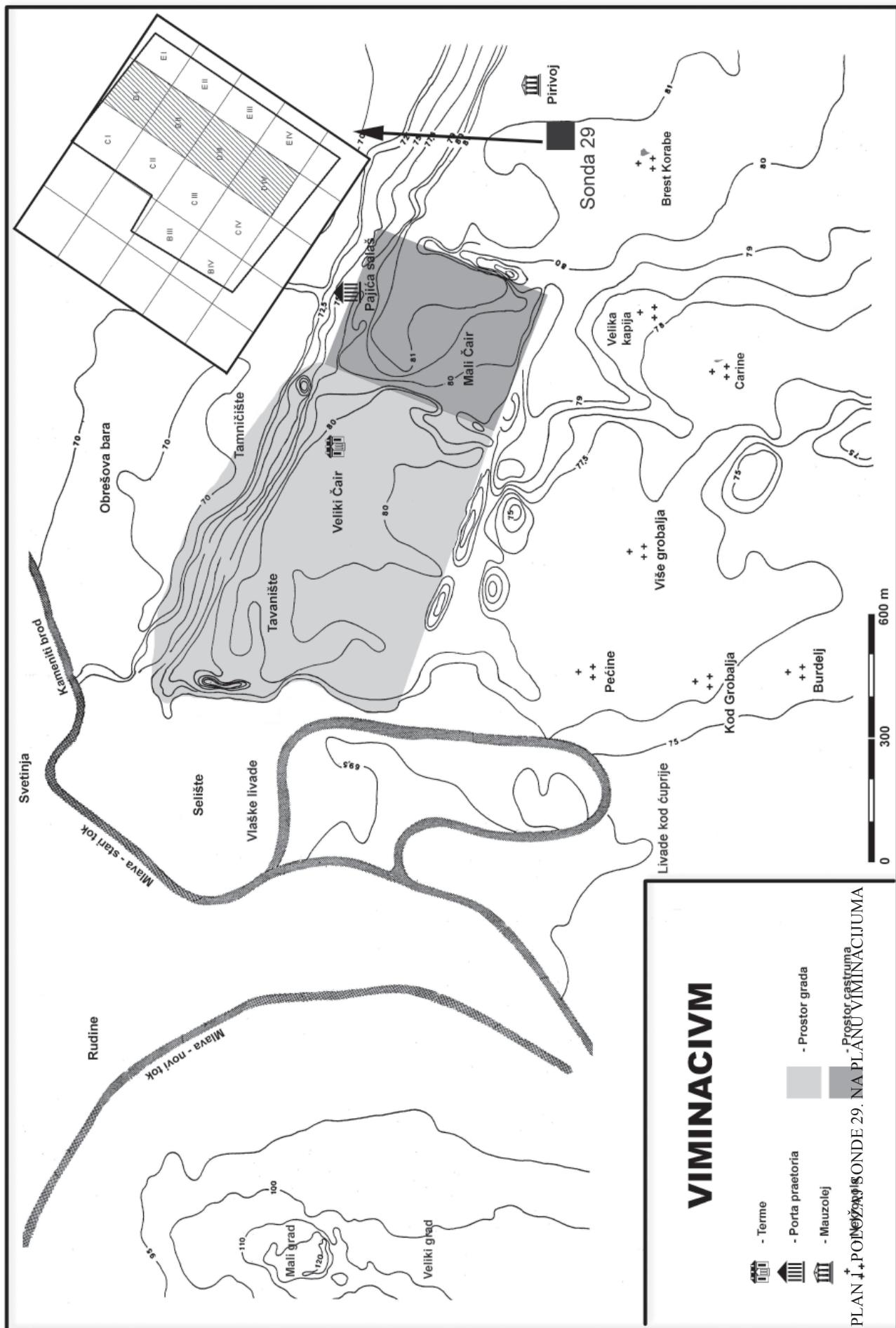
Спасић-Ђурић, Д., *Виминацијум, главни град римске провинције Горње Мезије*. Народни музеј Пожаревац, Пожаревац 2002.

Wilson et.al 1982

Wilson, B., Grigson, C., Payne, S., *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites*. B.A.R., British Series 109, Oxford 1982.

Зотовић и Јордовић 1990 -

Зотовић, Љ. и Јордовић, Ч., *Viminacium. Некропола „Више гробаља“*. Археолошки институт; Републички завод за заштиту споменика културе, Београд 1990.



VIMINACIVM

- Termes
- Porta praetoria
- Mauzej
- Prostor grada

PLAN 4 + POLEZNI SONDE 29. NA PLANU VIMINACIJUMA

DODATAK (APPENDIX)

DIMENZIJE¹

GL	najveća dužina
GB	najveća širina
L m.	dužina mandibule
H m.	visina mandibule
H (M1)	visina mandibule iza M1
B (M1)	širina mandibule iza M1
B ooc cond	širina okcipitalnih kondilusa
BFcr	najveća širina kranijalne zglobne površine
HFcr	visina kranijalne zglobne površine
SBV	najmanja širina pršljena
LCDe	najveća dužina tela aksisa uključujući i Zub aksisa
BPtr	najveća širina između trasverzalnih nastavaka
H	visina (atlasa)
Bp	(medio-lateralna) širina proksimalne zglobne površine
Dp	(antero-posteriorna) širina proksimalne zglobne površine
SD	najmanja širina dijafize
Bd	(medio-lateralna) širina distalne zglobne površine
Dd	(antero-posteriorna) širina distalne zglobne površine
SLC	najmanja širina vrata skapule
GLP	najveća širina proksimalne zglobne površine skapule
LG	dužina glenoidne površine
BG	širina glenoidne površine
DPA	dužina preko <i>processusa anconaeusa</i>
LO	dužina olekranona
SDO	najmanja širina olekranona
BPC	najveća širina proksimalne zglobne površine ulne
LA	dužina acetabuluma
LAR	dužina acetabuluma na ivici acetabuluma
LS	dužina simfiza
Ls	dijagonalna dužina sola
Ld	dužina dorzalne površine
GLl	najveća dužina lateralne polovine astragalusa
GLm	najveća dužina medijalne polovine astragalusa
Dl	dubina lateralne polovine astragalusa
Dm	dubina medijalne polovine astragalusa

1. Sve dimenzije su izražene u milimetrima, po Driesch (1976).

Bos taurus***Mandibula***

P2-P4	M1-M3	L M3	B M3
49	85	37.1	16.3
0	76	34.5	12.8

Ulna**DPA**

72

Maxilla

P2-P4	M1-M3	P2-M3	L P4	L M3	B M3
47.2	74.9	118.8	14.8	25.8	16.9

Os occipitale**B ooc cond**

102.8

Atlas

BFcr	GL	H
97.9	73.4	0
0	0	70.5
95.2	80.7	76.9
93.3	74.9	76.1
0	0	71.9

Axis

LCDe	Bf cr	BP tr	SBV
111	94.5	0	54.3
0	79.2	0	0

Scapula

SLC	LG	GLP
0	54.4	0
50.5	54.4	65.3

Radius+ulna

GL	Dp	SD	Bd
65.8	42.9	45.3	73.8
88.5	0	0	0

Metacarpus

Bp	Dp	Bd	Dd
0	0	58.8	31.2
57.5	36.8	0	0
0	0	60.4	33.1
0	0	58.3	29.6
0	0	60.3	36.1
0	0	57.7	33.2
0	0	62.2	32.9
0	0	58.2	2
0	0	63.6	33.9
0	0	57.3	30.4
0	0	61.9	33.4

Metatarsus

Bp	Dp	Bd	Dd
0	0	48.9	27
0	0	51.3	28.9
53.6	51.2	0	0
0	0	56.9	30.5
48	45.3	0	0
52.4	45.1	0	0
0	0	49.2	266
44.2	42.1	0	0
51.5	49.5	0	0

Astragalus

GLI	GLm	DI	Dm
65	60.1	37.3	36.8
70.3	0	48.7	0

<i>Calcanus</i>			<i>Ph II</i>		
GL	GB		GL	Bp	Bd
130	36.5		41.7	30.4	27.7
0	0		37.8	26.1	0
<i>Centrotarsale</i>			39.6	30.1	25.8
GL			37.2	28.1	25.1
52.8				27.8	22.7
			33.1	27.7	24.6
			41.3	28.9	0
			34.7	26.3	23.5
<i>Ph I</i>			<i>Ph III</i>		
GL	Bp	Bd	Ls	Ld	
59.4	28.5	27.4	78.8	58.4	
56	28.8	25.1	72.2	55.4	
0	0	0	0	0	
54.9	28.3	27.9	56.5	46.9	
50.3	25	23.3	70.5	52.9	
59.1	32.5	32.3	69.5	48.4	
58.3	30.2	27.3	70	52.1	
67.9	30.1	30.7			
56.7	25.6	25.9			
54.1	28.7	26.2			
55	29	27			
53	27.1	24.3			
64.8	30.6	28.9			
57	30.1	27.6			

Sus domesticus

Mandibula

P1-P4	P1-M3	D2-D4	L M1	B M1	L M2	L D4	B D4
51.6	0	0	0	0	0	0	0
0	0	35	0	0	0	18.6	8.1
0	0	0	16.4	10.9	0	0	0
0	95.4	0	14.4	10.9	20	0	0
0	0	37.4	0	0	0	19.5	8.5

Maxilla

P1-P4	D2-D4	L P4	B P4	L D4	B D4
44.4	0	0	0	0	0
45.5	0	0	0	0	0
0	0	11.7	12.5	0	0
0	38	0	0	15.2	11.8

<i>Scapula</i>				<i>Tibia</i>		
SLC	LG	GLP	BG	SDO	Bd	Dd
24.8	0	0	0	15.5	26	22.5
22.8	26.7	32.8	23.8			
26	0	0	0			
21.4	25.7	31.5	24			

<i>Humerus</i>				<i>Mc IV</i>		
Bd	Dd	Bp	Dp			
0	0					
0	35.6					
35.9	30.2					

<i>Radius</i>				<i>Mt III</i>		
Bp	Dp	Bp	Dp			
27.4	19.9					
26.4	19.1					
30.7	20.7					

<i>Ulna</i>					<i>Mt IV</i>		
GL	LO	DPA	SDO	BPC	Bp	Dp	
0	0	0	0	18			
0	0	0	0	21.3			
0	0	0	0	19.8			
94	0	23.2	20	15.3			
0	0	0	0	16.4			

<i>Pelvis</i>				<i>Calcaneus</i>		
LA	LAR	GL	BD			
32.6	29.3	0	0			
29.6	0	67.3	21.4			
28.2	27.3	0	0			
0	0	0	19.4			

Ovis aries

<i>Mandibula</i>		
D2-D4	L D4	B D4
0	21	0
35	20	5.8
0	21.5	6.3

Metacarpus

GL	Bp	Dp	SD	Bd	Dd
141.9	28	0	15.8	29.6	19.6

Metatarsus

GL	Bp	Dp	SD	Bd	Dd
121.5	19.9	18.7	11.3	22.7	15
0	22.1	23.1	0	0	0

*Capra hircus**Mandibula*

L D4	B D4
17.5	6.5

Metacarpus

GL	Bp	Dp	SD	Bd	Dd
120.1	26	18.3	19.4	29.2	18.3

*Ovis/Capra**Mandibula*

P2-P4
25.3

Scapula

SLC
18.4

Ulna

DPA	SDO	BPC
43	24.4	20.2

Tibia

Bd
26.4

Ph I

GL	Bp	Bd
41.6	14.8	12.7
38.1	12.4	11.3

Canis familiaris

Cranium

1	Dužina lobanje (Akrionion – Prosthion)	22.9
4	Bazikranijalna osa (Basion – Synsphenion)	53
5	Bazifacialna osa (Synsphenion – Prosthion)	152
12	Dužina "njuške" (oralna ivica orbita – Prostion)	99.5
13	Medijalna dužina nepca (Staphylion – Prosthion)	118
14	Dužina hotizontalnog dela nepca (Staphylion – Palatinoorale)	40.8
22	Najveći prečnik <i>bulla-e</i>	26.9
23	Najveća mastoidna širina	75.8
25	Najveća širina između okcipitalnih kondilusa	43.6
26	Najveća širina u bazi paraokcipitalnih nastavaka	57.8
28	Najveća širina velikog potiljačnog otvora	19.6
29	Najveća širina neurokranijuma (Euryon – Euryon)	53.8
34	Najveća širina nepca	74.6
35	Najmanja širina nepca	43.7
36	Širina alveole kanina	46.6
37	Najveća unutrašnja visina orbite	34.9
38	Visina lobnje	73.4
39	Visina lobanje bez sagitalnog grebena	62.3
40	Visina potiljačnog trougla	56.7

Zubní niz

		Emissions		
15	P1-M2	74.6		
16	M1-M2	22.5		
17	P1-P4	57.6		
18	L P4	23.2		
20	LM1	21.3	BM1	16.3
21	LM2	13.8	BM2	9.2

Mandibula

<i>Atlas</i>				<i>Tibia+fibula</i>							
GL	GB	BFCr	H	Bp	Dp	SD	Bd	Dd			
0	0	43.1	0	42.3	0	0	32.5	19.9			
39.9	93.9	48.6	32.3	42.1	48.2	16	28	19.9			
<i>Axis</i>											
L C De	BFCr	BPtr	SBV	<i>Scapholunatum</i>							
0	30.7	0	0	GL	GB						
63.4	37.9	48.2	28.9	30.4	17.7						
<i>Scapula</i>											
SLC	LG	GLP	BG	<i>Ulnare</i>							
30.4	32.7	36.8	22.5	GL	GB						
31.5	32.4	37.3	22.3	25	15.1						
<i>Humerus</i>											
GL	Bp	Dp	SD	Bd	Dd	<i>Pisiforme</i>					
0	0	0	0	31.4	0	GL	Bp	Bd			
194	41.3	0	17.8	41.5	31.3	21.7	13.4				
194	39.4	48.4	16	40.9	31.9	<i>C2</i>					
<i>Ulna</i>											
LO	DPA	SDO	BPC	<i>C3</i>							
37.5	31.4	25.9	21.9	GL	GB						
<i>Radius</i>											
GL	Bp	Dp	SD	Bd	Dd	11.2	12.6				
192	23.8	15.5	16	31.1	16.9	11.4	11.2				
<i>Pelvis</i>											
LA	LAR	LS	<i>Astragalus</i>								
26.9	0	56.8	GL	L							
0	20	0	32.3								
0	20	0	31.9								
<i>Femur</i>											
Bp	Dp	SD	Bd	<i>Calcaneus</i>							
33.8	17	12.2	28.5	GL	GB						
34.6	17.2	12.2	29	42	18						
44.7	23.2	16.4	39.1	53.3	25						
42.5	22.9	16.8	39.2	53.6	25.2						
<i>Tibia</i>											
Bp	Dp	SD	Bd	Dd	<i>Naviculare</i>						
31.1	30.8	11.8	21.1	15.7	GL	GB					
					20.3	11.3					
					19.4	11.2					

T3		Mt IV			
GL	GB	GL	Bp	Dp	SD
10.9	11.9	89.4	11.2	15.2	7.6
11	12.6	88.9	11.2	15.4	7.7
T4+5				Mt V	
GL	GB	GL	Bp	Dp	SD
21.4	18	78	0	14.3	7
21.9	18.2	80.2	12.8	14	6.8
Mc I					
GL	Bp	Dp	SD	Bd	Dd
26.9	6.3	7.1	0	7.8	7.2
27.2	7.5	7	0	7.4	6.8
Mc II					
GL	Bp	Dp	SD	Bd	Dd
71	11.6	14.5	8.3	11	10.8
70.2	9.5	15	8.1	10.9	11.1
Mc III					
GL	Bp	Dp	SD	Bd	Dd
0	0	0	0	10.9	12.5
79	11.7	15.3	8.6	10.9	12.2
Mc IV					
GL	Bp	Dp	SD	Bd	Dd
78.7	10.5	14.7	7.9	10.4	12.1
78.8	10.1	14.4	8	10.5	12.1
Mc V					
GL	Bp	Dp	SD	Bd	Dd
67.1	13.9	15.2	9	11.6	11.3
67.3	13.4	13.3	8	11.3	11.1
Mt II					
GL	Bp	Dp	SD	Bd	Dd
0	9.1	17.2	8.4	0	0
78.1	10.1	12	7.5	10.4	10.8
Mt III					
GL	Bp	Dp	SD	Bd	Dd
87.3	12.4	17.3	8.4	11	11.9
87.2	12.1	17.3	8.6	10.8	12
67.4	8.6	12.4	0	8.4	8.2

Ph I (II/V)		
GL	Bp	Bd
27.8	10.8	9.5
28.2	10.3	8.4
28.4	10.8	8.7
28.6	10.2	8.6
28.3	11.2	9.2
27.8	11.1	9.1

Ph I (III/IV)		
GL	Bp	Bd
31.3	10.7	9.5
31.9	10.8	0
32.9	10.5	8.8
33.1	10.6	9.2
31.8	0	9.4
31.6	10.7	9.2
32.8	10.6	9
33	10.4	8.9

Ph II (II/V)		
GL	Bp	Bd
17	9.6	9.4
17.2	8.8	8.3
18	9.7	9.3

Ph II (III/IV)		
GL	Bp	Bd
22	9.6	9.8
22.1	9.2	10
23.4	9.9	9
22.2	9.9	9.9
23.6	9.2	8.5
23.3	9.6	9.2

Equus caballus

Cranium

13	Lateralna dužina lica (Entoorbitale – Prosthion)	329		
14	Opisthion - Ectoorbitale	195	200	
21	Dužina dijasteme (P2-I3)	108.7	112.2	
31	Najveća unutrašnja dužina orbite (Ectoorbitale-Entoorbitale)	62.1	67.9	
32	Najveća unutrašnja visina orbite	54.4	55.1	
34	Najveća širina između okcipitalnih kondilusa	90.5	93.1	
36	Najveća širina velikog potiljačnog otvora)	34.3	36.1	
37	Visina velikog potiljačnog otvora	36.3	40.3	
38	Najveća širina neurokranijuma (Euryon – Euryon)	105.1		
39	Najmanja širina čeonog regiona	83.4		
40	Najmanja širina između nadočnih otvora	148.1		
41	Najveća širina lobanje (Ectoorbitale-Ectoorbitale)	189.1		
42	Najmanja širina između orbita (Entoorbitale-Entoorbitale)	158.2		
44	Najmanja širina lica između <i>infraorbitalnih</i> otvora	86.8		
45	Najveća širina "njuške" (I3-I3)	69.1		
46	Najveća širina zakrivljenosti premaksile	68.9		
47	Najmanja širina u predelu dijasteme	51.2	47.5	
48	Najveća širina nepca	125.2	126.6	

Zubni niz

22	P2-M3	165.7	169.2			
23	M1-M3	77.6	79			
24	P2-P4	89.4	91.6			
25	LP2	37.7	21.9	BP2	35.5	2.6
26	LP3	27.3	26.8	BP3	27.4	26.1
27	LP4	25.1	27.4	BP4	27.4	27.5
28	LM1	22.2	27.6	BM1	23.9	26
29	LM2	23.3	26.8	BM2	24.5	
30	LM3	32.2	21.4	BM3	29.1	23.9

Pelvis

LS	LFO	LAR	LA
47.2	69	64.8	70.6
47	70.1	63.2	71.5

Os sacrum

BFcr	HFcr	GB
42.2	20.5	19.3

<i>T4</i>	
GL	GB
26.3	43.4

<i>Ph I</i>		
GL	Bp	Bd
88.4	57.4	50.6

Cervus elaphus

<i>Tibia</i>	
Bd	Dd
57.7	45.6

Camelus sp.

<i>Ph I</i>			
GL	Bp	Dp	SD
95.3	41.5	32.3	23.6

Lepus sp.

<i>Pelvis</i>	
LA	
14.1	

*Felis catus**Mandibula*

H m.	H (M1)	B (M1)	P3-M1	L M1	B M1
27.8	12	6.1	20.7	7.6	3.9

Humerus

GL	Bp	Dp	SD	Bd	Dd
99	17.1	20.4	7.4	18.4	10.9

Ulna

L	LO	DPA	SDO	BPc
112.6	0	11	10.1	9.4
114.1	0	11.2	10.2	9.6

Radius

GL	Bp	Dp	SD	Bd	Dd
96.6	9	7.9	6.5	13.1	9.2
96.9	8.6	6.3	6.4	12.9	8.1

Femur

Bd	Dd
18.8	17.3

Tibia

Bp	Dp
19.9	17.9

ANIMAL REMAINS FROM THE SOUTH-WESTERN PART OF THE LOCALITY PIRIVOJ IN VIMINACIUM

During rescue archaeological excavations in 2007, a part of the eastern necropolis of Viminacium in locality Pirivoj was excavated. The excavated place, the trench, called *sonda 29*, is located about 420 m to the east from the southeastern corner of Roman military camp. Although, some effort was made to interpret this place as a sacrificial area of the necropolis or simply a dump, the function of this place remained unclear. According to ceramics and other artefacts, cultural layers date back to the II and III century A.C., while one ditch is from late antique period. Animal bones were among the most frequent finds. The sample of animal bones that was recovered from four squares (dimensions 5x5m) of *sonda 29* has been analysed. Besides the relative distribution of animals from the sample, this paper discusses economic strategies practised by the Roman population of Viminacium.

During excavation, bones were collected by hand and selected. All results must be taken with reserve, especially those regarding quantification. Bones were very well preserved. Traces of weathering were present on 9.1% specimens. Although, burnt specimens were expected, because of the horizon of *red-burnt soil*, only 1.7% specimens had traces of burning. Traces of gnawing, mostly by dogs, were present on 11.9% of all identified specimens.

Out of 1337 specimens, 419 were identified to taxon. A big majority of them belonged to domestic animals, while less than 1% came from wild animals. Domestic fauna consisted of: cattle, pigs, dogs, sheep, goats, horses, camel and cats, while wild fauna included red deer and hare. Remains of dogs contribute 45.1% of the NISP (Number of identified specimens). This is because in there were two skeletons of dogs, so all the bones, except the ribs were quantified. By MNI (Minimal number of individuals) the most frequent animals are cattle (24.1%) and pigs (18.2%). These animals were the most important food supply. Cattle ageing data, based on tooth-wear and fusion data, indicate that there is predominance of adult individuals. Aside from meat,

cattle were surely kept for dairy food and pulling load. According to ageing data, pigs were slaughtered between their second and third year, which indicates that those animals were kept primarily for meat. Out of the total number of cattle 21% and 12.9% of total pig fragments bear evidence of butchering. Butchering marks were made with cleavers and knives during processes of skinning, filleting, dismembering and splitting for marrow. Bones of sheep and goats each make about 9% of the total number of MNI. Sheep and goats are of different age groups, which can be explained by different economic strategies practised for obtaining milk, wool and meat. In the sample there were two skeletons of dogs and two horse skulls. This sample is too small to obtain a picture of different breeds of domestic species. The presence of the 1st camel phalanx complement the picture of rare camel finds from Roman imperial sites in Europe. Camels were probably brought here with army troops from the Middle East, or merchandisers and civilians from that part of the World.

With the faunal sample from *sonda 29*, the archaeozoological investigation of the Roman military camp and the capital of the province of Upper Moesia, Viminacium, has only just begun.

Ivan Bogdanović
Arheološki institut Beograd
leshicka@gmail.com

UDK 904:726.8"652"(497.11)"2005/2008";
902.3:550.83(497.11)"2005/2008"

Izvorni naučni članak



Viminacium, Stari Kostolac, Srbija
LAT 44° 44' 09" / LONG 21° 12' 42"

REZULTATI ARHEOLOŠKO-GEOFIZIČKIH ISTRAŽIVANJA NA LOKALITETU „KOD KORABA“ (ISTOČNA NEKROPOLA VIMINACIJUMA)

APSTRAKT

Lokalitet „Kod Koraba“ nalazi se u široj zoni antičkog Viminacijuma, oko 650 m jugoistočno od vojnog logora. Lokalitet je bio ugrožen napredovanjem rudarskog kopa „Drmno“, pa su na ovom prostoru, u periodu od 2005. do 2008. godine, izvršena zaštitna istraživanja. Prvobitno su preduzeta geofizička istraživanja geomagnetskom metodom, na osnovu kojih su izvedena arheološka iskopavanja. Na ovaj način konstatovan je do tada nepoznati deo nekropole, koja se prostire istočno od Viminacijuma. Istraženi grobovi datuju se u period od druge polovine I do druge polovine III veka, pri čemu izuzetak predstavlja jedan grob iz IV veka. Cilj rada je da se uporednom analizom rezultata dođe do zaključaka, kojima bi se određene geomagnetske anomalije arheološki interpretirale. Upoređivanjem geomagnetskih anomalija i tipova grobova uočene su određene pravilnosti, koje se mogu primeniti na arheološki neistraženom delu nekropole, kao i na drugim lokalitetima sa sličnim karakteristikama.

KLJUČNE REČI: VIMINACIJUM, LOKALITET „KOD KORABA“, ARHEOLOŠKA PROSPEKCIJA, GEOFIZIKA, MAGNETOMETAR, ANOMALIJA, ANTIČKA NEKROPOLA, GROB.

UVOD¹

Viminacijum² se nalazi u Stiškoj ravnici, u blizini ušća Mlave u Dunav, u atarima današnjih

sela Stari Kostolac i Drmno. Reke, plodna zaleđa i blizina rudnih zona uslovili su na ovom prostoru kontinuitet života od starijeg neolita do savremenog doba.³ Viminacijum je osnovan nakon panonsko-dalmatinskog ustanka, koji je trajao od 6. do 9. godine n. e. Tada je na ovom mestu podignut legijski logor,⁴ pored koga se razvilo civilno naselje.⁵ Početkom II veka Viminacijum postaje glavni grad provincije Gornje Mezije, a krajem III veka provincije Prve Mezije. Ostaci iz rimskog perioda, na osnovu konfiguracije terena i građevinskog šuta, potvrđeni su na levoj i desnoj obali Mlave,

1 Ovaj rad predstavlja deo diplomskog rada „Lokalitet „Kod Koraba“, istočna nekropola Viminacijuma (arheološko-geofizička istraživanja)“, koji je odbranjen u junu 2009. godine na katedri za arheologiju, kod mentora doc. dr M. Vujovića. Ovom prilikom zahvaljujem se projektu Viminacijum, pre svega arheolozima dr M. Koraču, S. Nikolić i mr S. Redžiću na ustupljenoj dokumentaciji, savetima i pomoći u odabiru teme i izradi rada. Posebnu zahvalnost dugujem inženjerima geofizike V. Miletić i J. Miletić iz Centra za nove tehnologije (Beograd), kao i arheologu dr S. Pop-Laziću iz Arheološkog instituta (Beograd) na nesebičnoj pomoći i podršci tokom izrade rada.
2 O imenu grada, vidi u: Mirković 1968, 57; Спасић-Ђурић 2002, 20.

3 Спасић-Ђурић 2002, 13.

4 O vojnoj posadi Viminacijuma vidi u: Mirković 1968, 23–25, 27–30; Спасић-Ђурић 2002, 21.

5 Mirković 1968, 22; Спасић-Ђурић 2002, 20.

sve do njenog ušća u Dunav. Konture vojnog logora i civilnog naselja, zapadno od logora, konstatovane su na desnoj obali Mlave.⁶

Površina, koja se prostire istočno od vojnog logora bila je ugrožena napredovanjem površinskog kopa „Drmno“, pa se na ovom mestu od 2003. godine započelo sa zaštitnim istraživanjima, kojima su konstatovane nekropole⁷. U okviru zaštitnih radova, početkom juna 2005. godine, započeta su ispitivanja na lokaciji pod nazivom „Kod Koraba“ (Prilog 1). Geofizička i arheološka istraživanja vršena su u periodu od 2005. do 2008. godine⁸ i tom prilikom otkriven je do tada nepoznati deo antičke nekropole. Na ovaj način granica prostiranja istočne nekropole Viminacija pomerena je na istok, pošto su do tada lokacije „Pirivoj“ i „Kod Bresta“ predstavljale najistočniji deo ove nekropole.

LOKALITET „KOD KORABA“

Lokalitet „Kod Koraba“ nalazi se u široj zoni antičkog Viminacija, oko 650 m jugoistočno od jugoistočnog ugla vojnog logora (Prilog 2). Obuhvata prostor, oko 800 m u pravcu jugozapad-severoistok i 500 m u pravcu zapad-istok, koji se nalazi oko velike prirodne depresije, približne površine oko 400 x 150 m i dubine 10 m, poznate pod toponimom „Korabe“.⁹ Ovičen je lokalijama „Pirivoj“ na zapadu, „Kod Bresta“ na jugozapadu i lokalitetom „Humke“ na jugu, dok se na severu i istoku graniči sa lokalitetima „Nad Klepečkom“, odnosno „Na Kamenju“. Granice lokaliteta nisu jasno definisane, već predstavljaju subjektivno rešenje istraživača na osnovu interpretacije toponima i situacije na terenu.¹⁰

6 Зотовић и Јордовић 1990, 1.

7 Istočnu nekropolu prvi pominje M. Valtrović (Валтровић 1884, 10).

8 Istraživanja su vršili Arheološki institut iz Beograda i Centar za nove tehnologije iz Beograda, pod rukovodstvom dr M. Koraća.

9 D. Đokić i D. Jakanović toponim „Korabe“ dovode u vezu sa staroslovenskom reči „korablј“ (brod), što bi moglo imati asocijaciju na izgled terena (Ђокић и Јаџановић 1992, 75).

10 Na ovaj način jasno je određena jedino zapadna granica lokaliteta „Kod Koraba“, koju čini pruga.

Lokalitet „Kod Koraba“ poznat je u arheološkoj literaturi još od kraja XIX veka.¹¹ Prvobitne informacije tokom istraživanja u periodu od 2005. do 2008. godine, dobijene su na osnovu arheološke prospekcije. Cilj je bio prikupljanje što većeg broja podataka o samom lokalitetu, čija je celokupna površina bila ugrožena. Prospekciju su posred rekognosciranja, aerofotografije i geodezije, činila i geofizička istraživanja geomagnetskom metodom. Na osnovu geomagnetskih istraživanja, isplanirana su i izvedena arheološka iskopavanja.

GEOFIZIČKA ISTRAŽIVANJA

Geofizička istraživanja¹² na lokalitetu „Kod Koraba“ vršena su u okviru zaštitnih arheoloških istraživanja tokom 2005. i 2006. godine. U ovom periodu istražen je prostor od oko 11 ha. Prilikom planiranja strategije geofizičkih istraživanja¹³, odnosno izbora najpovoljnije metode, bilo je potrebno proceniti faktore potencijalnih sметnji i karakteristike prisutnih struktura. Važan faktor pri izboru metode predstavljao je i ograničen vremenski rok, tokom kojeg je bilo potrebno izvršiti istraživanja. Rekognosciranjem terena, daljinskom detekcijom, odnosno analizom aviosnimaka, kao i na osnovu podataka iz ranije literature, nisu dobijene korisne informacije o arheološkom potencijalu lokaliteta, pa je odlučeno je da se geofizička ispitivanja izvrše geomagnetskom metodom (Slika 1). Naime, na osnovu do-

11 Toponim „Korabe“ prvi pominje M. Valtrović i vezuje ga za stari bunar od lomljenog kamena na sredini depresije. On, kao i kasnije M. Vasić, smatra da su Rimljani na ovom mestu vadili glinu (Валтровић 1884, 98–99; Васић 1907, 70). U XX veku prostor oko bunara iskorišćen je kao mesto, iznad koga je izgrađena kapela, nakon čega se ova lokacija u narodu naziva i „Svetinja“ (Ђокић и Јаџановић 1992, 75).

12 Geofizička istraživanja u Viminaciju vrše se od 1972. godine, kada je geomagnetskom metodom snimano na više lokacija u okviru antičkog naselja (Мужијевић et al. 1992, 116–119). Od 2002. godine na Viminaciju su započeta sistematska geofizička istraživanja.

13 Zbog nedovoljnog poznavanja arheološkog potencijala i prirodnog konteksta uglavnom je teško odrediti najpovoljniju metodu, pa je zato najbolje iskoristiti potencijale više različitih i nezavisnih metoda. Spajanjem podatka dobijenih različitim geofizičkim metodama dobijaju se kompozitne slike, koje olakšavaju interpretaciju rezultata arheogeofizike (Мушић 2005, 254–255).



Slika 1. Geomagnetska istraživanja na lokalitetu "Kod Koraba"

sadašnjih iskustava u geofizici pokazalo se da je nepoznate lokacije najbolje prvo bitno istraživati geomagnetskom metodom, pre svega zato što je magnetometrom moguće snimiti veliku površinu sa visokom rezolucijom u kratkom vremenskom periodu.¹⁴ Tokom ranijih geofizičkih istraživanja na Viminaciju, takođe je uočeno da se geomagnetska metoda može iskoristiti kao metoda za rekognosciranje, na osnovu koje bi se kasnije planirala dalja geofizička i arheološka ispitivanja. Izboru ove metode išla je u prilog i činjenica da se radi izvan urbane sredine, gde magnetometar ima široku primenu u otkrivanju arheoloških struktura.¹⁵

Geomagnetska metoda u arheološkoj prospekciji ima važnu ulogu s obzirom da arheološki slojevi i većina struktura poseduju karakteristične magnetske osobine, koje se razlikuju od okoline.¹⁶ Ova metoda bazira se na merenju minimalnih varijacija gradijenta magnetskog polja Zemlje, koje su uslovljene prisustvom slabo magnetičnih okida gvožđa, intenzivnim zagrevanjem zemljišta,

izloženosti gornjih slojeva tla vremenskim prilikama, kao i nagomilavanjem organskih i paljenih materijala pri dužem boravku ljudi na jednom mestu.¹⁷ Prisutne arheološke strukture, sa razlikom u indukovanoj¹⁸ ili remanentnoj¹⁹ magnetizaciji, mogu se ponašati kao objekti, koji oko sebe prave magnetska polja, stvarajući anomalije. Ove anomalije kombinuju se sa magnetskim poljem Zemlje²⁰ čineći zajedno totalno magnetsko polje, koje se izražava u „teslama“ (T), ili više konvencionalno u „nanoteslama“ ($1 \text{ nT} = 10^{-9} \text{ T}$).²¹

Geomagnetska istraživanja na lokalitetu „Kod Koraba“ izvedena su magnetometrom-gradiometrom *Overhauser gradiometer GemSystem GSM 19gw* (Slika 1), koji predstavlja varijantu protonskog magnetometra.²² Ovaj magnetometar posede dva senzora i bazira se na korišćenju Overhauzerovog efekta.²³ Korišćenjem ovog prin-

¹⁷ Gaffney et al. 1991, 3; Mušić 2005a, 270. O ograničenjima geomagnetske metode, vidi u: Clark 1990, 177; Smekalova et al. 2005, 14.

¹⁸ Indukovana magnetizacija nastaje izlaganjem materijala dejstvu spoljašnjeg magnetskog polja. Nakon presetka ili promene dejstva spoljašnjeg polja jedan deo materijala zadržava deo ovako stecene magnetizacije, dok ga većina gubi. Indukovani magnetizam poseduju arheološke strukture sa magnetičnim materijalom poput ukopa, rovova, grobova i arhitekture (Мужијевић et al. 1992, 116; Smekalova et al. 2005, 10; Schmidt 2007, 24; Schmidt 2009, 75–76).

¹⁹ Remanentna magnetizacija nastaje prilikom zagrevanja na temperaturama oko 650°C . Na ovaj način magnetičnost postaje mobilna i približno ista magnetskom polju Zemlje. Ovakvo stanje zadržava se nakon hlađenja i ne menja se u slučaju promene ili odsustva magnetskog polja Zemlje. Remanentu magnetizaciju poseduju arheološke strukture poput ognjišta, peći za izradu keramike i opeka, zidovi od opeka ili magmatskih stena, a može se javljati i na mestima, koja su izložena zagrevanju prilikom požara (Мужијевић et al. 1992, 116; Clark 1990, 64; Smekalova et al. 2005, 10; Schmidt 2007, 23; Schmidt 2009, 76).

²⁰ Jačina magnetskog polja Zemlje u proseku iznosi od 30000 do 50000 nT, dok na području Viminacijuma ona iznosi 47000 nT.

²¹ Мужијевић et al. 1992, 116; Mušić 2005, 255; Schmidt 2009, 77.

²² O vrstama magnetometara, koji su pogodni za detektovanje prisutnih arheoloških objekata, vidi u Witten 2006, 87–90.

²³ Overhauzerov efekat nastaje kada se specijalna tečnost bogata slobodnim elektronima kombinuje sa atomima vodonika, a zatim izlaze dejstvu sekundarne polarizacije izazvane magnetskim poljem radiofrekvencije. Slobodni elektroni prenose svoju jaku polarizaciju na atome vodonika i tom prilikom se usled njihovog kretanja stvara snažan

¹⁴ Мужијевић et al. 1992, 116; Von Der Osten-Woldenburg 2005, 6; Geoffrey 2008, 10.

¹⁵ Mušić 2005, 253; David et al. 2008, 13–14.

¹⁶ Mušić 2005a, 270; David et al. 2008, 20.



Slika 2. Arheološka istraživanja na lokalitetu "Kod Koraba"

cipa postignuta je visoka osetljivost instrumenta, koja iznosi 0,01 nT. Senzori pomenutog magnetometra najčešće se koriste u gradijentnom rasporedu, odnosno postavljeni su jedan iznad drugog. U ovom slučaju rastojanje između senzora iznosilo je 0,56 m. Kod gradijentnog rasporeda senzora magnetometra, svaki od senzora meri vrednost totalnog magnetskog polja. Na osnovu razlike u vrednostima očitanim između dva senzora i rastojanja između njih, određuje se vrednost vertikalnog gradijenta magnetskog polja.²⁴ Dobijena vrednost određena je u najvećoj meri uticajem bliskopovršinskih anomalija, dok se uticaji lokalnog i globalnog magnetskog polja Zemlje, kao i solarnog magnetskog polja, skoro sasvim eliminišu. Bliskopovršinske anomalije, koje utiču na vrednost gradijenta magnetskog polja, izazvane su prisustvom arheoloških objekata, ali i heterogenostima prirodne sredine.²⁵

Snimanja su vršena duž paralelnih profila, na međusobnom rastojanju od 1 m, u okviru geodetski projektovanih polja, dimenzija od 20 x 10 m do 40 x 20 m. Zbog bolje rezolucije podataka, instrument je podešen na dva čitanja u sekundi²⁶, dok je pomenuti gradijentni raspored senzora omogućio detektovanje arheoloških objekata do dubine od oko 3 m. Najveći deo istraženog prostora odlikuje se malim razlikama u vrednostima vertikalnog gradijenta, koje se prate od -4 do 4

precesioni signal u magnetskom polju (Smekalova et al. 2005, 17; Witten 2006, 88, 107–108; Piro 2009, 32).

²⁴ Smekalova et al. 2005, 12; Kvamme 2001, 381; Drewett 2001, 53.

²⁵ Johnson 2003, 5; Schmidt 2009, 80.

²⁶ Magnetometar ne snima vrednosti između dve tačke, te se zbog toga radi interpolacija dobijenih rezultata.

nT,²⁷ pa se može zaključiti da istražena površina uglavnom predstavlja „mirno“ područje.

Na osnovu rezultata, dobijenih geomagnetskim istraživanjima, napravljena je karta vertikalnog gradijenta magnetskog polja (Prilog 3),²⁸ koja ilustruje promene magnetskog polja na određenom prostoru. Magnetska karta urađena je korišćenjem palete crno-belih nijansi, pri čemu minimalne vrednosti gradijenta odgovaraju beloj, a maksimalne crnoj.²⁹ Mesta, na kojima je sastav zemlje relativno homogen, odgovaraju nijansama sive boje. Karta je zbog visoke rezolucije magnetometra urađena u opsegu od -6 do 6 nT.³⁰ Radi lakše interpretacije, ona je georeferencirana i prikazana zajedno sa aerosnimkom kao podlogom. Na osnovu analize magnetske karte izdvojene su površine, na kojima je planirano da se izvedu arheološka istraživanja.

ARHEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA³¹

Arheološka istraživanja (Slika 2) na lokalitetu „Kod Koraba“ izvršena su na osnovu rezultata prethodno izvedenih geofizičkih ispitivanja. Iskopavanja su trajala u periodu od 2005. do 2007. godine, da bi tokom 2008. godine u profilu iskopa površinskog kopa bili istraženi još jedan grob i peć za izradu keramike. Arheološka istraživanja su zbog ugroženosti lokaliteta vršena sistemom sondi (Prilog 4). Sonde³² su postavljene

²⁷ Dosadašnjim geomagnetskim istraživanjima na Viminaciju, ali i na drugim lokalitetima u Srbiji i inostranstvu, uočeno je da arheološki objekti pokazuju lokalne magnetske anomalije u vrednostima do ± 20 nT, dok strukture, koje su gorele i zgura mogu imati znatno veće vrednosti.

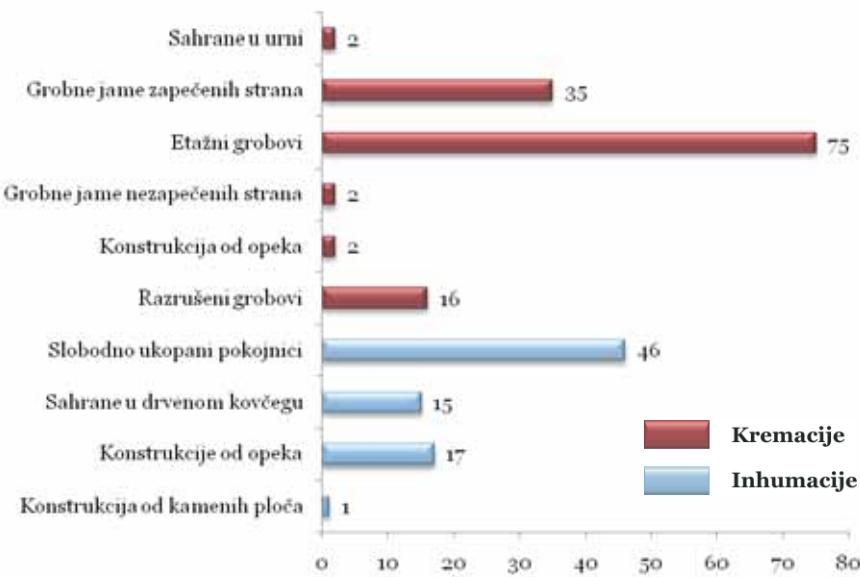
²⁸ Obrada podataka vrši se digitalno sa filtriranim podacima, primenom odgovarajućih aplikacija.

²⁹ Zbog malog dijapazona nijansi, prilikom prikazivanja podataka na ovakvim magnetskim kartama, teško se uočavaju prostori sa malim opsegom vertikalnog gradijenta. Na ovakvim kartama teško je konstatovati i anomalije malih vrednosti, u slučaju kada se nalaze u blizini onih sa velikim intenzitetom vertikalnog gradijenta.

³⁰ O magnetskim kartama, vidi u Smekalova et al. 2005, 12–13; Witten 2006, 92–93.

³¹ Rezultati arheoloških istraživanja, pre svega analiza grobnih oblika, predstavljeni su u diplomskom radu. Ovom prilikom oni su izostavljeni, pošto će biti predstavljeni u posebnoj publikaciji.

³² Dimenzije sondi zavisile su od veličine i oblika anomalije i iznosile su: 3 x 2 m, 4 x 3 m, 5 x 3 m, 5 x 5 m, 10 x



Grafikon 1. Broj grobova prema grobnim oblicima

na mestima, na kojima su detektovane magnetske anomalije. Na prostoru bez anomalija postavljene su tzv. kontrolne sonde. Prilikom postavljanja sondi posebna pažnja bila je posvećena najugroženijim delovima terena, pa su zbog toga pojedine postavljene van površine obuhvaćene geomagnetskim istraživanjima.

Istraženo je 211 grobova, od čega 132 groba sa ostacima kremiranih i 79 grobova sa ostacima inhumiranih pokojnika (Prilozi 5 i 6), pri čemu je izdvojeno više tipova grobova (Grafikon 1).

Ostaci kremiranih pokojnika³³ polagani su u urne (Slika 3/4), u jame (Slika 3/5), jednostavne grobne jame zapečenih strana sa ili bez pokrivača (Slika 3/1–3), u etažne grobove (Slika 3/6–8), kao i u grobove sa konstrukcijom od opeka (Slika 3/9, 10). Na nekropoli je konstatovano i više razrušenih grobova, čiji oblik nije bilo moguće odrediti. Inhumacija je vršena polaganjem pokojnika u običnu grobnu jamu (Slika 3/11), sahranjivanjem pokojnika u drvenom sanduku (Slika 3/12), u grobu sa konstrukcijom od opeka (Slika 3/13–18), kao i u grobnoj konstrukciji od kamenih ploča (Slika 3/19). Prilikom istraživanja na samom jugu, istoku i severoistoku lokaliteta, uočen je prostor bez sahrana, čime su utvrđene granice nekropole (Prilog 4).

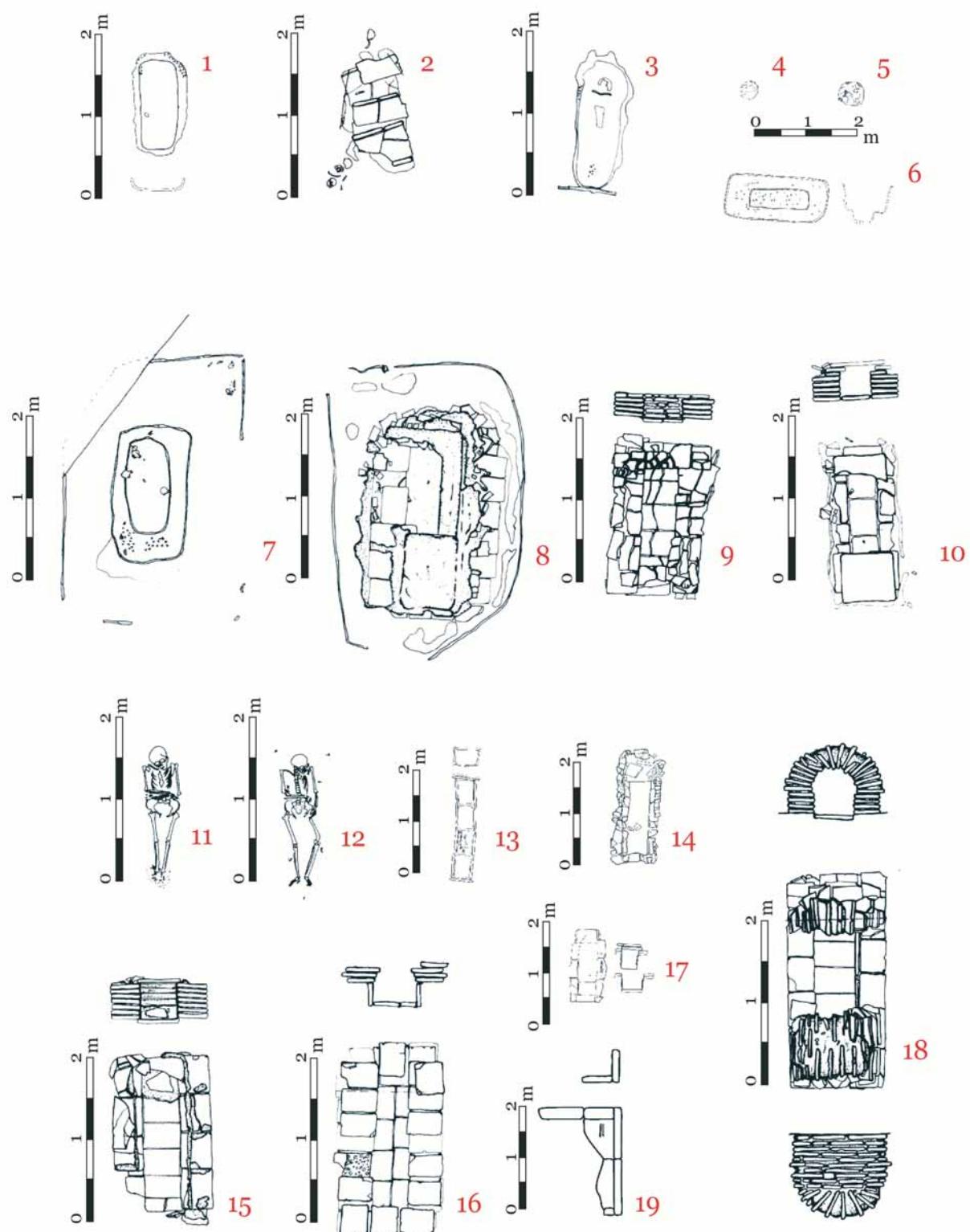
2 m i 10 x 3 m.

³³ Grobovi spaljenih pokojnika razvrstani su na tipove na osnovu podele Lj. Zotović (Зотовић 1968).

Na osnovu oblika i priloga grobovi se datuju u period od druge polovine I do druge polovine III veka. Izuzetak predstavlja grob sa konstrukcijom od kamenih ploča (G-78), koji se opredeljuje u prelaz iz III u IV vek, kao i grob sa konstrukcijom od opeka (G-71) iz druge polovine IV veka, koji je istovremeno i najmlađi grob na ovoj nekropoli. Primećuje se da se na ovom prostoru u periodu od druge polovine I do sredine III veka paralelno primenjuju oba načina sahranjivanja, dok se od sredine III veka primenjuje samo inhumacija. Na nekropoli je konstatovano višeslojno sahranjivanje, pri čemu se grobovi međusobno dodiruju i presecaju. Pravilnost u prostiranju grobnih oblika i njihova orijentacija nije ustaljena. Izuzetak predstavljaju grobovi tipa Mala Kopašnica-Sase II³⁴, koji se nalaze u neposrednoj blizini.

Na nekropoli su pored različitih grobnih oblika, pronađeni i rov, peć za izradu keramike, ukop, kao i površina sa šutom i dislociranim ljudskim i životinjskim kostima. Ove celine se na osnovu arheološkog materijala datuju u period od kraja I do sredine III veka. Njihova interpretacija ostaje otvorena, pošto je lokalitet delimično istražen.

³⁴ Pravilnost u rasporedu i orijentaciji etažnih grobova potkrepljena je prepostavkom A. Jovanovića, koji smatra da je njihova orijentacija bila uslovljena nekim reperom na nekropoli (Јовановић 1984, 103–104).



Slika 3. Tipovi sahranjivanja: 1. G1-8; 2. G1-32; 3. G1-11; 4. G1-110; 5. G1-108; 6. G1-113; 7. G1-80; 8. G1-56; 9. G1-33; 10. G1-64; 11. G-43; 12.G-18; 13. G-53; 14. G-71; 15. G-22; 16. G-6; 17. G-48; 18. G-29; 19. G-78.

INTERPRETACIJA ARHEOLOŠKO-GEOFIZIČKIH ISTRAŽIVANJA

Arheološka interpretacija rezultata geomagnetskih istraživanja svodila se na analizu magnetske karte, koja je napravljena na osnovu vrednosti vertikalnog gradijenta magnetskog polja (Prilog 4). Praćenjem razlika u nijansama na magnetskoj karti, koje se kreću od bele i svetlosive do crne nijanse, bilo je moguće sa velikom preciznošću uočiti prostor na kome se nalaze ugroženi objekti.

Odgovarajući arheogeofizički model prisutnih ostataka urađen je na osnovu poređenja izmerenih magnetskih vrednosti pre iskopavanja i istraženih arheoloških struktura.³⁵ Posmatrajući magnetsku kartu uočavamo površine sa izuzetno niskim, odnosno, izuzetno visokim vrednostima vertikalnog gradijenta (od -7 do -217 nT i od 7 do 2080 nT) (Prilog 7). Na osnovu situacije na terenu videlo se da su ove anomalije prouzrokovane savremenim objektima, pre svega sistemima za odvod vode iz površinskog kopa „Drmno“. Ovakvi uzroci smetnji delimično su uočeni pre samog snimanja, pa ih je bilo moguće izuzeti prilikom geofizičkih istraživanja i arheološke interpretacije rezultata. Tako je prostor, na kome se nalazi pruga, koja na zapadu čini granicu lokaliteta i stvara jake magnetske anomalije, samo delimično obuhvaćen geomagnetskim istraživanjima. Anomalije, koje su u vezi sa prugom, primećuju se u severnom i severoistočnom delu lokaliteta. Određene lokacije sa vrednostima većim od opsega -6 do 6 nT, koje nisu predstavljale površine sa mogućim smetnjama, arheološki su ispitane (Prilog 7). Iskopavanjima je dokazano da se ovakve anomalije ne odnose na arheološke objekte.

Linearne anomalije svetlosive nijanse, vrednosti do -3 nT, označavaju zemljane seoske puteve, koji su registrovani na terenu i aviosnimku (Prilog 7). Na karti se primećuju paralelne linije svetlijih nijansi, sličnih vrednosti vertikalnog gradijenta, koje se na osnovu situacije na terenu i aerosnimka povezuju sa granicama parcela, odnosno njiva. Naime, ovakve smetnje prouzrokovane su činjenicom da se na granicama parcela često odlaže magnetičan materijal. Svetlige linije niskih

vrednosti mogu se povezati sa smetnjama nastalim prilikom oranja.

Na magnetskoj karti utvrđene su linearne, kružne i elipsoidne magnetske anomalije u opsegu vrednosti vertikalnog gradijenta od -6 do 6 nT. Ovakve anomalije svojim intenzitetom ukazivale su na postojanje arheoloških struktura i delom su arheološki ispitane (Tabela 1).

Anomalije sa vrednostima od -3 do 3 nT, teško se mogu izdvojiti iz okolnog prostora, čije se vrednosti nalaze upravo u ovom opsegu (Prilozi 3 i 7). To se objašnjava činjenicom da je kontrast u magnetskim svojstvima zemljišta i arheoloških ostataka veoma slab.³⁶ U nekim slučajevima amplituda signala arheoloških ostataka bile su veoma slične amplitudama smetnji, koje nastaju prilikom samog snimanja zbog mikroreljefa postojećih oranica.³⁷ Zbog toga je određen broj sondi postavljen na mestima gde su anomalije minimalne i teško uočljive. Prilikom istraživanja prostora sa vrednostima pomenutog intenziteta, konstatovani su grobovi svih oblika pronađenih na samoj nekropoli, bez obzira da li se radi o kremacijama ili inhumacijama. Na osnovu vrednosti vertikalnog gradijenta može se zaključiti da je prilikom kopanja rake, paljenjem ivica groba ili zidanjem grobne konstrukcije, došlo do neznatne promene magnetskog polja, odnosno da su ispunje grobova od sličnog materijala kao i okolno zemljište.

Na magnetskoj karti, u središnjem delu lokaliteta, izdvaja se tamnija linija pravca JZ-SI (Prilog 8), čiji intenzitet vertikalnog gradijenta iznosi do 4 nT. Iskopavanjima ovog prostora, u sondama 46 i 53, otkriven je rov ispunjen tamnoprškom zemljom i arheološkim materijalom. Rov se na magnetskoj karti može pratiti u dužini od 140 m. U sondi 53, pored rova pronađeno je i 5 grobova, tako da se anomalija može odnositi i na ove grobove. Linearna anomalija, koja se od sonda 53 nastavlja ka jugoistoku, po svom izgledu i vrednostima može ukazivati na postojanje još jednog rova, koji nije arheološki ispitana.

Kružne i elipsoidne anomalije, čije se vred-

³⁶ Ukoliko je kontrast u magnetskim karakteristikama između arheoloških objekata i okoline mali, poželjno je primeniti druge metode (Von Der Osten-Woldenburg 2005, 1).

³⁷ Geomagnetska metoda je poput ostalih geofizičkih metoda primenjivih u arheologiji prilagođena ciljevima malih dimenzija i dubina, pa je time osetljivija na sve promene na površini (Mušić 2005a, 270).

³⁵ Olakšavajuću oklonost predstavljala je činjenica da su se sve istražene celine nalazile na dubini manjoj od 3 m, do koje je magnetometar bio podešen za detektovanje arheoloških objekata.

nosti nalaze između -3 i -6, odnosno 3 i 6 nT, jasno se uočavaju, pa su zato mesta sa pomenutim vrednostima u većem broju arheološki istražena. Posmatrajući ove anomalije na magnetskoj karti nije bilo moguće uočiti određeni prostor sa njihovom većom koncentracijom, niti utvrditi pravilnost u njihovom rasporedu. Na mestu anomalija pomenutog intenziteta iskopavanjima su retko potvrđeni pojedinačni grobovi (Prilog 9). Među detektovanim grobovima izdvajaju se oni sa konstrukcijom od opeka (G1-64, 117 i G-6, 22, 29, 34) ili pokrivačem od opeka i tegula (G1-102). Međutim, u ovom opsegu konstatovan je i etažni grob (G1-71), kao i sahrana u drvenom sanduku (G-55). Primećuje se da je u pojedinim slučajevima na osnovu pomenutih vrednosti vertikalnog gradijenta pronađen veći broj grobova, pri čemu njihov položaj i odnos nisu bili presudni za stvaranje anomalija (Prilog 10). Tako je u sondama 41, 44, 57 i 59 na osnovu jedne anomalije pronađeno više grobova, koji su bili na određenom rastojanju, pa u ovim slučajevima nije bilo moguće sa sigurnošću odrediti grob, na koji se ona odnosi. Jedna anomalija ukazivala je na više arheoloških celina i u slučaju presecanja grobova, koje je potvrđeno u sondama 40, 42, 43, 50 i 62. Zato je na ovakvim mestima bilo još teže odrediti celinu, koja je uticala na stvaranje anomalije.

Prilikom arheoloških istraživanja mesta sa anomalijama kružnog i elipsoidinog oblika, u opsegu vrednosti vertikalnog gradijenta od -6 do 6 nT, na samom jugu lokaliteta konstatovan je prostor bez sahrana, čime je utvrđena granica nekropole (Prilog 7).

ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Sintezom rezultata geofizičkih i arheoloških istraživanja, otkriven je do sada nepoznati deo antičke nekropole, koja se nalazi istočno od Viminacijuma.³⁸ U južnom, istočnom i severoistočnom delu lokaliteta konstatovan je prostor bez sahrana, čime su utvrđene granice nekropole (Prilog 4), koje odgovaraju delu istočne granice prostiranja

grobova u okviru nekropola Viminacijuma.³⁹

Lociranjem anomalija na magnetskoj karti, pre svega onih čije se vrednosti nalaze u opsegu od -6 do 6 nT, dobijene su informacije o postojanju grobova različitih tipova, ali i o rovu, koji se prostire u središnjem delu lokaliteta (Prilog 7). Poznato je da je prilikom geofizičkih istraživanja nekropole najvažnije detektovanje grobova, kao i granica same nekropole. Međutim, istraživanjima na lokaciji „Kod Koraba“ retko su konstatovani pojedinačni grobovi, dok granica nekropole nije uočena. Ovo se objašnjava pre svega relativno malom razlikom u magnetskim osobinama grobova i okolne sredine. Istraživanja su pokazala da najjače anomalije u magnetskom polju stvaraju grobovi sa konstrukcijom od opeka,⁴⁰ kao i površine, na kojima se nalazi veći broj grobova.⁴¹ Etažni grobovi, grobne lame zapečenih strana,⁴² grobovi slobodno ukopanih pokojnika,⁴³ kao i onih sahranjenih u drvenom sanduku,⁴⁴ konstatovani su samo u slučaju većeg kontrasta između magnetskog polja rake i okolne sredine, odnosno zbog zapečenosti ivica grobova. Na osnovu magnetskog kontrasta uočen je i rov u središnjem delu lokaliteta. Prilozi u grobovima malih su dimenzija ili su slabo magnetični, tako da nisu bili od presudnog značaja za stvaranje anomalija.⁴⁵ Mapiranjem anomalija i sistematičnom analizom nije bilo moguće odrediti vrstu materijala, odnosno oblik groba, kao ni dužinu, na kojoj se nalazio sam grob (Grafikon 2).

³⁹ Do istog zaključka došla je i S. Golubović (Голубовић 2008, 47). Treba napomenuti da je zona sahranjivanja, odnosno deo granice istočne nekropole, potvrđena i severoistočno od lokacije „Kod Koraba“ prilikom iskopavanja na lokalitetu „Nad Klepečkom“ tokom 2008-2009. godine.

⁴⁰ Anomalija nastaje na osnovu činjenice da opeke poseduju remanentnu magnetizaciju.

⁴¹ Na oblik i intenzitet anomalije nije bitno uticala činjenica da li se grobovi nalaze u blizini ili se preklapaju.

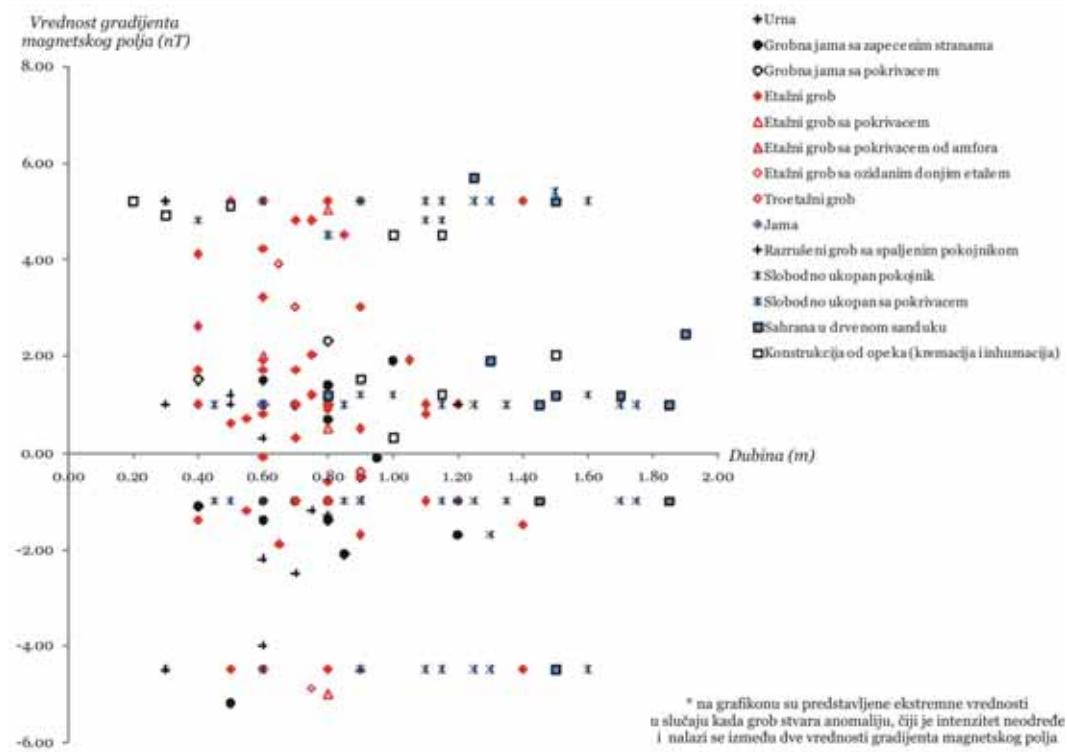
⁴² Arheogeofizičkim istraživanjima na lokalitetu *Porolissum* u Rumuniji, pored grobnih konstrukcija od kamena, detektovano je i par grobova tipa Mala Kopašnica-Sase I (Alföldy-Gázdac et al. 2007, 10).

⁴³ Istraživanjima na lokalitetima u Velikoj Britaniji dokazano je da se inhumirani grobovi iz rimskog perioda mogu detektovati geomagnetskom metodom (Linford 2004, 178).

⁴⁴ Poznato je da klinovi iz drvenih sanduka stvaraju anomalije manje od 1 nT, što grobove ovog tipa čini teško uočivim (Bevan 1991, 1311).

⁴⁵ Ova činjenica odnosi se i na urne.

³⁸ Rezultati daju nepotpunu sliku izgleda nekropole, odnosno prostiranja određenih grobnih oblika, pošto je lokalitet sondažno iskopavan i delimično istražen geomagnetskom metodom.



Grafikon 2. Odnos dubina i intenziteta vertikalnog gradijenta magnetskog polja istraženih grobova

Geofizičke metode olakšavaju arheološka istraživanja, ali ih ne mogu zameniti, jer nisu dovoljne za donošenje zaključaka o osobinama nekog lokaliteta.⁴⁶ Arheološko-geofizičkim istraživanjima na lokalitetu „Kod Koraba“ potvrđeno je da geomagnetska metoda nije pogodna za otkrivanje nekropola sa sličnim karakteristikama, osim u slučaju kada se na nekropoli očekuje više nivoa sahranjivanja ili se očekuju grobovi sa konstrukcijom od opeka. Slične rezultate nalazimo i kod drugih istraživača,⁴⁷ koji napominju da geofizičke metode nemaju mnogo uspeha u detektovanju nekropola, a još manje u otkrivanju individualnih grobova.

Na osnovu upoređivanja geomagnetskih anomalija i iskopanih celina uočene su određene pravilnosti, koje se mogu primeniti na arheološki neistraženom delu nekropole (Prilog 7), kao i na drugim lokalitetima sa sličnim karakteristikama.

46 Roosevelt 2007, 445.

47 Bevan 1991; Mušić 1999, 354; David et al. 2008, 14–16.

TABELA 1. ODNOS ISTRAŽENIH CELINA, NJIHOVIH DUBINA I INTENZITETA VERTIKALNOG GRADIJENTA MAGNETSKOG POLJA*

*intenzitet anomalija, koje se odnose na grobove iz sonde 40, mora se uzeti sa rezervom, pre svega zbog velikog broja grobova otkrivenih na malom prostoru

Celina/ Grob (G1- kremacije; G- inhumacije)	Sonda	Tip groba	Dubina (m)	Vrednost gradijenta magnetskog polja (nT)
G1-19	39	razrušen	0,60	-4.00
G1-20	41	grobna jama sa zapećenim stranama	0,50	-5.20
G1-21	41	grobna jama sa zapećenim stranama	0,60	-1.40
G1-23	39	etažni grob	0,90	-1.70
G1-24	39	grobna jama sa zapećenim stranama	0,85	-2.10
G1-25	41	etažni grob	0,40	1.00
G1-26	41	razrušen	0,70	-2.50
G1-28	41	razrušen	0,60	-2.20
G1-29	41	etažni grob	0,55	-1.20
G1-30	41	etažni grob	0,55	0.70
G1-31	42	grobna jama sa zapećenim stranama	0,60	od -1.00 do 1.00
G1-32	39	grobna jama sa pokrivačem	0,80	2.30
G1-34*	40	etažni grob	0,80	od -1.00 do 1.00
G1-35	42	etažni grob	1,10	od -1.00 do 1.00
G1-36	42	grobna jama sa zapećenim stranama	0,70	od -1.00 do 1.00
G1-37*	40	etažni grob	0,80	od -4.50 do 5.20
G1-38*	40	etažni grob	0,80	od -1.00 do 1.00
G1-39	43	grobna jama sa pokrivačem	0,40	1.50
G1-40*	40	etažni grob	0,80	od -4.50 do 5.20
G1-41	42	etažni grob	0,70	od -1.00 do 1.00
G1-42	43	grobna jama sa zapećenim stranama	0,80	0.70
G1-43*	40	grobna jama sa zapećenim stranama	0,90	-0.50
G1-44*	40	etažni grob	0,60	od -4.50 do 5.20
G1-45*	40	razrušen	0,75	-1.20
G1-47	42	razrušen	1,20	od -1.00 do 1.00

G1-48*	40	razrušen	0,90	od -4.50 do 5.20
G1-49	44	razrušen	0,50	1.20
G1-50	42	grobna jama sa zapećenim stranama	0,80	od -1.00 do 1.00
G1-51	42	etažni grob	1,20	od -1.00 do 1.00
G1-52	42	etažni grob	0,80	od -1.00 do 1.00
G1-53*	40	urna	0,30	od -4.50 do 5.20
G1-54*	40	grobna jama sa zapećenim stranama	0,80	-1.40
G1-55*	40	etažni grob	0,50	od -4.50 do 5.20
G1-56	44	etažni grob sa ozidanim donjim etažem	0,65	3.90
G1-57	49	razrušen	0,30	1.00
G1-58	45	etažni grob	0,40	1.70
G1-59*	40	etažni grob	1,40	od -4.50 do 5.20
G1-60	44	etažni grob	0,60	4.20
G1-61	50	etažni grob	0,40	2.60
G1-62	43	etažni grob	0,60	3.20
G1-63	51	jama	0,60	1.00
G1-64	51	konstrukcija od opeka	0,50	5.10
G1-66	50	etažni grob sa pokrivačem od amfora	0,60	2.00
G1-67	49	razrušen	0,50	1.00
G1-68	49	etažni grob	0,60	1.00
G1-69	50	etažni grob	0,60	0.80
G1-70	50	etažni grob sa ozidanim donjim etažem	0,90	-0.40
G1-71	49	etažni grob	0,40	4.10
G1-72	50	etažni grob	0,80	0.90
G1-73	50	etažni grob	0,50	0.60
G1-74	57	etažni grob	0,70	4.80
G1-75	59	etažni grob	0,60	-0.10
G1-76	59	etažni grob	0,75	1.20
G1-77	57	etažni grob	0,75	4.80
G1-78	59	etažni grob	0,70	0.30
G1-79	62	grobna jama sa zapećenim stranama	0,80	1.40
G1-80	57	etažni grob - tri etaže	0,75	-4.90

G1-81	62	etažni grob	0,90	3,00
G1-82	57	etažni grob	0,85	4.50
G1-83	50	grobna jama sa zapećenim stranama	1,00	1.90
G1-84	50	etažni grob	1,05	1.90
G1-87	63	etažni grob	0,75	2.00
G1-88	62	etažni grob	0,90	0.50
G1-89	62	razrušen	0,80	-1.30
G1-90	63	grobna jama sa zapećenim stranama	0,95	-0.10
G1-91	64	etažni grob	0,80	-0.60
G1-92	64	grobna jama sa zapećenim stranama	0,60	1.50
G1-93	64	etažni grob	0,70	1.70
G1-99	75	etažni grob	0,60	1.70
G1-100	75	etažni grob	0,60	1.90
G1-101	75	etažni grob	0,65	-1.90
G1-102	77	etažni grob sa pokrivačem	0,80	od -5.00 do 5.00
G1-114	90	etažni grob sa pokrivačem	0,80	0.50
G1-116	93	razrušen	0,60	0.30
G1-117	93	etažni grob sa ozidanim donjim etažem	0,70	3,00
G1-118	97	grobna jama sa zapećenim stranama	1,20	-1.70
G1-121	102	etažni grob	0,90	-0.50
G1-122	110	etažni grob	0,40	-1.40
G1-123	110	grobna jama sa zapećenim stranama	0,40	-1.10
G1-124	109	etažni grob	1,10	0.80
G1-125	109	etažni grob	1,40	-1.50
G-6	39	konstrukcija od opeka	0,20	5.20
G-8	42	slobodno ukopan	0,40	4.80
G-9*	40	slobodno ukopan	0,45	od -1.00 do 1.00
G-10*	40	slobodno ukopan	0,60	od -1.00 do 1.00
G-11*	40	slobodno ukopan	0,60	od -4.50 do 5.20
G-12*	40	slobodno ukopan	0,85	od -1.00 do 1.00
G-13*	40	slobodno ukopan	0,85	od -1.00 do 1.00
G-14*	40	lobanja	0,85	od -1.00 do 1.00

G-15*	40	slobodno ukopan	1,00	1.20
G-16	42	slobodno ukopan	1,10	4.80
G-17	42	slobodno ukopan	1,15	4.80
G-18*	40	slobodno ukopan	1,10	od -4.50 do 5.20
G-19*	40	slobodno ukopan	1,15	od -1.00 do 1.00
G-20*	40	slobodno ukopan	0,60	od -4.50 do 5.20
G-21*	40	konstrukcija od opeka	1,15	1.20
G-22*	40	konstrukcija od opeka	1,15	4.50
G-23*	40	slobodno ukopan	0,90	od -4.50 do 5.20
G-24*	40	slobodno ukopan	1,15	od -4.50 do 5.20
G-25*	40	slobodno ukopan sa pokrivačem	0,80	4.50
G-26	42	slobodno ukopan	1,25	od -1.00 do 1.00
G-27	42	slobodno ukopan	1,70	od -1.00 do 1.00
G-28*	40	lobanja	1,35	od -1.00 do 1.00
G-29	49	konstrukcija od opeka	0,30	4.90
G-30*	40	slobodno ukopan	1,30	od -4.50 do 5.20
G-31*	40	slobodno ukopan	1,25	od -4.50 do 5.20
G-32	42	drveni kovčeg	1,45	od -1.00 do 1.00
G-33*	40	slobodno ukopan	1,50	od -1.00 do 1.00
G-34*	40	konstrukcija od opeka	1,00	4.50
G-35	42	drveni kovčeg	1,85	od -1.00 do 1.00
G-36*	40	slobodno ukopan	1,60	od -4.50 do 5.20
G-37*	40	slobodno ukopan	1,75	od -1.00 do 1.00
G-38*	40	drveni kovčeg	1,50	od -4.50 do 5.20
G-39	50	slobodno ukopan	1,50	5.40
G-40	53	slobodno ukopan	0,90	1.20
G-41	53	drveni kovčeg	0,80	1.20
G-42	53	drveni kovčeg	1,50	1.20
G-43	53	slobodno ukopan	1,60	1.20
G-44	53	drveni kovčeg	1,70	1.20
G-45	63	drveni kovčeg	1,90	2.45
G-46	50	drveni kovčeg	1,30	1.90

G-53	90	konstrukcija od opeka	1,50	2.00
G-54	90	konstrukcija od opeka	0,90	1.50
G-55	89	drveni kovčeg	1,25	5.70
G-57	97	slobodno ukopan	1,30	-1.70
G-63	110	slobodno ukopan	0,50	-1.00
G-63-1	102	slobodno ukopan sa pokrivačem	0,90	-1.00
G-67	110	slobodno ukopan	1,20	-1.00
G-71	nivelacija	konstrukcija od opeka	1,00	0.30
rov	46 i 53		1,20	do 4.00
ukop	42		1,75	od -1.00 do 1.00

BIBLIOGRAFIJA**Alföldy-Găzdac et al. 2007**

Alföldy-Găzdac, A., Pánczél, S., Vass, L., Găzdac, C., Bajusz, I. and Gudea, N., Project “Necropolis Porolissensis”, Methods and perspectives, *Acta Terraes Septemcastrensis VI*, 1, 2007, 9–17.

Bevan 1991

Bevan, B. W., The search for graves, *Geophysics* 56(9), 1991, 1310–1319.

Clark 1990

Clark, A. J., *Seeing beneath the soil: prospecting methods in archaeology*, London 1990.

David et al. 2008

David, A., Linford, N. and Linford, P., *Geophysical Survey in Archaeological Field Evaluation*, London 2008.

Drewett 2001

Drewett, P., *Field Archaeology*, London 2001.

Ђокић и Јаџановић 1992

Ђокић, Д. и Јаџановић, Д., Топографска грађа Стига. *Viminacium 7*, 1992, 51–110.

Garašanin 1968

Garašanin, M., Razmatranja o nekropolama tipa Mala Kopašnica-Sase. *Godišnjak za balkanološka istraživanja IV*, 1968, 5–35.

Gaffney et al. 1991

Gaffney, C., Gater, J. and Ovenden, S., *The use of geophysical techniques in archaeological evaluations*, Technical Paper No 6, Institute of Field archaeologists, 1991, <http://www.archaeologists.net/modules/icontent/inPages/docs/pubs/PAPER%206%20Geophys.pdf>, 23.12.2008.

Geoffrey 2008

Geoffrey, J., *Geophysical mapping of historic graves*, Paper presented at the 2008. Conference on Historical and Underwater Archaeology, Albuquerque, NM. January 9-13, 2008., 2008, <http://www.archaeophysics.com/pubs/geophys-cem-SHA2008.pdf>, 10.02.2009.

Голубовић 2008

Голубовић, С., Извештај о археолошким истраживањима на локацији Код Кораба (Виминацијум), *Археолошки преглед 2–3*, нова серија (2005/2006), 2008, 46–50.

Јовановић 1984

Јовановић, А., *Римске некрополе на територији Југославије*, Београд 1984.

Johnson 2003

Johnson, W. J., *Geophysical detection of graves – basic background and case histories from historic cemeteries*, Paper presented at the Council for West Virginia Archaeology Workshop, Charkeston, WV, June 2003., 2003, <http://www.archaeology-geophysics.com/PDF%20papers/Geophysical%20detection%20of%20graves.pdf>, 27.11.2008.

Kvamme 2001

Kvamme, K. L., Current Practices in Archaeogeophysics: Magnetics, Resistivity, Conductivity and Ground-Penetrating Radar, *Earth Sciences and Archaeology* (eds. P. Glodberg, V. Holliday and R. Ferring,), New York 2001, 353–384.

Linford 2004

Linford, N. T., Magnetic Ghosts: Mineral Magnetic Measurements on Roman and Anglo-Saxon Graves, *Archaeological Prospection* 11, 2004, 167–180.

Mirković 1968

Mirković, M., *Rimski gradovi na Dunavu*, Beograd 1968.

Мужијевић et al. 1992

Мужијевић, Р., Старчевић, М. и Стојановић, Р., Примена геофизике у археологији, *Археологија и природне науке* (ed. Д. Срејовић), Београд 1992, 115–123.

Mušić 1999

Mušić, B., Geophysical prospecting in Slovenia: an overview with some observations related to the natural environment, *Arheološki vestnik* 50, 1999, 349–405.

Mušić 2005

Mušić, B., Primjena geofizičkih istraživanja u arheologiji, *Hrvatski arheološki godišnjak* 2, 2005, 252–265.

Mušić 2005a

Mušić, B., Primjer geofizička istraživanja trase buduće autoceste Zagreb-Sisak, deonica Jakuševac-Velika Gorica, *Hrvatski arheološki godišnjak* 2, 2005, 270–274.

Piro 2009

Piro, S., Introducing to geophysics for archaeology, *Seeing the Unseen, Geophysics and Landscape Archaeology*, (eds. S. Campana and S. Piro), London 2009, 27–64.

Pop-Lazić 2002

Pop-Lazić, S., Nekropole rimskog Singidunuma, *Singidunum* 3, 2002, 7–100.

Поповић 1968

Поповић, В., Увод у топографију Виминацијума, *Старинар* XVIII, 1968, 29–49.

Roosevelt 2007

Roosevelt, A. C., Geophysical Archaeology in the Lower Amazon: A Research Strategy, *Remote Sensing in Archaeology* (eds. J. Wiseman and F. El-Baz), New York 2007, 443–475.

Schmidt 2007

Schmidt, A., Archaeology, magnetic methods, *Encyclopedia of Geomagnetism and Paleomagnetism* (eds. D. Gubbins and E. Herrero-Bervera), New York 2007, 23–31.

Schmidt 2009

Schmidt, A., Electrical and magnetic methods in archaeological prospection, *Seeing the Unseen, Geophysics and Landscape Archaeology*, (eds. S. Campana and S. Piro), London 2009, 67–81.

Smekalova et al. 2005

Smekalova, T. N., Voss O. and Smekalov, S. L., *Magnetic Survey in Archaeology, 10 years of using of Overhauser GSM-19 gradiometer*, Saint Petersburg 2005.

Спасић-Ђурић 2002

Спасић-Ђурић, Д., *Виминацијум, главни град римске провинције Горње Мезије*, Пожаревац 2002.

Тимотијевић et al. 1999-2000

Тимотијевић, З., Коматина, С. и Ђурђевић, Д., Могућности археогеофизике и досадашња примена на археолошким локалитетима у Југославији, *Гласник САД* 15–16, 1999–2000, 389–405.

Валтровић 1884

Валтровић, М., Откопавања у Костолцу, *Старинар* I, св. 1–4, 1884, 2–16, 49–63, 89–104, 121–142.

Васић 1907

Васић, М., Неколике гробне конструкције из Виминацијума, *Старинар* Н. Р. II, св. I, 1907, 66–98.

Von Der Osten-Woldenburg 2005

Von Der Osten-Woldenburg, H., *Applications of Ground-Penetrating Radar, Magnetic and Electrical Mapping, and Electromagnetic Induction Methods in Archaeological Investigations*. 2005, <http://www.archaeogeophysics.info/pdf.html>, 16.11.2008.

Witten 2006

Witten, A. J., *Handbook of geophysics and archaeology*, London 2006.

Зотовић 1968

Зотовић, Љ., Некрополе спаљених покојника на територији Горње Мезије, *Лесковачки зборник* VIII, 1968, 19–30.

Зотовић и Јордовић 1990

Зотовић, Љ. и Јордовић, Ч., *Viminacium I, Некропола Виши Гробаља*, Београд 1990.

RESULTS OF ARCHAEOLOGICAL AND GEOPHYSICAL RESEARCH AT „KOD KORABA“ LOCALITY (EASTERN NECROPOLIS OF VIMINACIUM)

The site named „Kod Koraba“ is located in the broader zone of Viminacium, approximately 650 m to the South-East from a military camp. The whole area of the locality was endangered by the expanding “Drmno” surface coal mine. Rescue investigations lasted from 2005 until 2008 and they included geophysical survey and archaeological excavation.

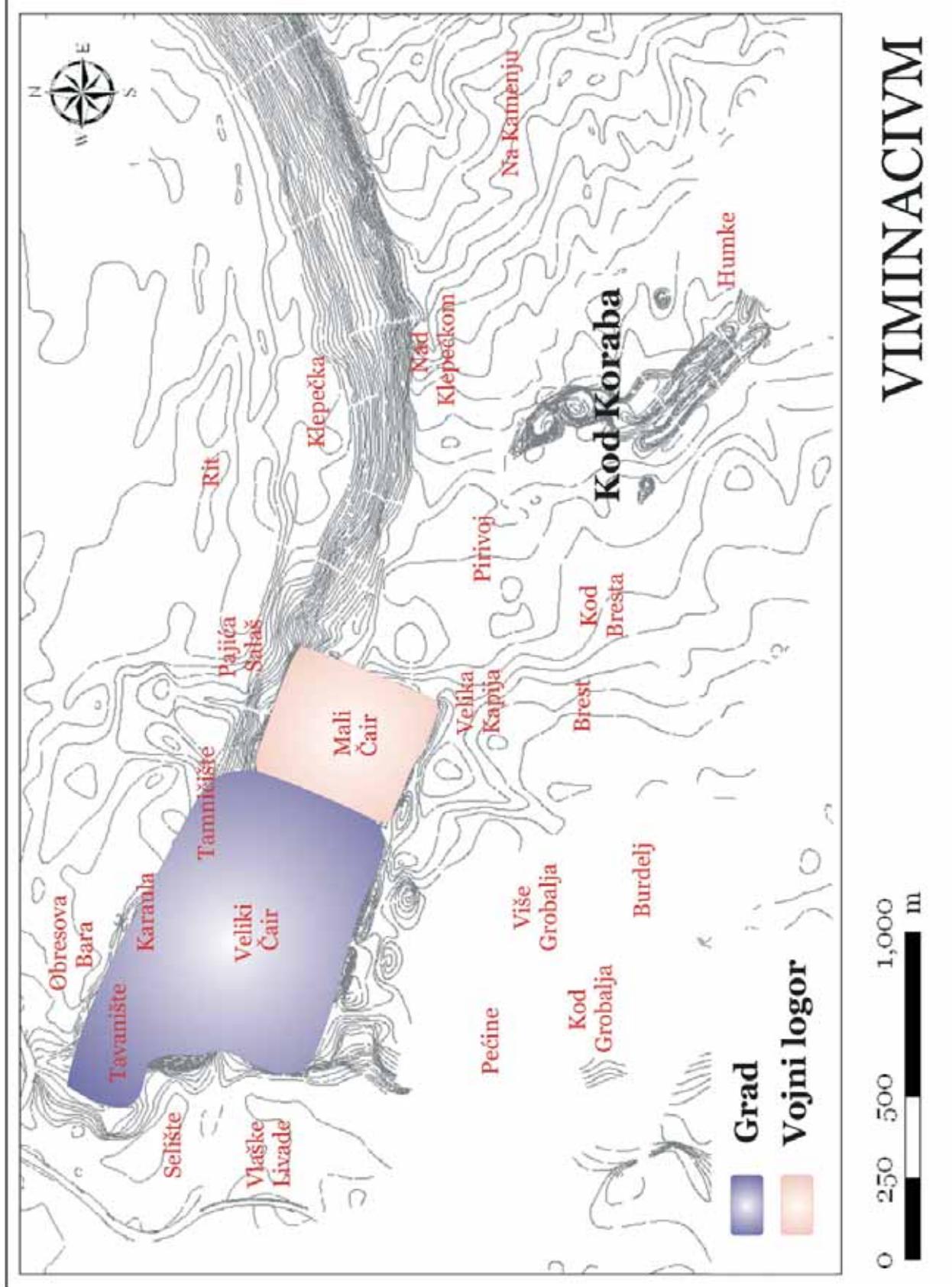
Geophysical prospection by applying geomagnetic method was conducted first. Archaeological excavations were planned based on this survey. During investigations, a previously unknown Roman necropolis was discovered. It is situated in the zone of the eastern necropolis of Viminacium; it is in fact the easternmost part of the necropolis. On the „Kod Koraba“ site 211 graves were found. Both types of burials were detected – there were 132 cremations and 79 inhumations. According to the types of graves and the goods found in them, the necropolis dates back to the period between the second part of the first century A.D. and the second part of the third century, with the exception of a single fourth-century grave.

The goal of this paper was to reach conclusions by comparative analysis of archeological and geophysical results, as a means of archaeological interpretation of geomagnetic anomalies. By using the results of geomagnetic survey at the „Kod Koraba“ locality, it was possible to find graves and a ditch, while it was impossible to find the border of the necropolis. By using this method it was very hard to locate single graves, except the graves constructed of bricks. The geomagnetic survey was also successful in discovering places which contained more graves, while their positions and arrangement were not significant for geomagnetic anomalies.

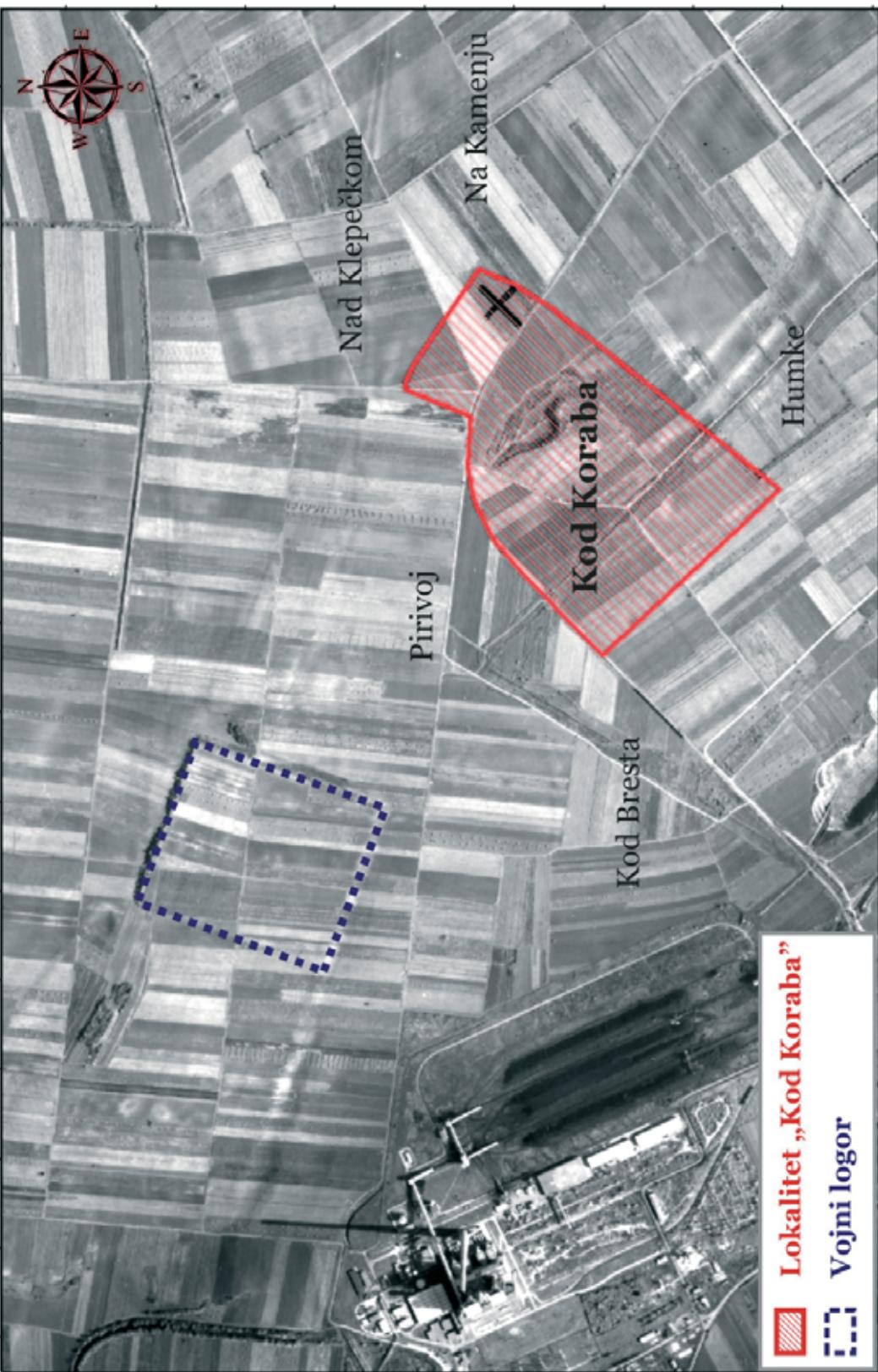
Based on the archaeological and geophysical research at the „Kod Koraba“ locality, we can conclude that geomagnetic survey was not successful in detecting single graves and the borders of the necropolis, except in detecting graves constructed of bricks and more than one layer of

burials. By comparing the anomalies and types of graves, we detect a regularity which can be applied to the archaeologically still uncovered part of the locality, and also to other localities with similar characteristics.

Prilog 1



Prilog 2



VIMINACIVM

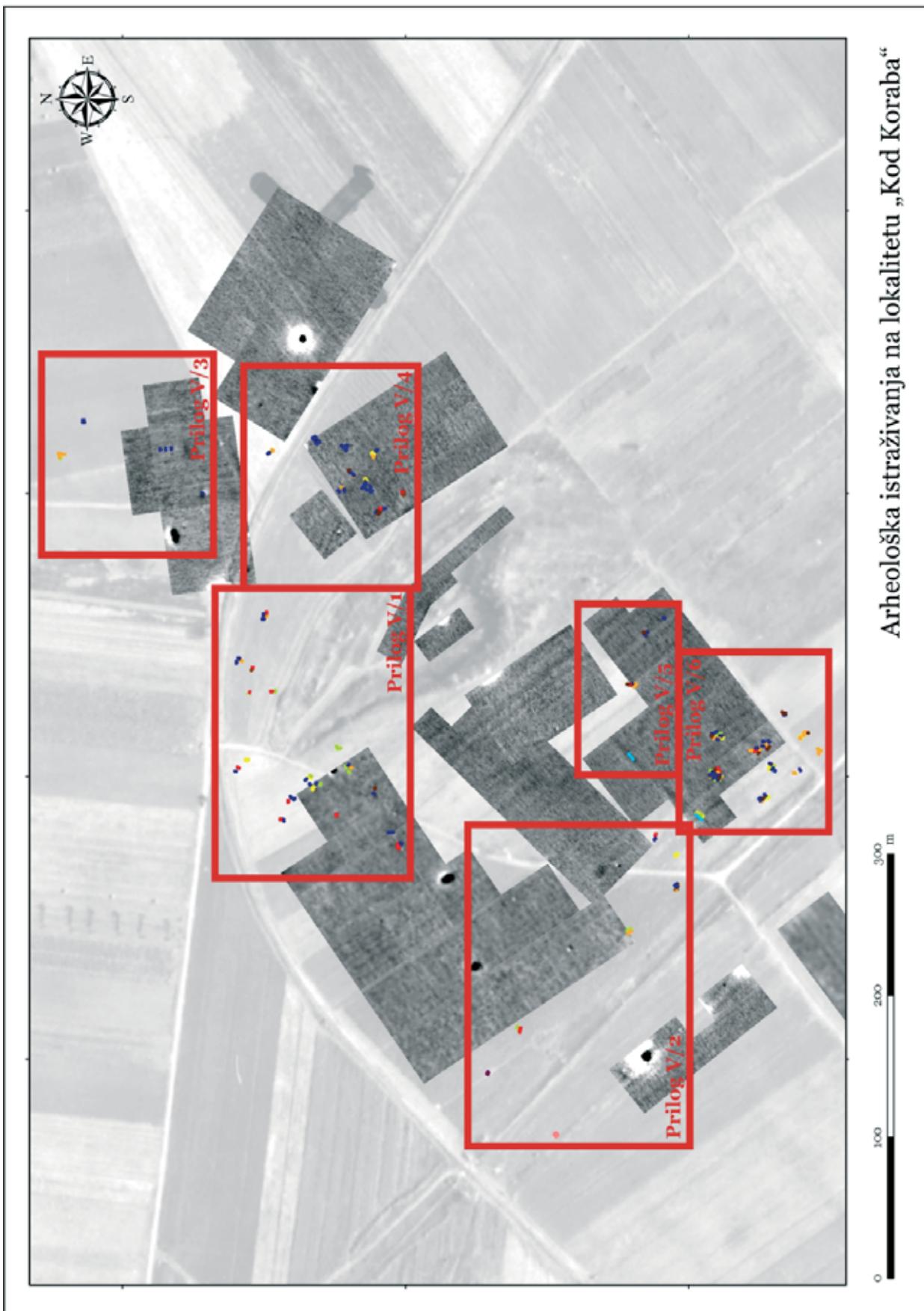
Prilog 3



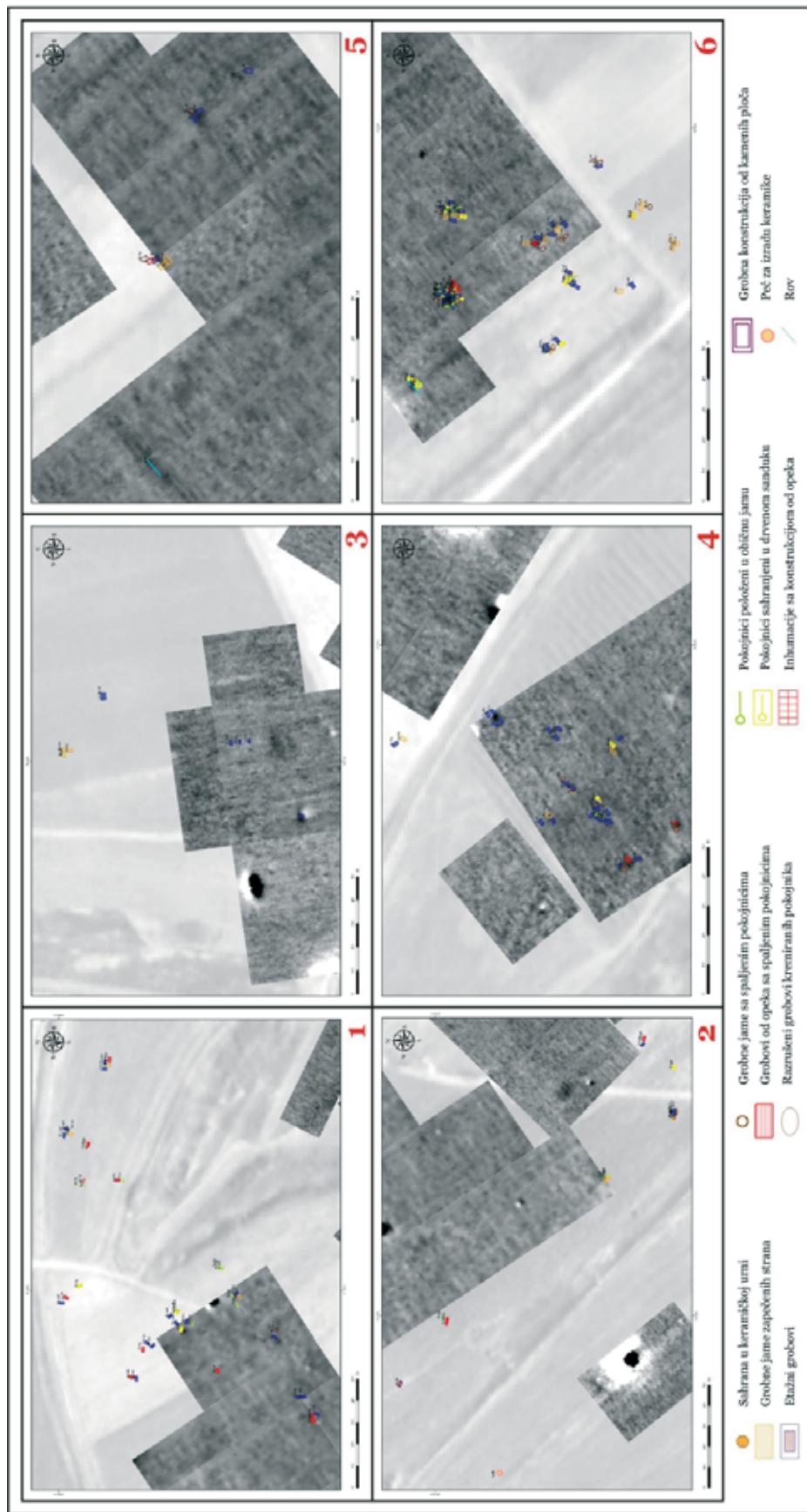
Prilog 4



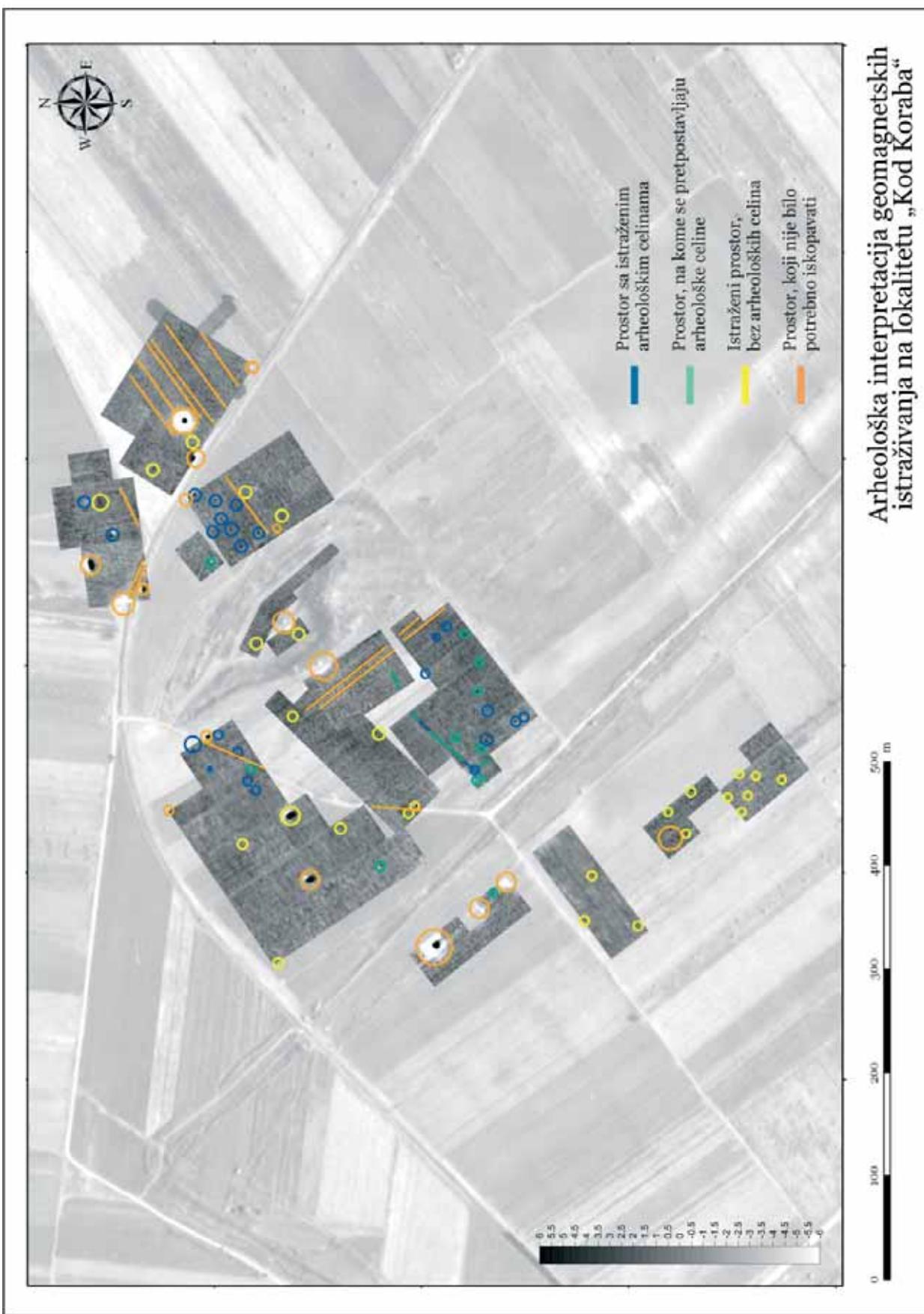
Prilog 5



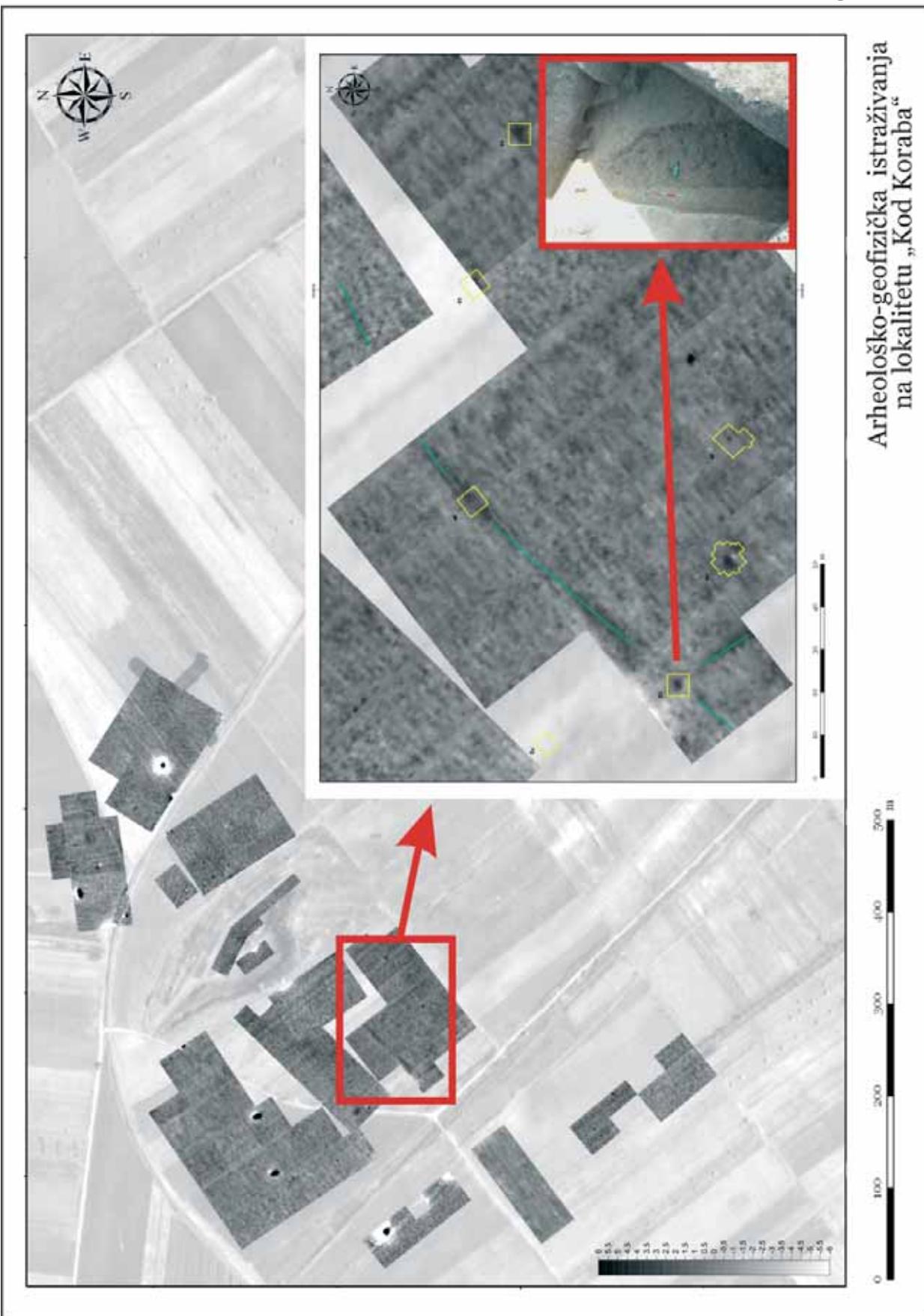
Prilog 6



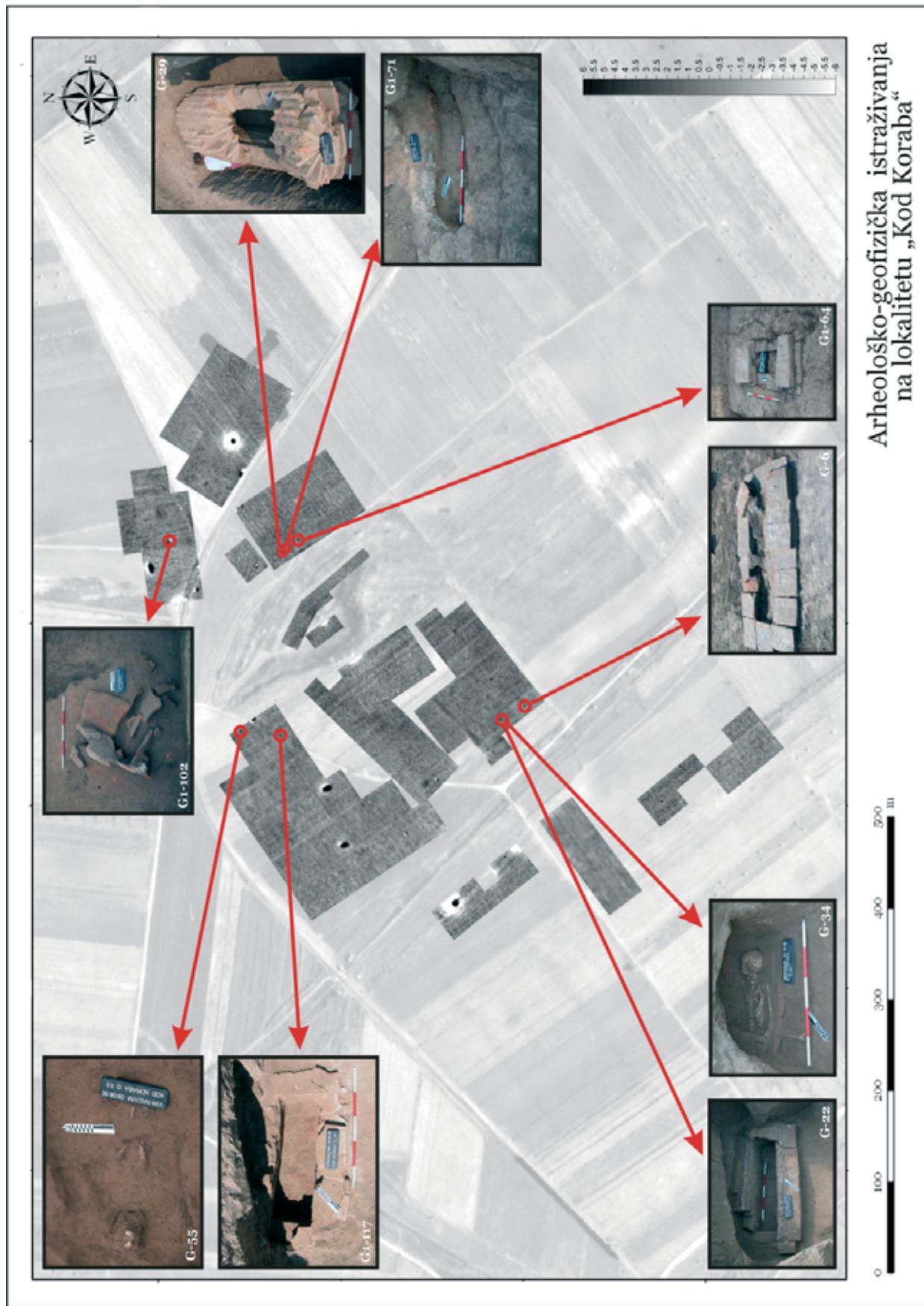
Prilog 7



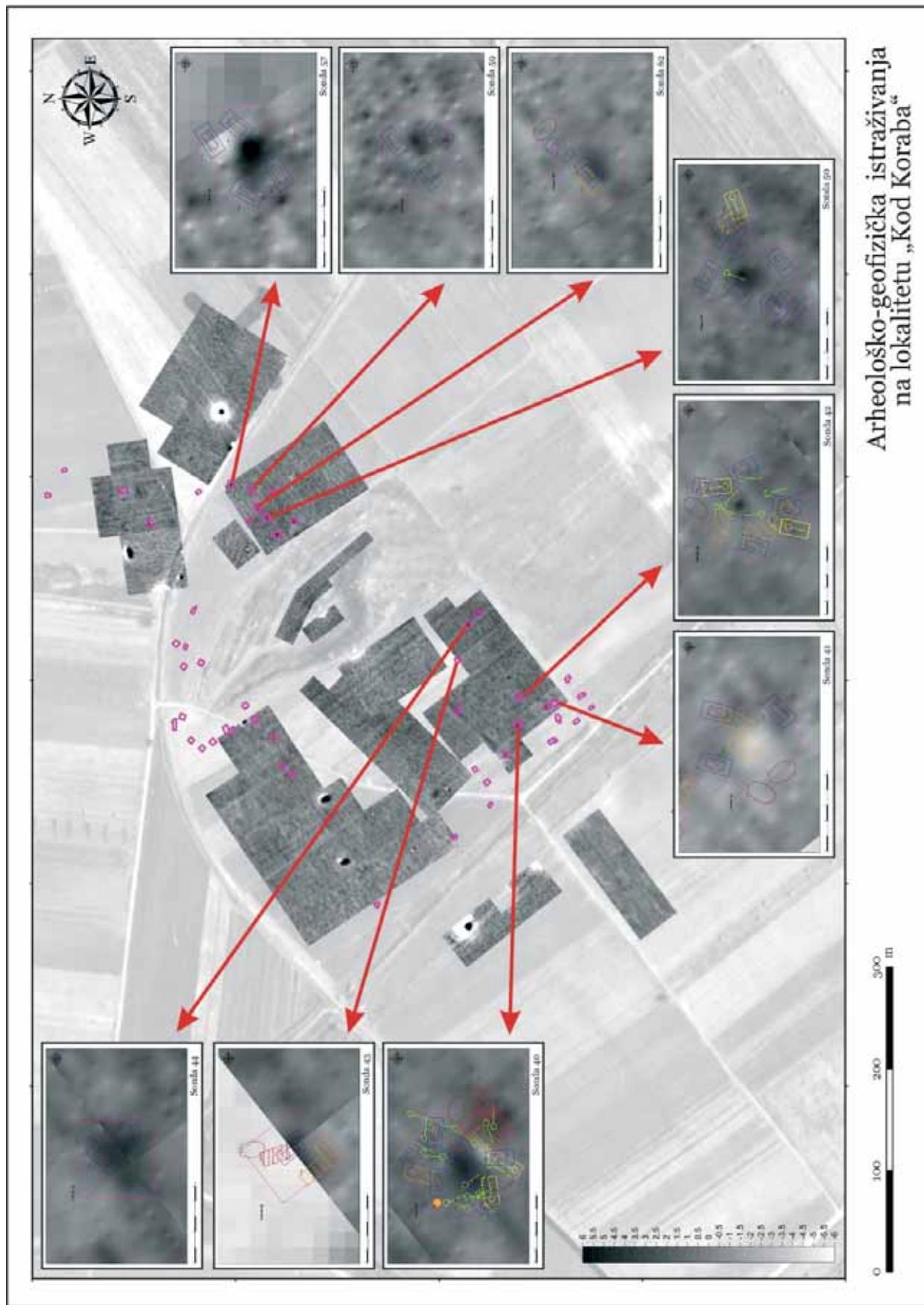
Prilog 8



Prilog 9



Prilog 10



Vanja M. Korać
Matematički institut SANU
vanja@mi.sanu.ac.rs

UDK 004.7.056.5 ; 004.056 ; 621.39:004.7

Izvorni naučni članak

UPUTSTVO ZA POVEĆANJE SIGURNOSTI BEŽIČNIH MREŽA - IMPLEMENTACIJA

APSTRAKT

U ovom tekstu će biti prikazano uputstvo za konfigurisanje bežičnih mrežnih uređaja koji ima za cilj da poveća nivo bezbednosti bežične komunikacije u okviru bežične mreže. Takođe, biće objašnjeni i potrebni bezbednosni parametri, da bi se ostvario što viši nivo sigurnosti u okviru bežične mreže. Takođe, u radu je istaknuta lista odgovarajućih mera opreza koju je potrebno uključiti u implementaciju. Svrha ovog dokumenta je da se realizuje što veća bezbednost u bežičnoj mreži kako u kućnom tako i u poslovnom okruženju u okviru manjih organizacija.

KEY WORDS: Bežične mreže, Zaštita, Bežični protokoli, WEP, WPA, WPA-PSK, WPA-ENTERPRISE, WPA2, WPA2-PSK, WPA2-ENTERPRISE, Implementacija bezbednosti, SSID, Filtriranje MAC adresa

UVOD

Zahvaljujući svojoj mobilnosti, fleksibilnosti u odnosu na fiksne „LAN” mreže i jednostavnosti implementacije, bežične mreže postaju sve popularnije i sve prisutnije. Međutim, upravo zbog svoje popularnosti i rasta broja njihovih korisnika postavlja se veliki broj pitanja u pogledu sigurnosti bežičnih mreža i njihovog upravljanja, i traže se što adekvatniji odgovori. S obzirom da bežične mreže predstavljaju komunikaciju koja se odvija kroz zajednički, deljeni medijum prenosa, postoji opasnost od presretanja poslatih i primljenih podataka. Upravo zbog tih svojih osobina, bežične mreže su podložnije spoljnim upadima zbog toga što je nemoguće signal ograničiti samo na lokaciju gde je fizički smeštena organizacija ili kuća vlasnika.

Iako bežične mreže poseduju razne sigurnosne elemente, iznenađujući je podatak da se u velikom broju organizacija kao i u kućnom okruženju, ne koristi nijedna vrsta mehanizama zaštite kojim bi se osigurao dovoljan nivo bezbednosti.

Pre nego što se donese odluka o uvođenju bežične mreže potrebno je identifikovati potencijalne ranjivosti i sigurnosne pretnje koje će bežična mreža da unese u postojeće okruženje. Pravac razmišljanja je uglavnom o implikacijama koje se odnose na sigurnost i upravljanje. Nakon toga se pravi procena rizika i analiza zaštitnih mera. To ima za cilj da se utvrdi da li troškovi i opasnosti, za definisani nivo zaštite, prevazilaze prednosti koje bežični „LAN” donosi. Nakon toga sledi implementacija definisanog nivoa bezbednosti. Poslednji korak je uspostavljanje bežične mreže. Poseban osvrt biće upravo na implementaciji bez-

bednosnih elemenata, kako u kućnom, tako i u poslovnom okruženju u okviru manjih organizacija.

OSVRT NA OSNOVNE ELEMENTE IMPLEMENTACIJE

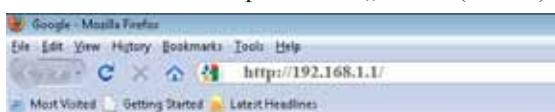
Ovaj odjeljak daje pregled osnovnih elemenata za početak implementacije sigurnosti. Obrazac koji se koristi u implementaciji za primenu osnovne sigurnosti biće predstavljen koracima koji slede dalje u tekstu.

POVEZIVANJE ACCESS POINT ILI WIRELESS ROUTER-A SA RAČUNAROM

Postupak je jednostavan, koristi se mrežni kabl (RJ-45) koji se priključi u bilo koji otvoreni port na Access Point-u ili Wireless router-u, osim onog koji je označen za „WAN” mreže. Drugi kraj kabla se povezuje sa mrežnom karticom računara.

POVEZIVANJE SA ACCESS POINT-OM ILI WIRELESS ROUTER-OM PUTEM WEB INTERFEJSA

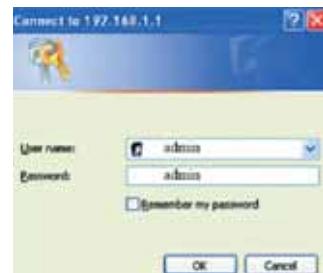
Da bi se pristupilo Web interfejsu koji služi za komunikaciju sa Access Point-om ili Wireless router-om, koristi se jedan od internet pretraživača (Internet Explorer, Netscape Navigator, Mozilla Firefox, Opera itd.), tako što se u Web address bar-u unese default-na adresa Access Point-a ili Wireless router-a. Default-na IP adresa je na većini Wireless uređaja 192.168.1.1, ali se razlikuje kod nekih proizvođača i ona je navedena u korisničkom uputstvu. Nakon unosa odgovarajuće IP adrese u Web address bar pritisne se „Enter” (slika 1)



Slika 1. Adresno polje Web pretraživača

LOGOVANJE NA ACCESS POINT ILI WIRELESS ROUTER I PROMENA LOZINKE

Kada se veza sa uređajem uspostavi, na ekranu će se pojaviti strana za prijavljivanje na uređaj („Login screen”). Za logovanje na Access Point ili Wireless router, uglavnom se koristi



Slika 2. Interfejs za logovanje na bežični uređaj korisničko ime „Admin” a lozinka je ili prazna ili „admin” [slika 2.]. Naravno, može se razlikovati od proizvođača do proizvođača, ali je dokumentovana u korisničkom uputstvu.

Prvo, što je potrebno uraditi kada se pristupi uređaju, je da se promeni default-na lozinka za pristup Access Point-u ili Wireless router-u. Mesto gde se nalazi stranica za promenu default-ne lozinke, razlikuje se od proizvođača do proizvođača, na primer:

- Proizvođač D-link postavlja promenu lozinke na „Tools” stranu
- Proizvođač Linksys postavlja promenu lozinke na „Administration” stranu
- Proizvođač Netgear spotavlja promenu lozinke na „Maintenance” stranu
- Proizvođač TP-Link postavlja promenu lozinke na „System tools” stranu

Kada pronađemo traženu stranu za izmenu lozinke, potrebno je da se unese nova lozinka. Preporuka je da se ne koriste kratke lozinke, već je potrebno da ona sadži najmanje 8 karaktera (koja podrazumeva kombinaciju velikih i malih slova, brojeva i znakova). Izbor lozinke sa višim stepenom složenosti takođe će pomoći jačanju bezbednosti, kako samog mrežnog uređaja tako i bežične mreže koju taj uređaj realizuje. Na primer, lozinka „1234” se vrlo lako može probiti, u odnosu na složenije lozinke kao na primer „Nesalom1vo\$t”. Posle promene lozinke, sačuvati podešavanja pritiskom na „Save Settings” ili „Update” dugme. Time je sačuvana nova lozinka. Posle toga će biti zatraženo ponovno prijavljivanje, koristeći novu lozinku. Ova lozinka će se koristiti svaki put za prijavljivanje na bežični uređaj da bi se na njemu promenila određena podešavanja. Dodatni savet bi bio da se lozinka Access Point-a ili Wireless router-a češće menja.

PROMENA NAZIVA IDENTIFIKATORA MREŽE TJ. SSID-a

Veoma je važno da se promeni naziv SSID-a. Identifikator mreže SSID (Service Set Identifier) predstavlja kod koji postaje vezan za svaki podatak (ili „paket”) i služi da identificuje informacije koje se šalju i primaju.

Svi bežični uređaji koji pokušavaju međusobno da komuniciraju moraju deliti isti SSID.

Svaki Access Point ili Wireless router uređaj nekoliko puta u sekundi emituje tzv. Beacon frame (koji sadrži SSID, vreme, mogućnosti, podržane brzine prenosa...) koji služi za sinhronizovanje bežične mreže. Kada se na računaru prikazuju bežične mreže koje su dostupne za vezu, ime svake bežične mreže je prikazano vrednošću koju sadrži parametar SSID. Ako se ostavi vrednost u SSID, kao default-na postavka, u tom slučaju drugi korisnici mogu da znaju koji tip Access Point-a ili Wireless router-a koristite, čime se uređaj postavlja u nepovoljan položaj sa aspekta bezbednosti. Promena SSID-a se radi na sledeći način:

Nakon logovanja na Web interfejs-u koji služi za komunikaciju sa Access Point-om ili Wireless router-om, odabere se stranica „Wireless” koja se nalazi na vrhu ekrana i upiše se odgovarajuće ime za SSID, u ponudeno polje (slika 3). Mora se napomenuti da je SSID „case-sensitive” tj. razlikuje velika i mala slova i može sadržati do 32 slovna znaka. Nakon unosa potvrditi sa „Pri-meni” i time je dodela imena SSID završena. Ovo podešavanje je tipično za većinu modela Access Point-a ili Wireless router-a.

Postoji još jedna metoda koja ima za cilj da poveća osnovnu sigurnost, a to podrazumeva isključivanje emitovanja SSID-a na Access Point-u ili Wireless router-u. Ovo se može uraditi tako što se ukloni potvrda pored „Wireless SSID Broadcast” (emitovanje SSID). Time se omogućava „nevidiljivost” bežične mreže od strane drugih bežičnih korisnika, ali to ne znači da je

nju nemoguće pronaći. Isključivanjem emitovanja SSID-a, Access Point ili Wireless router neće emitovati SSID, ali klijent koji se spaja hoće, jer svaki „association request” (zahtev za pridruživanjem) nosi u sebi SSID. Ako se zaustavi emitovanje SSID bežične mreže, onda se mora za svaki računar ručno podešavati konekcija ka našem bežičnom uređaju uz odgovarajući SSID, jer se naša mreža neće pojaviti u standardnom „wireless network discovery” čarobnjaku koji dolazi sa Microsoft Windows operativnim sistemom.¹

UPOTREBA STATIČKOG IP ADRESIRANJA

Većina današnjih sistema koriste DHCP (eng. The Dynamic Host Configuration Protocol) servere za dinamičko dodeljivanje IP adresa računarima čim se spoje na mrežu. Iako ovakav način adresiranja umnogome olakšava posao IT administratorima, kao i korisnicima, sa druge strane olakšava upad i neautoriziranim korisnicima, čime se sigurnost sistema može dodatno ugroziti. Isključivanjem funkcije DHCP servera na Wireless router-u, i ručnim podešavanjem IP adresa, opasnost od upada se može smanjiti.² Prednost upotrebe statičkog IP adresiranja je ta, što može da spreči neke ARP napade, ali mana je što će se stvoriti mnogo dodatnog posla administratorima i nije baš primenjivo u okruženjima gde korisnici većinom koriste prenosne (lap-top) računare.

¹ Samo isključivanje slanja imena SSID na sve uređaje je svakako slaba zaštita bežičnih mreža i ne osigurava ni približno dovoljnu sigurnost. Ukoliko se ostavi emitovanje imena SSID u mreži (što može biti značajno u poslovnoj mreži), obavezno promeniti default-no ime, jer ukoliko se to ne uradi, šalje se signal napadačima da se nisu preduzele ni ostale zaštitne mere. U tom slučaju primeniti, ukoliko AP ili Wireless router podržava, SSID Client Isolation opciju. Ovom opcijom se zabranjuje bežičnim klijentima njihova međusobna komunikacija, iako su u istom subnet-u čime se sprečava njihovo zaobilaznje firewall-a. U kućnim uslovima preporučuje se da se isključi emitovanje SSID-a na AP ili Wireless router-u, jer nema potrebe da se svima emituje postojanje bežične mreže. Time smo na neki način smanjili vidljivost prema potencijalnim napadačima.

Posle svega navedenog, jasno je da je potrebno osim implementacije osnovne bezbednosti primeniti i odgovarajuće naprednije tehnike zaštite koje će biti razmatrane u narednim poglavljima.

² Hlušićka 2007



Slika 3. Strana za podešavanje imena SSID

ONEMOGUĆITI AUTOMATSKO POVEZIVANJE SA WLAN-OM

Na velikom broju račuara dopušteno je automatsko spajanje na bilo koju otvorenu WiFi mrežu bez ikakvog obaveštenja. Ova postavka nije po default-u, međutim mnogi pojedinci to koriste jer im je lakše i brže spajanje na bežične mreže. Naužlost ovakva postavka predstavlja veliki sigurnosni propust.³ Da bi se to sprečilo potrebno je sprovesti sledeće korake :

1. Na Windows računaru otici na „Start-Settings-Control Panel-Network Connections”.
2. Selektovati „Wireless Network Connections”, primeniti na njega desni klik i odabrat „Properties”.
3. Odabrat „Wireless Networks” tab.
4. Ako opcija „Use Windows to configure my wireless network settings” nije čekirana, onda se za bežičnu konekciju koristi neki „third-party connection software”. U tom slučaju konsultovati dokumentaciju proizvođača kako i na koji način se onemogućuje „Automatic Wireless connections”. Ako je „Use Windows to configure my wireless network settings” čekirana, preći na sledeći korak.
5. Pod opcijama „Preferred networks” i „Advanced” otčekirati „Automatically connect to non-preferred networks”.

Na ovaj način se utiče na zaštitu bežičnog klijenta sprečavajući mogućnost kompromitacije njegovog računara, a to sa druge strane doprinosi da taj računar neće kompromitovati bežičnu mrežu organizacije u kojoj implementiramo zaštitne mehanizme.

KONTROLA RF SIGNALA

Sve dok je Wireless mreža u funkciji ona odašilje RF (Radio frequency) signale. Oni prenose podatke između AP ili Wireless router-a i ostalih bežičnih klijenata. Ovde postoje dva problema. Prvi problem su poteškoće pri održavanju signala zbog prepreka i smetnji tzv. problem interferencije, a drugi problem, kod bežičnog signala, je taj što se on odašilja i van predviđenog mesta.

Na stvaranje prvog problema utiču određeni

materijali (noseći armaturni zidovi, metalne površine, električne instalacije) sprečavajući prolaz signala. Kao rezultat toga javljaju se poteškoće u održavanju WLAN signala. Sve 802.11 komunikacije (802.11a pre svega) su osetljive na ove prepreke. Savet je, da se bežični uređaj nikad ne pozicionira pored mikrotalasnih uređaja na minimum 3 metra. Drugi česti izvori smetnji su upravo bežični uređaji koji rade na frekvenciji 2,4 GHz npr. bežični telefoni, monitori, otvarači za garažna vrata itd...

Ukoliko dođe do interferencije signala preporuka je da se na AP ili Wireless rotuter-u promeni kanal. Može se izabrati bilo koji kanal od 1-11 videti u tabeli [tabela 1.]. Koristeći različite kanale neće se uvek rešiti problem, ali se mogu eliminisati unakrsne Wlan smetnje. U nastavku je data tabela sa frekvencijama kanala:

Drugi problem se još naziva i „curenje” mreže, koji omogućava potencijalnim napadačima da pronađu bežičnu mrežu i koriste je bez znanja vlasnika. Preporuka je, da se ruter postavi u sredinu objekta, a ne u blizini prozora i vrata.

Savremeni Wireless router-i imaju mogućnost kontrole jačine signala koji on emituje. Uglavnom se kod većine proizvođača nalazi pod opcijom Transmit power (Lowest, Low, Medium, High, Highest). Na nekim AP ili Wireless routerima postoji opcija i uključivanja i isključivanja neke od antena (leve ili desne ili središnje) koje postoje na samom uređaju (opcija „Antenna selection”). Navedene opcije su vrlo korisne jer možemo da eliminišemo „višak” signala tj. da ga maksimalno iskontrolišemo, a „curenje” signala da svedemo na minimum, odnosno da ga pojačamo tamo gde se signal gubi.

ISKLJUČIVANJE AP ILI WIRELESS ROUTER-A PRILIKOM DUŽE ODSUTNOSTI

Razlog isključivanja uređaja je taj što time ni mreža ne može biti zloupotrebljena. Ukoliko se planira duža odsutnost ili nekorišćenje mreže jedno vreme, preporuka je da se Wireless uređaj isključi. Ovakav način zaštite nije idealan, ali je izuzetno efikasan kada nema prisutnih osoba u blizini wireless uređaja koji mogu da zaštite mrežu od potencijalnog napada.⁴

Operativni kanali	<ul style="list-style-type: none"> IEEE 802.11b compliant 11 kanala (US, Canada) 13 kanala (ETSI) 14 kanala (Japan) 				
Tabela Kanala sa frekvencijama					
Kanal	Frekvencija (MHz)	USA	Canada	ETSI	Japan
1	2412	+	+	+	+
2	2417	+	+	+	+
3	2422	+	+	+	+
4	2427	+	+	+	+
5	2432	+	+	+	+
6	2437	+	+	+	+
7	2442	+	+	+	+
8	2447	+	+	+	+
9	2452	+	+	+	+
10	2457	+	+	+	+
11	2465	+	+	+	+
12	2467			+	+
13	2472			+	+
14	2484				+

Tabela 1. Operativni kanali i njihove radne frekvencije

PRIMENA BEZBEDNOSNIH OPCIJA

Jedan od nabitnijih koraka bezbednosne implementacije u bežičnoj mreži, podrazumeva primenu bezbednosnih opcija.

Ovaj korak podrazumeva upotrebu najbezbednijeg protokola zaštite koju podržava uređaj potreban za realizaciju bežične mreže. Najčešći protokoli koji su danas prisutni u bežičnim mrežnim uređajima su sledeći: WEP (eng. Wired Equivalent Privacy) (koji je prevaziđen ali je još uvek prisutan), WPA (eng. Wi-Fi Protected Access), WPA2. Svakako povećanju bezbednosti mogu doprineti i sigurnosne funkcije samog bežičnog uređaja, kao npr. filtriranje MAC adresa.

Više o njima i njihovoj implementaciji biće u narednom poglavlju koji se bavi elementima implementacije veće bezbednosti.

ELEMENTI ZA OKVIR IMPLEMENTACIJE VEĆE BEZBEDNOSTI

Postoje različite bezbednosne opcije u bežičnim mrežama koje su podržane u većini bežičnih AP i Wireless router-a koje dodatno podižu nivo zaštite: WEP, WPA-PSK, WPA-Enterprise, WPA2-PSK, WPA2-Enterprise kao i filtriranje MAC adresa.

WEP ZAŠTITA

Ovaj postupak podrazumeva upotrebu WEP zaštitnog mehanizma. WEP je skraćenica od „Wired Equivalent Privacy”, predstavlja sigurnosni protokol bežičnih mreža, a utvrđen je standardom 802.11b. Od WEP protokola se očekivava nivo sigurnosti jednak onom kod tradicionalnih žičnih lokalnih mreža. WEP deluje na dva donja sloja OSI modela – na fizičkom (eng. physical) i na sloju veze (eng. data link layer) i bazira se na enkripciji podataka između krajnjih tačaka.⁵ WEP koristi ključeve standardnih dužina 64, 128- i 256 bita (uključujući inicijalni vektor od 24 bita). Što je ključ duži teže ga je probiti, ali to utiče dodatno na brzinu prenosa podataka, jer je računarima potrebno više vremena kako bi dešifrovali podatke koji se prenose. Za šifrovanje se koristi RC4 sistem zaštite i CRC-32 za proveru integriteta podataka.

Nakon logovanja na Web interfejs koji služi za komunikaciju sa Access Point-om ili Wireless router-om, odabere se stranica „Wireless”, zatim se odabere „Wireless Security” (važi za većinu Wireless Access Point / Wireless router modela)⁶. Zatim se postavi „Security mode” na

⁵ Hlušićka 2007⁶ Linksys by Cisco 2009

„WEP encryption”. Dalje sledi da se izabere dužina ključa iz padajuće liste pod „WEP Key”. Ključevi se mogu postaviti na dva načina. Prvi je, da se u polju „Passphrase” unese neka vrednost koja će služiti da se automatski izgenerišu ključevi. Kada se pritisne na dugme „Generate” dobićemo izgenerisane ključeve u HEX formatu (koriste se samo slova od A-F i brojevi od 0-9). Ti izgenerisani ključevi se ručno unose za svaki računar koji se povezuje na bežičnu mrežu koju realizujemo. Drugi način je, da sami unosimo vrednosti ključeva u HEX formatu. Kod nekih proizvođača posto-



Slika 4. Strana za podešavanje protokola WEP

ji unošenje vrednosti ključeva i u ASCII formatu pod opcijom „Wep Key format”. Videti sliku 4.

Metodi autentifikacije koje se mogu primeniti kod WEP-a su sledeći:

„Open system authentication” i „Shared key authentication”.

Kada je reč o „Open system authentication” WLAN klijent ne daje svoje podatke AP ili Wireless router-u prilikom autentifikacije. Svaki klijent bez obzira na njegov WEP ključ može autentikovati sam sebe sa AP ili Wireless router-om, i onda pokušati pridružiti se. Nakon autentifikacije i konektovanja WEP se može koristiti za šifrovanje okvira podataka. U ovom trenutku klijent mora imati pravi ključ.

Kada je reč o „Shared key” autentifikaciji, WEP se koristi za autentifikaciju koja podrazumeva četvorosmerni „challenge response handshake”:

1. Klijent šalje zahtev za autentifikaciju prema AP ili Wireless router-u
2. AP ili Wireless router vraća „clear-text challenge” poruku
3. Klijent šifruje „clear-text challenge poruku” koristeći konfigurisani WEP ključ i šalje natrag u drugom autentifikacijskom zahtevu.

4. AP ili Wireless router dešifruje materijal i upoređuje ga sa clear-tekstom koji je poslao. U zavisnosti od ove provere AP ili Wireless router šalje pozitivan ili negativan odgovor. Posle autentifikacije i pridruživanje WEP se koristi za šifrovanje okvira podataka.

Iako je na prvi pogled „Shared key” autentifikacija više sigurna, praksa je pokazala da nije tako. Moguće je stvoriti statički WEP ključ, hvatanjem sva 4 „handshake” okvira u „Shared key” autentifikaciji.⁷ Preporuka je da se koristi „Open system” autentifikacija za WEP autentifikaciju.

Nakon logovanja na Web interfejs koji služi za komunikaciju sa Access Point-om ili Wireless router-om, odabere se stranica „Wireless”, zatim se odabere „Advanced wireless Security” (važi za većinu Wireless Access Point / Wireless router modela)⁸.

Zatim se postavi „Authentication Type” na „Open system”. WEP se više ne preporučuje kao zaštita u bežičnim mrežama. Pokazalo se da WEP ne nudi dovoljnu sigurnost. 2001. godine uočene su ranjivosti WEP algoritma. 2004. godine dolazi do zamene WEP-a novim WPA algoritmom. 2005. godine FBI tim je imao demonstraciju kako se korišćenjem programa dostupnog na Internetu može probiti WEP enkripcija za manje od 3 minute. Za probijanje dužih ključeva zahteva se više presretnutih paketa da bi se otkrio ključ. Postoje i naprednije varijante WEP protokola:⁹

WEP2 (povećana je vrednost inicijalnog vektora, primenjena je 128-bitna enkripcija),

WEPlus (ili WEP+, u vlasništvu je Agere Systems, učinak je povećan samo ako se koristi na oba kraja veze, što u većini slučajeva nije lako ostvarivo),

Dynamic WEP (menja WEP ključeve dinamički, koristi se samo kod nekih proizvođača mrežne opreme, na primer kod 3Com-a),

WEP cloaking (vlasništvo Air Defense-a, uklanja nedostatke WEP enkripcije slanjem simuliranog prometa koji onemogućuje korišćenje alata za dekripciju bilo pri pasivnim ili aktivnim napadima).

Iako je preporuka izbegavati korišćenje WEP zaštite, bolje je koristiti bar neku nego uop-

7 Kremer 2009

8 Linksys by Cisco 2009

9 Hlušićka 2007

šte ne koristiti zaštitu. Ovo se najviše odnosi na starije bežične rutere koji podržavaju samo WEP enkripciju. Na takvom bežičnom uređaju je sva-kako potrebno podesiti najveću moguću dužinu ključa. Postoji nekoliko načina da se iz WEP-a izvuče maksimum:

1. Redovno menjanje WEP ključa
2. Korišćenje najbolje metode šifrovanja koju uređaj podržava
3. Korišćenje metode za autentifikaciju koju uređaj podržava

Postoje drugi protokoli za bežičnu sigurnost koji su mnogo bezbedniji od WEP-a. Tu spadaju WPA (WiFi Protected Access) i WPA2. Njih je daleko bolje koristiti nego WEP, (u daljem tekstu biće razmatrana njihova implementacija). WEP koristiti samo ukoliko nisu podržani napredniji protokoli zaštite u okviru samog uređaja. Preporuka je da se, uradi upgrade firmware-a ukoliko to AP ili Wireless uređaj podržava, čime može da se omogući primena bar WPA zaštite na njemu.

WPA ZAŠTITA

WPA ili „WiFi Protected Access”, predstavlja noviji standard za WiFi sigurnost. Ovaj sistem zaštite predstavlja sastavni deo 802.11i standarda. Nastao je kao odgovor na nedostatke WEP standarda i ima za cilj uspostavljanje sigurnih bežičnih mreža usled poboljšanih mehanizama autentifikacije korisnika i šifrovanja podataka.

Podaci se šifruju RC4 sistemom sa 128-bitnim ključem i 48-bitnim inicijalnim vektorom. Ključna prednost nad WEP standardom je korišćenje protokola TKIP (eng. Temporal Key Integrity Protocol). Njegova glavna odlika je ta što dinamički menja ključeve za vreme prenošenja paketa podataka, tako da svaki paket koji se pošalje ima svoj jedinstveni šifarski ključ u kombinaciji sa proverom integriteta poruke. Zbog TKIP protokola i velikog inicijalnog vektora, sistem se može uspešno odbraniti od napada kakvi se koriste za otkrivanje ključa pri WEP zaštiti.

U odnosu na WEP, WPA protokol dominira i na polju provere integriteta podataka. Naime, WEP protokol koristi CRC (eng. Cyclic Redundancy Check) za proveru integriteta podataka, kod koga potencijalni napadač može izmeniti sadržaj poruke koja se šalje i vratiti vrednost CRC

na originalnu, čak bez poznavanja ključa. WPA koristi sigurniji način za proveru integriteta korišćenjem „koda za autentifikaciju poruke” (eng. Message Authentication Code, skraćeno MAC), tj. „koda za integritet poruke” (Message Integrity Code – MIC) poznatijeg kao „Michael” koji u WPA uključuje brojač frame-ova čime se isključuje mogućnost promene sastava poruka u komunikacionom kanalu.¹⁰ Još jedna pozitivna osobina je ta što WPA ima u sebi ugrađenu zaštitu u vidu specijalnog mehanizma koji sprečava pristup potencijalnom napadaču ako sistem primeti pokušaj probijanja TKIP protokola. Mana mu je ta što koristi relativno star sistem šifrovanja RC4 pa je to jedan od glavnih propusta. Ova mana se otklanja korišćenjem WPA2 protokola koji ima napredniji način šifrovanja. WPA je potrebno implementirati u uređajima koji ga podržavaju kao maksimalni nivo sigurnosti tj. ukoliko ne postoji WPA2 mehanizam zaštite na njima.

WPA protokol može raditi u 2 režima : Enterprise i PSK (Pre-Shared Key).

Ono što razlikuje ova dva režima rada WPA je način na koji oni vrše autentifikaciju i distribuciju ključeva. Naime, kada je reč o Enterprise režimu rada podrazumeva se prisutnost posebnog servera za autentifikaciju koji koristi RADIUS (eng. Remote Authentication Dial-In User Service) protokol. Ovo je jako dobro sa stanovišta bezbednosti, jer postoji mogućnost centralizacije ključeva, ali zahteva dodatnu investiciju - RADIUS server. Pre-shared key ne zahteva poseban server za autentifikaciju jer koristi tajni ključ kojeg odredi administrator bežične mreže. Lozinka za pristup mreži mora biti duža od 8, a kraća od 64 ASCII znaka.

Treba voditi računa i tome da je računare potrebno ažurirati (engl. Update) da bi mogli da podržavaju WPA/WPA2. To se rešava instaliranjem Service pack-a 2 za Windows XP. Takođe, preporuka je da se bežični klijenti, AP i Wireless router-i redovno ažuriraju najnovijim drajverima tj. firmware-ima.



Slika 5. Strana za podešavanje WPA-PSK parametara

PRIMENA WPA PERSONAL (WPA-PSK)

Da bi se koristio WPA-PSK postavlja se statični ključ ili „passphrase”, kao i za WEP, ali se koristi TKIP protokol. WPA-PSK automatski menja ključeve za šifrovanje prema definisanom vremenskom intervalu.

Izabere se WPA-Personal sa TKIP šifrovanjem (videti sliku 5.), unese se lozinka u polje Passphrase od 8-63 karaktera, i unese se vremenski interval za obnovu ključeva.¹¹ Vrednost se kreće između 0 i 99.999 sekundi, što daje instrukcije AP ili Wireless router-u koliko često treba promeniti ključeve za šifrovanje. Duži i složeniji „Passphrase” tj. lozinka obezbeđuje veću sigurnost bežične mreže.

PRIMENA WPA ENTERPRISE

Primena ovog rešenja je preporučljiva kod srednjih i većih poslovnih okruženja.

WPA se koristi u kordinaciji sa RADIUS serverom. (Ovaj sistem se koristi samo kada je

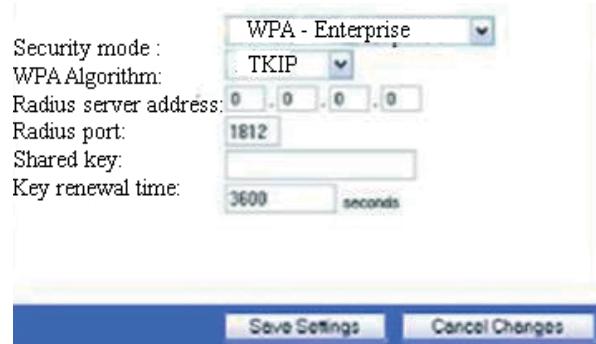
RADIUS server povezan sa ruterom). U tom slučaju mehanizam autentifikacije je prepušten RADIUS serveru. Ovim se omogućava korisnicima da svoj identitet potvrde preko RADIUS servera sa njihovim korisničkim imenom i lozinkom ili sertifikatom.

Izabere se „Security mode” WPA-Enterprise (videti sliku 6). Zatim se unese IP adresa RADIUS servera i broj porta „1812”, i upisuje se ključ koji se deli između AP ili Wireless uređaja i RADIUS servera. Poslednji parametar se odnosi na obnovu ključeva. Samo podešavanje RADIUS servera prevazilazi okvire ovog rada.

WPA2 ZAŠTITA

WPA 2 predstavlja noviju poboljšanu verziju WPA (Wi-Fi Protected Access). Poboljšanje se ogleda u primeni naprednijeg algoritma za šifrovanje u odnosu na WPA. WPA 2 koristi AES-CCMP algoritam. CCMP predstavlja skraćenicu od engleskog „Counter Mode with Cipher Block Chaining Message Authentication Code Protocol”, a zasniva se na „naprednom standardu za

¹¹ Linksys by Cisco 2009



Slika 6. Strana za podešavanje WPA-Enterprise parametara

šifrovanje”, tj. AES protokolu (eng. Advanced Encryption Standard).¹²

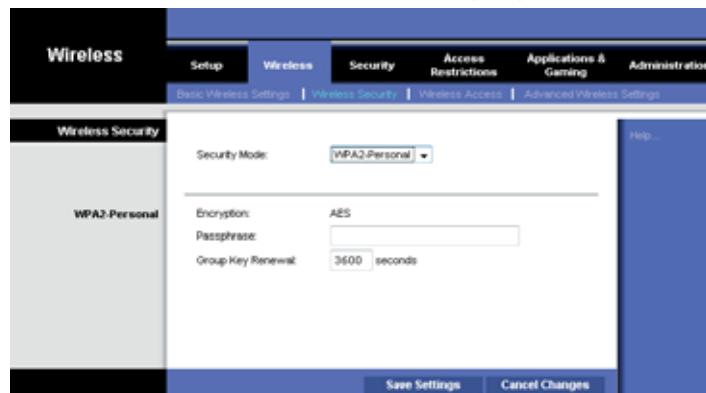
WPA 2 protokol kao i WPA može raditi u 2 režima: Enterprise i PSK (Pre-Shared Key). Razlika se ogleda u načinu na koji oni vrše autentifikaciju i distribuciju ključeva o čemu je već bilo reči u poglavljtu koji se bavio WPA.

Potrebno je naglasiti da je računare potrebno ažurirati (Update) da bi mogli da podržavaju WPA2. To se rešava instaliranjem Service pack-a 2 za Windows XP. Takođe, preporuka je i da se bežični klijenti, AP i Wireless router-i redovno ažuriraju najnovijim drajverima tj. firm-verima. Patch se nalazi na Microsoft starnici : <http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?familyid=662BB74D-E7C1-48D6-95EE-1459234F4483&displaylang=en>

PRIMENA WPA2 PERSONAL (WPA-PSK)

WPA2 Personal (WPA-PSK) nam pruža dve metode šifrovanja, TKIP i AES, uz dinamičko šifrovanje ključevima.

12 Hlušićka 2007



Slika 7. Strana za podešavanje WPA2-PSK parametara

13 Linksys by Cisco 2009



Slika 8. Strana za podešavanje WPA2-Enterprise parametara

Najbolju zaštitu pruža ako se odabere AES (kao na slici 7). U opcijama postoji i mogućnost korišćenja TKIP + AES, što ustvari znači da će se koristiti AES za šifrovanje, ali ukoliko bežični klijent ne podržava AES, biće korišćen TKIP.

Potrebno je još definisati lozinku „WPA shared key” od 8-63 karaktera.¹³ Zatim se definiše period obnove ključeva čija je default-na vrednost 60 minuta (videti sliku 7)

PRIMENA WPA2 ENTERPRISE

Primena WPA2 Enterprise rešenja se preporučuje kod srednjih i većih poslovnih okruženja.

WPA2 se koristi u kordinaciji sa RADIUS serverom. (Ovaj sistem se koristi samo kada je RADIUS server povezan sa ruterom). U tom slučaju mehanizam autentifikacije je prepušten RADUIS serveru. Ovim se omogućava korisnicima da svoj identitet potvrde preko RADIUS servera sa njihovim korisničkim imenom i lozinkom ili sertifikatom.

Izabere se „Security mode” (videti sliku

8) WPA2-Enterprise. Drugi korak je odabir algoritma koji će se koristiti za šifrovanje. Opcije su AES ili TKIP+AES. Najbolju zaštitu pruža ako se odabere AES (kao na slici). U opcijama postoji i mogućnost korišćenja TKIP + AES, što ustvari znači da će se koristiti AES za šifrovanje, ali ukoliko bežični klijent ne podržava AES, biće korišćen TKIP.

Zatim se unese IP adresa RADIUS servera i broj porta „1812”, i upisuje se ključ koji se deli između AP ili Wireless uređaja i RADIUS servera. Poslednji parametar se odnosi na obnovu ključeva, default-na vrednost je 60 minuta. Samo podešavanje RADIUS servera prevazilazi okvire ovog rada.

PRIMENA FILTRIRANJA MAC ADRESA

Noviji Wireless AP i Wireless ruter-i imaju dodatnu bezbednosnu funkciju koja se zove filtriranje MAC adresa (Media Access Control). MAC adresa je jedinstvena fizička adresa uređaja zapisana u njegovoj memoriji da bi se razlikovala jedan NIC (Network Interface Card) od drugog. Da bismo implementirali veću bezbednost u našu bežičnu mrežu potrebno je koristiti ovu funkciju. Ova funkcija omogućava registrovanje naših bežičnih uređaja našem AP ili Wireless router-u, a odbija komunikaciju onih uređaja koji nisu na listi pristupa AP ili Wireless router-u. Filtriranje MAC adresa, u kombinaciji sa dobrom enkripcijom pruža veoma dobru zaštitu.

MAC tehnologija omogućava jedinstvenu identifikaciju i kontrolu pristupa za računare



Slika 9. Lista za unos MAC adresa

povezane na IP (Internet Protocol) mreže. U bežičnom umrežavanju, MAC predstavlja radio kontrolni protokol za bežični mrežni adapter.

Svakom IP mrežnom adapteru se dodeljuje jedinstveni broj od strane proizvođača i on se naziva MAC adresa. MAC adresa je dužine 48 bita. Obično se zapisuje kao niz od 12 cifara heksadecimalno kao što je prikazano primerom:

48-3F-0A-91-00-BC

MAC adrese se još zovu i fizičke adrese.

Prvih šest cifara, u heksadecimalnom zapisu, adresu,

predstavljaju jedinstveni identifikator proizvođača, a poslednjih šest cifara predstavljaju serijski broj uređaja. Ova funkcija je obično po default-u isključena od strane proizvođača. Da bi se poboljšala bezbednost AP ili Wireless router-a preporuka je da se obezbedi filtriranje MAC adresa. Bez filtriranja MAC adresa, svaki bežični klijent može da se priključi (da se autentificuje) bežičnoj mreži, ako se poznaju neki parametri mreže kao što je SSID, i neki drugi bezbednosni parametri kao što su ključevi za šifrovanje. Da bi se podesilo filtriranje MAC adresa, prvo se mora konfigurisati lista klijenata kojima će biti dozvoljeno da se priključe na mrežu (videti sliku 9), a zatim omogućiti (Enable) filtriranje MAC adresa (videti sliku 10). Kada je implementirano filtriranje MAC adresa, bežični uređaj vrši proveru parametara tako što ako pronađe MAC adresu uređaja na listi dopustiće konekciju, ako ne konekcija će biti odbijena. Što se više sigurnosnih provera implementira, smanjuje se mogućnost mrežnih upada. Da bi sve ovo funk-



Slika 10. Strana za podešavanje MAC filtriranja

cionalisalo potrebni su odgovarajući koraci.

Administrator mreže mora imati listu MAC adresa svih bežičnih uređaja klijenata koji imaju potrebu da budu konektovani na AP ili Wireless router. Ovo se jednostavno realizuje pod Linux i pod Windows OS sa naredbom ifconfig (Linux OS) odnosno Start-run-cmd-ipconfig/all (Windows OS).

Sledeći korak je pristup Web interfejsu koji služi za komunikaciju sa Access Point-om ili Wireless router-om preko adrese uređaja npr. <http://192.168.1.1> (default-na pristupna adresa kod većine proizvođača) i odaberemo stranicu „Wireless” i na njoj nađemo stranicu „Wireless MAC filter”.

Zatim, dobijene MAC adrese unesemo u naš uređaj preko dugmeta „Wireless Client MAC List” i snimimo promene.

Na kraju unosa se uključi opcija filtriranja opcijom „Enable”. Time smo omogućili filtriranje bežičnih korisnika putem MAC adrese.

To znači da kad god AP ili Wireless router primi zahtev za pridruživanje sa WLAN-om, on upoređuje MAC adresu tog klijenta sa listom koja je uneta u AP ili Wireless router. Klijenti sa listi će biti autentifikovani od strane AP ili Wireless router-a, dok oni koji se ne nalaze na listi neće proći autentifikaciju i biće im zabranjen svaki pristup WLAN-u. Nažalost, ni ovaj vid zaštite nije savršen. Problem je što MAC adrese mogu da se menjaju. Nekada su MAC adrese bile dodeljivane hardware-skim rasporedom jumpera, ali danas se uglavnom postavljaju u flash memorije i mogu se menjati sa određenim programima za tu namenu. Filtriranje MAC adresa u kombinaciji sa nekim od navedenih protokola zaštite značajno povećava bezbednost bežične mreže. Preporuka bi bila da se Filtriranje MAC adresa kombinuje sa WPA2 protokolom zaštite ukoliko to bežični uređaj podržava.

MONITORING I ANALIZA LOGOVA

Većina AP ili Wireless rotuer-i imaju ugradenu opciju za logovanje podataka. Za dobitjanje što veće sigurnosti potrebno je omogućiti ovu opciju sa „Enable”. Time smo omogućili praćenje saobraćaja u našoj bežičnoj mreži. Veoma bitna stvar u zaštiti mreže je i samo proveravanje tih logova mreže (Wireless Access Logs) i to što je

moguće češće. Preko monitoringa logova mogu se detektovati nepoznati klijenti konektovani na mrežu i preduzeti koraci u vidu promene klučeva. Ovi logovi nam omogućuju i proveru statusa svih MAC adresa koje su konektovane na mrežu, i time možemo da utvrdimo da li su u pitanju samo poznati uređaju kojima je dozvoljen pristup.

ZAKLJUČAK

Shodno svemu navedenom, sledi spisak sigurnosnih elemenata koje bi trebalo sprovesti u cilju povećanja bezbednosti bežične mreže:

1. Promena pristupne lozinke na AP ili Wireless router uređaju;
2. Promena naziva Identifikator mreže – SSID-a;
3. Isključivanje emitovanja SSID-a (u kućnom okruženju);
4. Periodična promena imena SSID-a;
5. Onemogućavanje automatskog povezivanja bežičnih klijenata sa Wlan-om;
6. Regulisanje RF signala – sprečavanje interferencije i “curenje” bežične mreže;
7. Omogućavanje filtriranja MAC adresa;
8. Korišćenje najboljeg mogućeg algoritma zaštite (WEP, WPA-PSK, WPA2-PSK) koji može da podržava AP ili Wireless router;
9. Korišćenje u srednjim i velikim poslovnim okruženjima WPA2 Enterprise sa Radius Serverom za autentifikaciju;
10. Periodične promene WEP, WPA i WPA2 ključeva;
11. Monitoring i analiza logova;
12. Upotreba statičkog IP adresiranja ukoliko je izvodljivo;
13. Isključivanje AP ili Wireless router-a prilikom duže odsutnosti (u kućnom okruženju).

Veoma je važno podesiti bezbednost svoje bežične mreže ispravno. U prethodnim poglavljima bile su objašnjene različite bezbednosne opcije podržane od strane AP ili Wireless router-a: WEP, WPA-PSK, WPA Enterprise, WPA2-PSK i WPA2 Enterprise.

WPA je daleko veća zaštita od WEP-a. Implementacija WEP-a predstavlja najosnovniji ele-

ment zaštite i treba ga koristiti samo u slučaju da uređaj ne podržava naprednije protokole zaštite. WPA2 predstavlja unapređenu verziju WPA i ima bolju zaštitu. Modovi rada u WPA i WPA2 su PSK ili Enterprise. Ukoliko to sredstva dozvoljavaju, korisno bi bilo da se koristi Enterprise u srednjim poslovnim okruženjima zbog dodatnog mehanizma zaštite, koja se dobija koordinacijom sa RADIUS serverom.

Ono što sledi iz svega do sada navedenog, a postavlja se kao krajnji cilj, odnosi se na postizanje maksimalne zaštite u bežičnoj mreži i to odabiru najboljeg mogućeg algoritma zaštite koji podržava uređaj koji se konfiguriše, u kombinaciji sa svim ostalim implementiranim elementima zaštite.

BIBLIOGRAFIJA:

Hlušićka, Darko, Metode zaštite bežičnih mreža, http://www.pczenith.com/darco/metode_zastite_wlana.php, (septembar, 2009).

Kremer, Darijan, Vrste enkripcija i zaštita bežičnog mrežnog sustava, Uvod u bežične mreže, <http://www.scribd.com/doc/26786178/Vrste-enkripcija-i-zastita-bezicnog-mreznog-sustava> (5. Mart, 2009).

Linksys by Cisco, Wireless-G Broadband Router - User Guide, http://downloads.linksys-byCisco.com/downloads/userguide/wrt54gl_v11_ug_c-web.pdf, (2. Decembar, 2009).

Mitrović, Ninoslav, Zaštita wireless mreže u 10 koraka, <http://www.inforepublic.org/2009/04/13/zastita-wireless-mreze-u-10-koraka/> (8. Mart, 2009).

Steven Powell, J. P. Shim, Wireless Technology: Applications, Management, and Security, Hardback - 259 pages, Springer (2009).

Mark Ciampa, Cwsp Guide to Wireless Security, Paperback - 462 pages, Course Technology (2006).

Johnny Cache, Vincent Liu, Hacking exposed wireless: wireless security secrets & solutions, Paperback - 387 pages, McGraw-Hill (2007).

Jim Geier, Implementing 802.1X Security Solutions for Wired and Wireless Networks, Hardback - 330 pages, John Wiley & Sons (2008).

John R. Vacca, Guide to wireless network security, Hardback - 848 pages, Springer (2006).

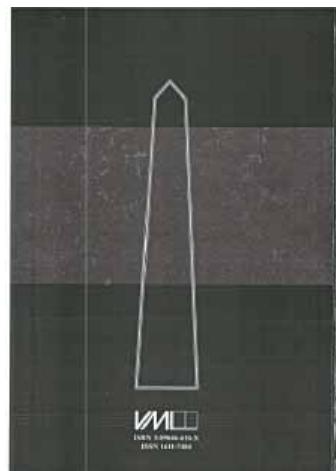
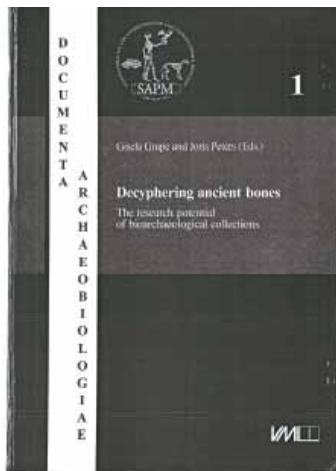
GUIDELINES FOR SECURING WIRELESS NETWORK - IMPLEMENTATION

In this paper, guidelines for configuration of wireless network - implementation will be explained, which aim to rise the security level of wireless communication within the wireless network - WLAN. Further on, the needed security parameters will be explained, in order to secure a high security level within the WLAN. Also in this paper, a list of appropriate security measures is given, which are needed within the implementation. The purpose of this document is to establish security within a wireless network in a home environment as well as in small organization.

KEY WORDS: WIRELESS NETWORKS, SECURITY, WIRELESS PROTOCOLS, WEP, WPA, WPA-PSK, WPA-ENTERPRISE, WPA2, WPA2-PSK, WPA2-ENTERPRISE, IMPLEMENTATION OF SECURITY, SSID, MAC ADDRESS FILTERING

KRITIKE I PRIKAZI

**DOCUMENTA ARCHAEOBIOLOGIAE, STAATSSAMMLUNG
FÜR ANTHROPOLOGIE UND PALÄOANATOMIE MÜNCHEN,
GEGRÜNDET 2000, GISELA GRUPE AND JORIS PETERS (EDS.)
DECYPHERING ANCIENT BONES - THE RESEARCH POTENTIAL
OF BIOARCHEOLOGICAL COLLECTIONS, VERLAG MARIE
LEIDORF GMBH, RAHDEN/WESTF. 2003.**



Fizička antropologija i paleoanatomija imaju u Minhenu vrlo specifičnu istoriju, a sama fizička antropologija i vrlo dugu tradiciju, počev od 19 veka i podrške kralja Ludviga I. Minhensko društvo za fizičku antropologiju, etnologiju i pristoriju vezuje svoj početak za 1870. godinu. Godine 1886. profesor Johannes Ranke dobija prvu profesuru u Nemačkoj za fizičku antropologiju. Potom, 1902 godine osniva se Državna antropološka zbirka Bavarske. Godine 1972 ona se preseljava u jednu adaptiranu vilu iz 19 veka u starom gradskom jezgru Minhena, gde se i danas nalazi (Karolinenplatz 2a). Godina 2002. kao jubilarna za paleoantropologiju i arheologiju u Bavarskoj je vezana za internacionalni simpozijum, čiji su referati publikovani u prvom tomu DOKUMENTA AR-

CHAEOBIOLOGIE, godišnjaku Državne zbirke za antropologiju i paleoanatomiju u Minhenu, koja je osnovana 2000. godine, nastavljajući staru tradiciju. U medjuvremenu je objavljeno nekoliko brojeva ovog časopisa ali ovom prvom i jubilarnom broju posvetićemo pažnju ovom prilikom, a potom i ostalim brojevima posle 2003 godine.

Važnost kritičkog prikaza ove interdisciplinarne publikacije sa savremenog aspekta nauke nije potrebno objašnjavati. Važno je zainteresovane kolege, i to se samo arheologe, u našoj sredini, uputiti na kompleksan pristup osredjenoj problematici, koji prate brojevi Dokumenta Archaeobiologiae.

U prvom broju editori Gisela Grupe (direktor zbirke) i Joris Peters, u uvodnom delu, ističu

ciljeve i smisao ovog časopisa, uz sasvim kratak osvrt na sekcije pomenutog internacionalnog simpozijuma. - Konkretno, referati su podeljeni u šest delova.

U prvom delu su se našla dva priloga, a on nosi naslov *Research Collections and the Public Echo*. U prvom prilogu Theya Molleson (The Natural History Museum, London) *Body of evidence: Museum Collections, why they were together, their value today and public future*, govori o muzejskim zbirkama i njihovoj istoriji. Posebno se osvrće na zbirke humanog skeletnog materijala, uz konstataciju da to mogu biti jednostavne statičke zbirke ali i interaktivne i virtuelne. Zaključuje da je vremenom odgovornost za zbirke, kako u konzervatorskom tako i u političkom smislu, jednostavno sve veća.

Andrew Jifelson (Department of Anthropology, University of Western Ontario, Canada) i Christine S. Nelson (Planning and Development, City of London, Ontario, Canada), u svom prilogu *In search of the ancient Peruvians: The Pacasmayo Museum Project*, referisali su o jednom južnoameričkom projektu u obuhvatnom kontekstu od bioarheologije do materijalne kulture, u širokom vremenskom intervalu od "litičnog prekeramičkog perioda, pa sve do kolonijalnog i modernog doba.

Drugi deo *The Research Potential of Bioarcheological Collections* obuhvata tri referata. - Živko Mikić (Filozofski fakultet, paleoantropološka zbirka, Univerzitet Beograd) *Human skeletal remains from the central Balkans: A survey of the development of human populations*, se bavi razvojem ljudskih populacija centralnog Balkana pri čemu je najviše obraćena pažnja na proces brahikranizacije. Kao proces, ne kao pojava, konstatovan je u gvođenom dobu i u istorijskom periodu je bio samo ometan uplivom novog stanovništva, ali ne i prekinut. Iz svega toga zapravo nastaje dinarski antropološki tip koji je supstrat današnjih populacija regiona.

Winfried Henke (Institut fur Anthropologic Universitat Mainz) *Evaluating human fossil finds*, zapravo je jedan komprimirani pregled istraživačkog potencijala ljudskih fosila. Naglašava da je paleoantropološko izučavanje postanka čoveka pokazalo da je evolucionobiološki ideo u evoluciji zapravo samoorganizovani proces strukturalne i funkcionalne adaptacije unutar reda primata.

Bernhard Wiesemuller i Hartmut Rothe (Institut für Zoologie und Anthropologie Universität Göttingen) *Contributions of Primatological Collections to modern biodiversity research*, su još jednom ukazali na značaj istraživanja biodiversiteta. Zbog toga su brojne primatološke zbirke od posebnog značaja.

Treći deo je imenovan kao *Man and his Animal World*, s tim što sadrži dva priloga. Prvi je dala Cornelia Becker (Seminar für Ur- und Frühgeschichte, Freie Universität Berlin) *Bone artefacts and man - an attempt at a cultural synthesis*. Ona se bavi pitanjem, koliko je dosada moguće značaj koštanih artefakata u smislu prepoznavanja ljudskih odnosa i kulturnog razvoja pravilno opredelit: Pokušala je da da pregled odnosa između koštanih artefakata i čoveka na osnovu upotrebe jednostavnih delova kostiju od ranih hominida i neandertalaca do "koštane industrije" u rimskom dobu. Zaključuje da koštani artefakti ne otvaraju samo jedan pogled u pravcu ishrane, sirovina ili inovacija, nego i ka socijalnoj strukturi i razmeni, od ritualnog do misaonog konteksta.

Melinda A. Zeser (Smithsonian Institution, Washington DC) *Hiding in Plain Sight: "The value of Museum Collections in the study of the origins of animal domestication"*, ističe da je prošlo više od 50 godina od kako timovi prirodnjaka i društveno-istorijskih naučnika pokušavaju da sagledaju domestifikaciju sisara, odnosno kultivaciju određenih sorti žitarica. Smatra da do daljeg razumevanja procesa može doći metodološkom dopunom, promenom fokusa istraživanja, razmenom podataka i većim otvaranjem zbirki.

Četvrti deo *Documenta Archaeobiologia Ancient Bone*, sadrži tri priloga. U prvom Simon Hillson i Daniel Antoine (Institute of Archaeology, University College London, United Kingdom) - *Ancient bones and teeth on the microstructural level*, naglašavaju da mikrostruktura kostiju i zuba ima velikog značaja u arheologiji. Izborom odgovarajućih mikroskopskih i preparatorskih tehnika i metoda može se svaki arheološki nalaz detaljnije analizirati i interpretirati.

James H. Burton i T. Douglas Price (Department of Anthropology, University of Wisconsin - Madison) u prilogu *Interpreting the trace element components of bone - a current perspective from the Laboratory for Archaeological Chemistry* govore o odnosu stroncijuma i barijuma u vezi

sa ishranom. Konkretno, analize stroncijuma i barijuma imaju istraživački potencijal u praćenju čovekove mobilnosti Carles Laluzza-Fox (Seccio Antropologia, Dept. Biologia Animal, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona) kroz prilog Bone Collections are DNA data banks govori o drevnoj DNA, kriterijumima autentificiranja, kloniranju i sl., sa priloženim rezultatima.

Peti deo ovog broja The Socio - Cultural Aspect and Modern Implications obuhvata dva karakteristična priloga. Autor prvog - Bioarchaeological Collections and the cultural heritage - je Helmut Bender (Archaologie der Römischen Provinzen, Universität Passau). Iznosi da je ideo goveda u rimskom dobu vrlo kontraverzno diskutovano. Smatra da bi modernim prirodnjačkim metodama ovo pitanje trebalo rešiti u dogledno vreme.

Hans Hinrich Sambraus (Lehrgebiet für Tierhaltung und Verhaltenskunde, Technische Universität München) u referatu Diversity conservation: Rare domestic farm animal breeds, naglašava da rase domaćih životinja u današnjem smislu postoje od sredine 18 veka. Ali vremenom, rase se menjaju po boji, izgledu i sl. Životinje mogu biti veće ili manje, teže ili lakše, tako da će stručnjaci savremenog doba češće imati poteškoća prilikom obrade određenjih životinjskih rasa čiji ostaci potiču sa arheoloških lokaliteta.

Current Project of the Collection of Anthropology and Paleoanatomie je naziv šetog dela prvog broja Documenta Archeobiologiae i sadrži šest priloga. Tim Gisela Grupe, Živko Mikić, Joris Peters i Henriette Manhart (Državna zbirka za antropologiju i paleoanatomiju iz Minhenia i Paleoantropološka zbirka Filozofskog fakulteta u Beogradu) dao je prilog Vertebrate food webs and subsistence strategies of Meso-and Neolithic populations of central Europe. Interpretirani su uporedni rezultati između nalazišta u Đerdapu i južnoj Bavarskoj, uz pomoć stabilnih izotopa, tako da su dobijeni prvi rezultati o ishrani, odnosno onovremenom ekosistemu.

Histogramometric analysis of primate and domesticated animal long bone microstructure je članak Karole Dittmann (Department Biologie I, Bereich Biodiversitätsforschung / Anthropologie, Universität München). Ona je prikazala digitalne rezultate slojeva kostiju metakarpalnih delova ili radiusa, na osnovu kojih je moguće razlikovati

odredjene vrste životinja čiji se ostaci sreću na arheološkim nalazištima.

Irene Luise Gügel (Department Biologie I, Bereich Biodiversitätsforschung / Anthropologie, Universität München) u prilogu Variations in dental microwear and abrasion in ancient human groups of southern Germany: 7500 BP to the Early Middle Ages govori u smislu rekonstrukcije ishrane odgovarajućim namirnicama u čovekovoj prošlosti, pri čemu su ilustrovane i navedene razlike u dentalnoj oblasti.

Christima Garrelt i Ingrid Weichmann (Department Biologie I, Bereich Biodiversitätsforschung / Anthropologie, Universität München) su prikazale rezultate laboratorijske detekcije određenih bolesti - Detection of Yersinia pestis DNA in early and late Medieval Bavarian burials.

N. Pollath i J. Peters (SFB 389, Köln i Staatssammlung für Anthropologie und Palaoanatomie München) su obradivali koštane ostatke riba, a rezultate su objavili u prilogu Palaeoenvironmental interpretation of fish remains from the Wadi Hower region, northwest Sudan. - Iznenađuje kakvi se značajni podaci mogu dobiti o slatkovodnom biotopu, izgledu okoline i sl.

Joris Peters i Angela von den Driesch (Staatssammlung für Anthropologie und Paleoanatomie, München) su istraživali holocensku faunu saharske oblasti: Holocene faunas from the Eastern Sahara - Past and future zoogeographical implications. Zainteresovane kolege na ovom primjeru mogu videti koliko su klima i životinjski svet povezani kroz proširenje životnog areala, sastav samog spektra, itd.

Potpisnik ovog priloga sa određenim komentarima se za ovu priliku opredelio samo za prvi broj Documenta Archeobiologiae, ne samo zato što je on i jubilarni. - Za to postoje najmanje dva razloga. Prvi je, da ukaže koliko je u današnje vreme važno arheološke nalaze i lokalitete posmatrati sa što više aspekata, a što najnovije laboratorijske metode i omogućavaju.

Drugi razlog, da potsetimo, je ideja da naš časopis Arheologija i prirodne nauke treba da bude orijentisan na jedan dublji pogled u arheološku i prateću arheološku problematiku, kao i na najširu multidisciplinarnu saradnju. - U medjuvremenu su objavljena još četiri broja Documenta Archaeobiologiae, tako da će se potpisnik uskoro pojavit sa novim tekstrom i komentarima.

UPUTSTVO AUTORIMA O NAČINU PRIPREME ČLANKA ZA ČASOPIS ARHEOLOGIJA I PRIRODNE NAUKE (APN)

Članci koji se predaju redakciji APN-a moraju biti opremljeni na standardni način.¹ Svaki tekst koji se predaje treba da sadrži: naslov; ime autora; naziv ustanove (afiliacija); sažetak (apstrakt); ključne reči; osnovni tekst; rezime; grafičke prilove sa listom ilustracija; bibliografiju; kontakt podatke.

1. Naslov treba da bude kratak i jasan, i da što vremije opiše sadržaj članka. U naslovu treba da se koriste reči prikladne za indeksiranje i pretraživanje. Ako takvih reči nema u naslovu, poželjno je da se naslovu pridoda podnaslov. Naslov se piše u petom ili šestom redu ispod gornje margine velikim masnim (bold) slovima veličine 14 (pts).

2. Autor ili autori članka treba da navedu svoje puno ime i prezime, (poželjno je da se navedu i srednja slova autora).

3. Autori treba da navedu zvaničan naziv i sedište ustanove u kojoj su zaposleni (afiliacija) ili naziv i sedište ustanove u kojoj su obavili istraživanja čije rezultate sada objavljuju. Kod složenih institucija navodi se ukupan naziv (na primer: Univerzitet u Beogradu, Filozofski fakultet, Odjeljenje za arheologiju, Beograd).

4. Sažetak (apstrakt) je kratak prikaz sadržaja članka (100-250 reči). Poželjno je da sadrže termine koji se često koriste za indeksiranje i pretraživanje članaka. Sažetak treba da pruži podatke o cilju istraživanja, metodi, rezultatima istraživanja i zaključku. Sažetke treba priložiti dvojezično (na jeziku rada, na engleskom ili nekom drugom jeziku raširene upotrebe). Za sažetke na stranim jezicima mora se obezbijeti kvalifikovana lektura, odnosno gramatička i pravopisna ispravnost.

¹ Akt o uređivanju naučnih časopisa Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije može se naći na sajtu Ministarstva: http://www.nauka.gov.rs/cir/images/stories/vesti/09-07-17/akt_o_uredjivanju-casopisa.pdf

5. Ključne reči treba da budu termini koji najbolje opisuju sadržaj članka za potrebe indeksiranja i pretraživanja. Treba ih navoditi na osnovu nekog međunarodnog izvora (popisa, rečnika, tezaurusa) koji je najšire prihvaćen, kao što je lista ključnih reči Web of Science. Broj ključnih reči ne treba da bude veći od 10.

6. Članci ne bi trebalo da prelaze dva autorska tabaka (32 strane), u formatu A4 uključujući napomene i ilustrativni deo. Tekst treba uraditi kompjuterski u fontu Times New Roman ili Arial (12 pts), MS Office Word 97 ili novijim, sa proredom 1,5 i marginama 2,50 cm. Osnovni tekst ne sme da sadrži ilustracije. One se predaju kao posebni fajlovi.

7. Rukopisi se predaju isključivo na srpskom jeziku u latiničnoj verziji pisma (sa podrškom Serbian (Latin)). Ukoliko autor želi da rad pisan na srpskom jeziku preda za štampu u verziji prevedenoj na engleski ili neki drugi jezik raširene upotrebe u međunarodnoj komunikaciji, dužan je da navede ime prevodioca, odnosno lektora koji je tekst priredio za štampu na stranom jeziku. Pored toga, radu pisanim na nekom od stranih jezika treba dodati apstrakt i rezime na srpskom jeziku. Reči, navodi i naslovi pisani na nekom od stranih jezika treba da budu napisani u svom izvornom obliku. Napomene mogu biti sastavni deo osnovnog teksta. Treba da sadrže manje važne podatke ili odgovarajuća objašnjenja. One nisu zamena za citiranu literaturu. (Poseban odjeljak ovog Uputstva govori o načinu citiranja koji treba primenjivati prilikom pisanja tekstova).

8. Rezime treba da sadrži isto što i sažetak, ali u proširenom obimu koji ne bi smeo da prelazi 1/10 obima osnovnog teksta. Posebno je poželjno da rezime bude u strukturalnom obliku.

9. Grafički prilozi (fotografije, table, skice, grafikoni itd.) treba da budu dati na jednoobrazan način. Skenirani prilozi treba priložiti u rezoluciji 600 dpi/inch u formatima TIFF, PSD ili JPG. Grafički prilozi se predaju kao posebna deo rada i ne treba da budu u sastavu osnovnog teksta. Naslovi i tekstualni sadržaji ilustrativnih priloga treba priložiti dvojezično (na jeziku rada, na engleskom ili nekom drugom jeziku raširene upotrebe).

10. Citirirana literatura obuhvata bibliografske izvore (članke, monografije itd.) i daje se u posebnom delu članka u vidu liste referenci. Literatura (bibliografija) je sastavni deo svakog naučnog rada, sa precizno navedenim bibliografskim jedinicama (referencama) koje su citirane. Literatura se navodi na dosledan način, redosledom koji zavisi od standarda navođenja u tekstu i koji je preciziran ovim uputstvom. Literatura se ispisuje na jeziku i pismu na kome je objavljena.

11. Sastavni delovi bibliografskih jedinica (autorska imena, naslov rada, izvor itd.) navode se u skladu sa usvojenom formom navođenja. Redakcija časopisa APN odlučila je da autori treba dosledno da primenjuju pravila citiranja i navođenja literature prema uzoru na sistem *Chicago - The Chicago Manual of Style*. Budući da ovaj sistem obuhvata dva načina citiranja (*humanities style i author-date system*), redakcija preporučuje upotrebu *author-date system* imajući u vidu pre svega jednostavnost primene.

U primerima koji slede navedene su najčeće citirane vrste referenci:

KNJIGE (MONOGRAFIJE)

1. Način citiranja i navođenja autorizovanih knjiga:

a. Jedan autor

Citat u tekstu: (Popović 2006, 21)

Način navođenja u bibliografiji: Popović, Ivana. 2006. *Roma aeterna inter Savum et Danubium*. Belgrade: Archaeological institute.

b. Dva autora

Citat u tekstu: (Vasić i Milošević 2000, 125)

Način navođenja u bibliografiji: Vasić, Miloje, i Gordana Milošević, *Mansio Idimuvum rimska poštanska i putna stanica kod Medveđe*. Beograd: Arheološki institut.

c. Tri i više autora

Citat u tekstu: (Petković et al. 2005, 129-131)

Način navođenja u literaturi: Petković, Sofija, Mira Ružić, Svetozar Jovanović, Marko Vuksan, i Zsuzsanna K. Zoffmann, *Roman and Medieval Necropolis in Ravna near Knjaževac*. 2005. Belgrade: Archaeological institute.

2. Način citiranja i navođenja autorizovanih knjiga sa pridodatim imenom urednika:

Citat u tekstu: (Jeremić 2009, 37)

Način navođenja u bibliografiji: Jeremić, Gordana. 2009. *Saldvm, Roman and Early Byzantine fortification*. Ed. Slaviša Perić. Belgrade: Archaeological institute.

3. Način citiranja i navođenja knjige u kojoj nije naznačen autor:

Citat u tekstu: (*Beautiful Australia*, 1978, 43)

Način navođenja u bibliografi: *Beautiful Australia*. 1978. Sydney: Golden Press.

4. Način istovremenog citiranja i navođenja više knjiga istog autora:

a. pisnih različitim pismom

Citat u tekstu: (Гавела 1974, 22; Gavela 1969, 45)

Način navođenja u bibliografiji: Gavela, Branko. 1969. *Istorija umetnosti antičke Grčke*. Beograd: Naučna knjiga.
Гавела, Бранко. 1974. *Фудија*. Нови Сад: Матица српска.

b. pisanih iste godine

Citat u tekstu: (Dawkins 1996a; 1996b)

Način navođenja u bibliografiji:
Dawkins, Richard. 1996a. *Climbing Mount Improbable*. London: Viking.
Dawkins, Richard. 1996b. *River out of Eden*. London: Phoenix.

5. Način citiranja i navođenja poglavla ili odeljka u knjizi (zborniku radova):

Citat u tekstu: (Кондић 1994)

Način navođenja u bibliografiji: Кондић, Јелена. 1994. Рановизантиско сребро, у *Античко сребро у Србији*, ур. Ивана Поповић, 65-67. Београд: Народни музеј.

6. Način citiranja i navođenja poglavlja iz knjiga koje su ranije već publikovane (kao primarni izvor):

Citat u tekstu: (Cicero 1986, 35)

Način navođenja u bibliografiji: Cicero, Quintus Tullius. 1986. Handbook on canvassing for the consulship. In *Rome: Late republic and principate*, edited by Walter Emil Kaegi Jr. And Peter White. Vol. 2 of *University of Chicago readings in western civilization*, ed. John Boyer and Julius Kirshner, 33-46. Chicago: University of Chicago Press. Originally published in Evelyn Shuckburgh, trans., *The letters of Cicero*, vol. 1 (London: George Bell & Sons, 1908).

7. Način citiranja i navođenja knjiga koje su objavljene u elektronskom obliku:

Citat u tekstu: (Kurland and Lerner 1987)

Način navođenja u bibliografiji: Kurland, Philip B., and Ralph Lerner, eds. 1987. *The founders' Constitution*. Chicago: University of Chicago Press: // press-pubs. Uchicago.edu/founders/.

ČLANCI IZ ŠTAMPANIH

I ELEKTRONSKIH ČASOPISA

8. Način citiranja i navođenja članka u štampanom časopisu:

Citat u tekstu: (Vasić 2004, 91, fig. 17)

Način navođenja u bibliografiji: Vasić, Miloje. 2004. Bronze railing from Mediana. *Starinar* LI-II-LIV: 79-109.

9. Način citiranja i navođenja članka u elektronskom časopisu:

Citat u tekstu: (Van Eijck 2009, 41)

Način navođenja u bibliografiji: Van Eijck, Daniel. 2009. Learning from simpler times. *Risk Management*, vol. 56, no. 1: 40-44. http://proquest.umi.com/. (pristupljeno 30. januar 2009).

DOKTORSKE DISERTACIJE I MAGISTARSKE TEZE

10. Način citiranja i navođenja doktorskih disertacija i magistarskih teza:

Citat u tekstu: (Ilić 2005, 25-32)

Način navođenja u bibliografiji: Ilić, Olivera. 2005. *Ranohrišćanski pokretni nalazi na području djeceze Dakije od IV do početka VII veka*. Magistarska teza. Univerzitet u Beogradu.

REFERATI I SAOPŠTENJA

SA NAUČNIH SKUPOVA

11. Način citiranja i navođenja objavljenog referata ili saopštenja pročitanog na naučnom skupu:

Citat u tekstu: (Vasić 2008, 69, fig. 3)

Način navođenja u bibliografiji: Vasić, Miloje. 2006. Stibadium in romuliana and Mediana. *Felix Romvliana 50 years of archaeological excavations*. Ed. Miloje Vasić. Felix Romvliana 50 years of archaeological excavations. Papers from the International Conference. October, 27th-29th 2003, Zaječar, Serbia. Belgrade: Institut of Archaeology, Committee on Archaeology of Serbian Academy of Sciences and Arts, i Zaječar: National Museum, 69-75.

12. Način citiranja i navođenja neobjavljenog referata ili saopštenja pročitanog na naučnom skupu:

Citat u tekstu: (Gavrilović 2004)

Način navođenja u bibliografiji: Gavrilović, Nadežda. 2004. *Interpretatio Romana* of Oriental Cults in Upper Moesia from I to IV century A.D. 10th Annual meeting of European Association of Archaeologists. September, 7th-12th 2004, Lyon, France.

POPULARNI MAGAZINI (ČASOPISI)

I NOVINSKI ČLANCI

13. Način citiranja i navođenja članka u popularnom magazinu:

Citat u tekstu: (Lang 2007, 111)

Način navođenja u bibliografiji: Lang, Karen. 2007. Priče iz močvara. *National Geographic Srbija*, decembar.

14. Način citiranja i navođenja novinskog članka:

Citat u tekstu: (Ђорђевић 2009)

Način navođenja u bibliografiji: Ђорђевић, Марија. 2009. Октобарски салон изван локалног догађaja. *Politika*, 01. септембар, одељак Култура, Београдско издање.

ELEKTRONSKЕ BAZE PODATAKA, WEB STRANE, KOMENTARI ITD.

15. Način citiranja i navođenja elektronske baze podataka (Naziv baze podataka. Adresa):

Citat u tekstu: (Pliny the Elder, Perseus Digital

Library)

Način navođenja u bibliografiji: Perseus Digital Library. <http://www.perseus.tufts.edu/>.

16. Način citiranja i navođenja dokumenata i podataka preuzetih sa Web strana institucija (Naziv institucije. Naziv dokumenta. Izdavač. Web site. Datum pristupa):

Citat u tekstu: (Evanston Public Library Board of Trustees)

Način navođenja u bibliografiji: Evanston Public Library Board of Trustees. Evanston Public Library strategic plan, 2000-2010: A decade of outreach. Evanston Public Library. <http://www.epl.org/library стратегички план-00.html>. (June 1, 2005).

17. Način citiranja i navođenja dokumenata i podataka preuzetih sa Web-site-a, sa naznačenim autorom (Prezime autora, Ime autora. Naziv teksta. Naziv početne strane. Web site. Datum pristupa):

Citat u tekstu: (Flavin)

Način navođenja u bibliografiji: Flavin, Richard. The Karanovo Zodiak. Twisted History. <http://www.flavinscorner.com/karanovo.htm>. (15.07.2009).

18. Način citiranja i navođenja dokumenata i podataka preuzetih iz Weblog-a (Ime i prezime korisnika. Naziv blog-a. Adresa:

Citat u tekstu: (Peter Pearson, The Becker-Posner Blog, komentar postavljen 06. marta 2006)

Način navođenja u bibliografiji: Becker-Posner blog, The. <http://www.becker-posner-blog.com/>.

12. Sve reference citirane u tekstu navode se po azbučnom (abecednom) ukoliko je tekst na engleskom ili nekom drugom jeziku) redosledu inicijala u prezimenu autora ili početnog slova u nazivu dela (ako autor ili urednik nisu naznačeni).

13. Prilikom predaje rukopisa za APN autor treba da navede i svoje kontakt podatke u posebnom fajlu: adresu ustanove u kojoj je zaposlen i svoju e-mail adresu. Ako ima više autora, navode se kontakt podaci samo prvog autora. Takođe autor je dužan da navede naziv i šifru projekta, odnosno naziv programa u okviru kojeg je članak nastao, kao i naziv institucije koja je finansirala projekat.

14. Radove pripremljene za štampu treba predati sekretaru redakcije. Pored kopije teksta u štampanoj verziji, rad treba dostaviti i u elektronskoj formi na CD-u.

- Štampana verzija rada treba da bude uređena na sledeći način: 1. naslov rada; 2. ime, srednje slovo i prezime autora; 3. afilijacija autora; 4. sažetak (apstrakt); 5. ključne reči; 6. osnovni tekst; 7. rezime; 8. bibliografija; 9. ilustrativni deo; 10. spisak ilustracija; 11. kontakt podaci (adresa ili e-mail);

- Digitalna verzija rada treba da sadrži više fajlova: 1. fajl u kome su sadržani prvih sedam delova rada (1. naslov rada; 2. ime, srednje slovo i prezime autora; 3. afilijacija autora; 4. sažetak (apstrakt); 5. ključne reči; 6. osnovni tekst); 2. fajl sa rezimeom rada; 3. fajl sa citiranom bibliografijom; 4. fajl sa ilustracijama; 5. fajl sa spiskom ilustracija (dvojezično); 6. fajl sa kontakt podacima.

Rukopisi će biti primljeni samo ukoliko su pisani i opremljeni u skladu sa navedenim pravilima. Ukoliko se autor ne složi sa zahtevima Redakcije, ne uvaži primedbe recenzenta, ili intervencije lektora, rad neće biti štampan. Izmene tekstova nakon dostavljenih recenzija nisu dozvoljene, osim ukoliko se odnose na primedbe recenzentata.

Dodatna objašnjena mogu se dobiti na telefon: 381 (0)11 2637 191 ili na e-mail adresi: o.ilic@ai.sanu.ac.rs.

Redakcija časopisa
ARHEOLOGIJA I PRIRODNE NAUKE

CIP - Katalogizacija u publikaciji
Narodna biblioteka Srbije, Beograd

902/904

ARHEOLOGIJA i prirodne nauke =
Archaeology and Science / glavni i odgovorni
urednik Miomir Korać. - 2009, No. 5. - . -
Beograd : Centar za nove tehnologije :
Arheološki institut, 2010- (Beograd :
DigitalArt). - 28 cm

ISSN 1452-7448 = Arheologija i prirodne
nauke
COBISS.SR-ID 136747788

