

Starohrvatska prosvjeta
III. serija - svezak 41/2014.

UDK: 903/904 (497.5 Virje)
Prethodno priopćenje / Preliminary communication

Tajana SEKELJ IVANČAN

Institut za arheologiju
Ulica Ljudevita Gaja 32
HR – 10000 Zagreb
tajana-sekelj.ivancan@iarh.hr

Branko MUŠIČ

Gearh d.o.o.
Radvanjska 13
SI – 2000 Maribor
Univerza v Ljubljani
Filozofska fakulteta
odelek za arheologijo
SI – 1000 Ljubljana
branko.music@ff.uni-lj.si

Geofizička i arheološka istraživanja na nalazištu Virje: talionička radionica iz vremena kasne antike i ranog srednjeg vijeka

Geophysical and archaeological research on
the Virje site: metal foundry from the late
ancient period and the Early Middle Ages

Na arheološkom nalazištu Sušine kraj Virja u Podravini, tijekom 2013. godine provedena su geofizička istraživanja magnetskom metodom na površini od 10.700 m² te potom i arheološka iskopavanja na pomno odabranoj površini od 300 m² s ciljem dobivanja što preciznijih podataka o prepoznavanju i izgledu dijelova talioničke radionice na lokalitetu. Istražen je prostor na kojem se odlagao otpad iz radionice, nekoliko arheoloških cjelina identičnog izgleda za koje se pretpostavlja da su ostatci peći te nasebinski elementi iz prapovijesti i ranoga srednjeg vijeka. Oba provedena istraživanja su se međusobno nadopunjavala te predstavljaju veoma dobar uzorak za buduća interdisciplinarna istraživanja ove vrste arheoloških nalazišta.

Ključne riječi: Virje, položaj Volarski breg, položaj Sušine, geofizička istraživanja, magnetska metoda, zaštitno arheološko istraživanje, ostatci talioničke radionice

U nizini sjeverno od mjesta Virje u Koprivničko-križevačkoj županiji, smješten je lokalitet Volarški breg koji je prema površinskim nalazima poznat još od 1981. godine¹. Arheološki je istraživan od 2008. do 2012. godine u četiri kampanje². Prema rezultatima iskopavanja ustanovljeno je da je lokalitet bio zaposjedan tijekom više povijesnih razdoblja, točnije pronađeni su materijalni ostatci iz starijeg i mlađeg željeznog doba, a dio pokretnih nalaza datiran je i u srednjovjekovno razdoblje³. Osim spomenutog, posebnost ovog nalazišta čini pronalazak dijelova talioničke radionice koji se, prema rezultatima interdisciplinarnih analiza, metodom radioaktivnog ugljika, datiraju u rani srednji vijek⁴.

Tijekom arheološke kampanje 2012. godine, na obližnjem položaju Sušine, smještenom oko 700 metara zapadnije od Volarškog brega, po površini

- ¹ Z. MARKOVIĆ, Nekoliko arheoloških bilježaka iz sjeverozapadne Hrvatske, *Muzejski vjesnik* 5, Varaždin, 1982, str. 11. – *Registar arheoloških nalaza i nalazišta sjeverozapadne Hrvatske*, 1. izd., Varaždin, 1990, str. 209, lok. br. 863. – *Registar arheoloških nalaza i nalazišta sjeverozapadne Hrvatske*, 2. dop. izd., Bjelovar, 1997, str. 202, lok. br. 752. – T. SEKELJ IVANČAN, *Early Medieval Pottery in Northern Croatia. Typological and chronological pottery analyses as indicators of the settlement of the territory between the rivers Drava and Sava from the 10th to the 13th centuries AD*, BAR International Series 914, Oxford, 2001, str. 58, Map. 47, T. LXXXIX, 545-546. – T. SEKELJ IVANČAN, Novi površinski nalazi s lokaliteta Virje - Volarški breg, *Obavijesti Hrvatskog arheološkog društva* 39/3, Zagreb, 2007, str. 73-79.
- ² T. SEKELJ IVANČAN, Područje između Molva i Virja bogato arheološkim nalazima, *Molvanski informativni list* 35, Molva, 2008, str. 19-21. – T. SEKELJ IVANČAN, Arheološka istraživanja ranosrednjovjekovne radionice za preradu željezne rudače na lokalitetu Virje - Volarški breg, *Anali Instituta za arheologiju* 5, Zagreb, 2009, str. 65-70. – T. SEKELJ IVANČAN, Rezultati istraživanja nalazišta Virje - Volarški breg u 2010. godini, *Anali Instituta za arheologiju* 7, Zagreb, 2011, str. 50-53. – T. SEKELJ IVANČAN, Virje - Volarški breg, rani srednji vijek, 8. - 9. st. Naselje i talionička djelatnost, u: *Zaštitna arheologija višeslojnih nalazišta Virje - Volarški breg (2008., 2010) i Delovi - Grede I (1982.)*, katalog izložbe, (ur. R. Čimin), Koprivnica, 2011, str. 18-21.
- ³ R. ČIMIN, *Zaštitna arheologija višeslojnih nalazišta Virje - Volarški breg (2008., 2010) i Delovi - Grede I (1982.)*, Koprivnica, 2011, str. 6-25.
- ⁴ T. SEKELJ IVANČAN, Talionička djelatnost u okolici Molva u ranom srednjem vijeku, *Zbornik radova sa znanstvenog skupa: Molva - ljudi, selo i okoliš u dugom trajanju (1658.-2008.) u povodu 350-te obljetnice osnivanja današnjeg sela Molva*, Molva, 2010, str. 30-45.



sl. 1. Zračni snimak Državne geodetske uprave RH položaja Sušine kraj Virja i prostorni razmještaj arheoloških sondi istraženih 2013. godine s dijelom površine istražene magnetskom metodom 2013. godine.

oranice su uočeni ostatci zapečene zemlje, lomljene zgre i keramičkih sapnica. Zbog uobičajenog izgleda površinskih ostataka, kakvi su zabilježeni i na drugim arheološkim nalazištima⁵, ti su nalazi sugerirali mogućnost postojanja dijelova talioničke radionice kakvi su registrirani i istraženi na Volarškom bregu⁶. Kako bi se na većem blagom uzvišenju Sušine ustanovilo rasprostiranje talioničke radionice, prvenstveno prostorni razmještaj peći, ali i popratnih sadržaja radionice koji obično pokazuju neke zakonitosti⁷, 2012. godine je istražena probna

- ⁵ L. ESCHENLOHR - V. SERNEELS, *Les bas fourneaux mérovingiens de Boécourt, les Boulies (JU, Suisse)*, Porrentruy, 1991, str. 16, Fig. 7.
- ⁶ T. SEKELJ IVANČAN, Nastavak arheoloških istraživanja na položajima Volarški breg i Sušine kraj Virja u 2012. godini, *Anali Instituta za arheologiju* IX, Zagreb, 2013, str. 48-54.
- ⁷ R. PLEINER, *Iron in Archaeology. The European Bloomery Smelters*, Archeologický ústav AV ČR, Praha, 2000, str. 82, Fig. 22.



sl. 2. Mjerenja magnetskog gradienta magnetometrom Geometrics G-858 (A) i magnetskog susceptibiliteta instrumentom Kappameter KT-5 (B) (snimio: B. Mušič).

sonda⁸, a tijekom 2013. godine provedena su planirana geofizička, a potom i arheološka istraživanja (sl. 1).

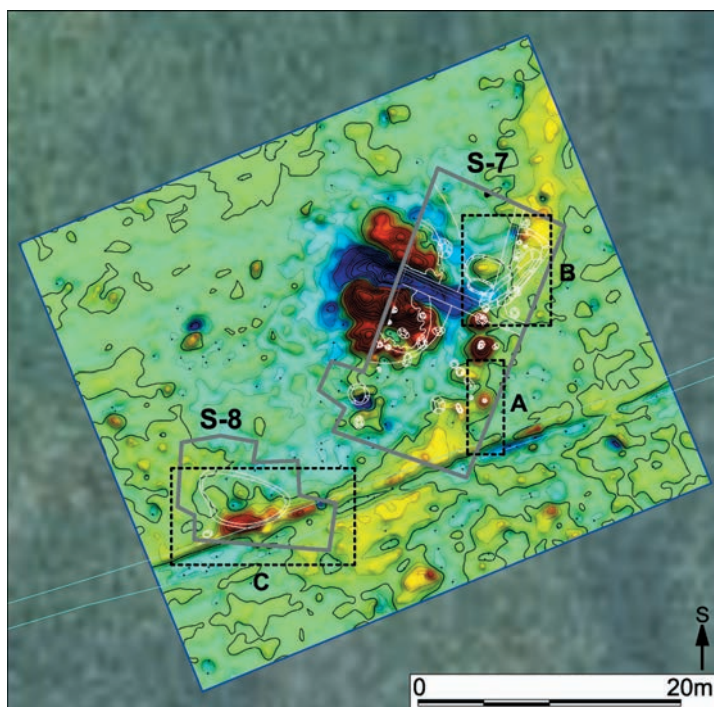
Prva etapa istraživanja, realizirana u proljeće 2013. godine, ostvarena je u suradnji Instituta za arheologiju iz Zagreba i firme Gearh d. o. o. iz Maribora a podrazumijevala je primjenu nedestruktivnih, geofizičkih metoda⁹ (sl. 2). Odabrana je primjena magnetske prospekcije koja daje veoma dobre rezultate kod nalazišta metalurških značajki jer se veoma dobro uočavaju objekti s termoremanentnim tipom magnetizacije koji je rezultat promjena pri upotrebi visokih temperatura. Kako su se na našem lokalitetu očekivali nepokretni nalazi vezani uz taljenje i obradu željezne rudače, očekivalo se da će upravo mjerenja promjena u lokalnom magnetskom polju na gradientan način dati najviše podataka (magnetometar Geometrics G-858). Osnovni cilj je bio što preciznije lociranje objekata s jakim

termoremanentnim tipom magnetizacije, i to na površini od 10.700 m². Dosadašnja iskustva arheološke geofizike primijenjena na lokalitetima povezanim s obradom željeza, pokazala su da je gornji sloj zemljišta obično kontaminiran mineralima željeza pa je provedeno i kartiranje magnetskog susceptibiliteta (Kappameter KT-5) za utvrđivanje opsega kontaminiranog područja mineralima željeza kao rezultat srednjovjekovne ili još starije metalurgije, te potom korelacija tih vrijednosti s rezultatima mjerenja gradienta totalnog magnetskog polja¹⁰. Na temelju dobivenih rezultata, odabrana je površina od 300 m² na kojoj su, u jesen 2013. godine, provedena zaštitna arheološka iskopavanja.

⁸ Kako u istraženim arheološkim cjelinama u sondi S-5 iz 2012. godine nije bilo indikativnih materijalnih ostataka koji bi omogućili vremensko opredjeljenje dijelova iskopane talioničke radionice, poslan je uzorak ugljena (U-127, SJ 237) na analizu radioaktivnog ugljika u Beta Analytic Inc. u Miami na Floridu u USA radi utvrđivanja starosti. Rezultati radiokarbonskog datiranja uzorka ustvrdili su kako je cjelina za koju se pretpostavlja da je ostatak peći iz vremena 1640±30 BP, odnosno kalibrirana vrijednost iznosila je CalAD 390-430 (1 Sigma - 68 %) i CalAD 350-530 (2 Sigma - 95 %), što ovu peć svrstava u vrijeme kasne antike. (Podatci u Institutu za arheologiju.)

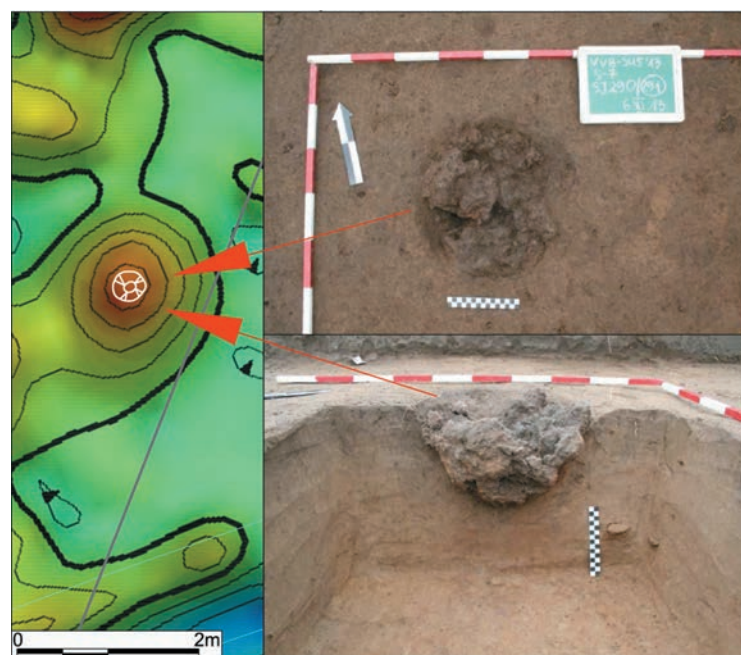
⁹ B. MUŠIČ - I. MEDARIĆ - M. MORI - E. NAS, *Izješće o geofizičkim istraživanjima na arheološkom lokalitetu Virje - Volarski breg/Sušine, Hrvatska*, rukopis, Arhiva Instituta za arheologiju, Maribor, 2013.

¹⁰ N. ABRAHAMSEN - B. HOLM JACOBSEN - U. KOPPELT - P. DE LASSON - T. SMEKALOVA & O. VOSS, *Archaeomagnetic Investigations of Iron Age Slags in Denmark*, *Archaeological Prospection* 10, str. 91-100. – P. CREW, *Magnetic Mapping and Dating of Prehistoric and Medieval Iron-working Sites in Northwest Wales*, *Archaeological Prospection* 9, 2002, str. 163-182. – R. W. VERNON - G. MCDONNELL & A. SCHMIDT, *The Geophysical Evaluation of an Iron-working Complex: Riecaulx and Environs, North Yorkshire*, *Archaeological Prospection* 5, 1998, str. 181-201. – B. MUŠIČ - L. ORENGO, *Magnetometrične raziskave železnodobnega talilnega kompleksa na Cvingerju pri Meniški vasi*, *Arheološki vestnik* 49, Ljubljana, 1998, str. 157-186. – B. MUŠIČ, *Results of geophysical prospecting on prehistoric and late roman sites associated with iron metallurgy. Case studies: Cvinger near meniška vas and Ajdovščina above Rodik (Slovenia)*. u: *Iron, blacksmiths and tools: ancient European crafts: acts of the Instrumentum Conference at Podsreda (Slovenia) in April 1999*, (Monographies Instrumentum), (ur. M. Feugère, M. Guštin). Montagnac: M. Mergoïl, 2000, 12, str. 109-120.



sl. 3. Prikaz rezultata magnetske metode i arheoloških istraživanja u sondama S-7 i S-8. A, B i C naznačavaju detalje prikazane na slikama 4, 5 i 6 (obrada i crtež: B. Mušič i K. Jeličić Vučković).

Na mjestu gdje su geofizička istraživanja dala rezultate prema kojima se pretpostavilo da će se njome obuhvatiti peći i mjesto talioničkog otpada, postavljena je veća sonda, dok je obližnjom manjom obuhvaćen prostor s također indikativnim rezultatima. Nakon uklanjanja oranog sloja na čitavoj površini iskopa uočeno je više arheoloških tvorevina. Tako se unutar veće sonde mogu izdvojiti neke prostorne cjeline koje su pokazivale slične značajke kako na rezultatima geofizičkih tako i na rezultatima arheoloških istraživanja. Najjasniji dio se nalazio uz zapadni profil većeg iskopa. Prostirao se polukružno, u dužini od desetak metara i širini do 3,5 metara. Na tom prostoru istraživanjima je otkriven sloj debljine do tridesetak centimetara koji se sastojao od mnoštva zapečenog lijepa, komada zgure i brojnih cjelovitih i lomljenih keramičkih sapnica. Na rezultatima geofizičkih istraživanja ovaj se dio očitovao kao velika nepravilna tvorevina pozitivnih gradienata, jasnih rubova, omeđena negativnim gradientima što je posljedica bipolarnog karaktera magnetskog polja (sl. 3). Također je bila linijom negativnih gradienata, koja se pružala u smjeru istok-zapad, podijeljena na dva dijela. Tijekom istraživanja ustanovljeno je kako pronađena i iskopana situacija u potpunosti odgovara rezultati-

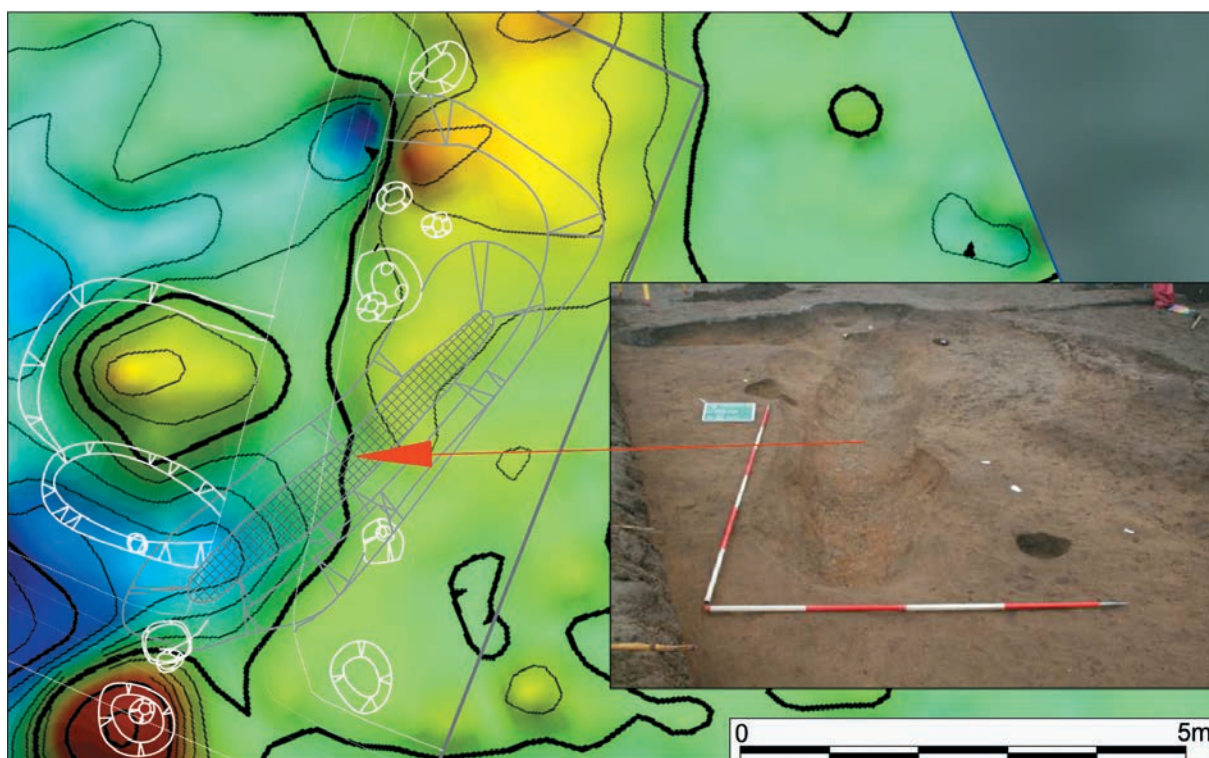


sl. 4. Prikaz rezultata magnetske metode i arheoloških istraživanja na području A (vidi i sl. 3) (obrada i crtež: B. Mušič i K. Jeličić Vučković).

ma geofizike. Naime, negativni magnetski gradienti u smjeru istok-zapad dio su recentnog prokopa širine oko 1 metra koji je jedinstvenu cjelinu, prepoznatu kao odlagalište radioničkog otpada, podijelio na dva nejednaka dijela. Veći dio prostora na kojem se odlagao otpad iz radionice ostao je, kako se zaključuje prema rezultatima geofizičkih istraživanja, pod neistraženim dijelom oranice¹¹.

U jugoistočnom dijelu sonde istražene su četiri arheološke cjeline koje su pokazivale gotovo iste značajke (sl. 4). Na rezultatima geofizičkih istraživanja očitovale su se kao jasna, gotovo pravilna područja pozitivnih magnetskih gradienata. Nakon uklanjanja humusnog sloja, uočene su tamnije pjeskovite mrlje zemlje manjeg kružnog tlocrta u svjetlijem okruženju. Tijekom njihova istraživanja ustanovljeno je kako sve četiri tvorevine imaju veću količinu ljevčasto formirane troske u manjem kružnom dubljem ukopu promjera četrdesetak centimetara. Prema okolnostima njihova pronalaska, pri čemu su tvorevine pokazivale svojevrsnu jednoobraznost u izgledu kao i u prostornom rasporedu, može se pomišljati kako se ovdje radi o ostatcima

¹¹ G. WALACH - R. SCHOLGER - B. CECH, Geometrical and Geoelectric Prospection on a Roman Iron Production Facility in Hüttenberg, Austria (*Ferrum Noricum*), *Archaeological Prospection* 18, Wiley Online Library, 2011, str. 154.



sl. 5. Prikaz rezultata magnetske metode i arheoloških istraživanja na području B (vidi i sl. 3) (obrada i crtež: B. Mušič i K. Jeličić Vučković).

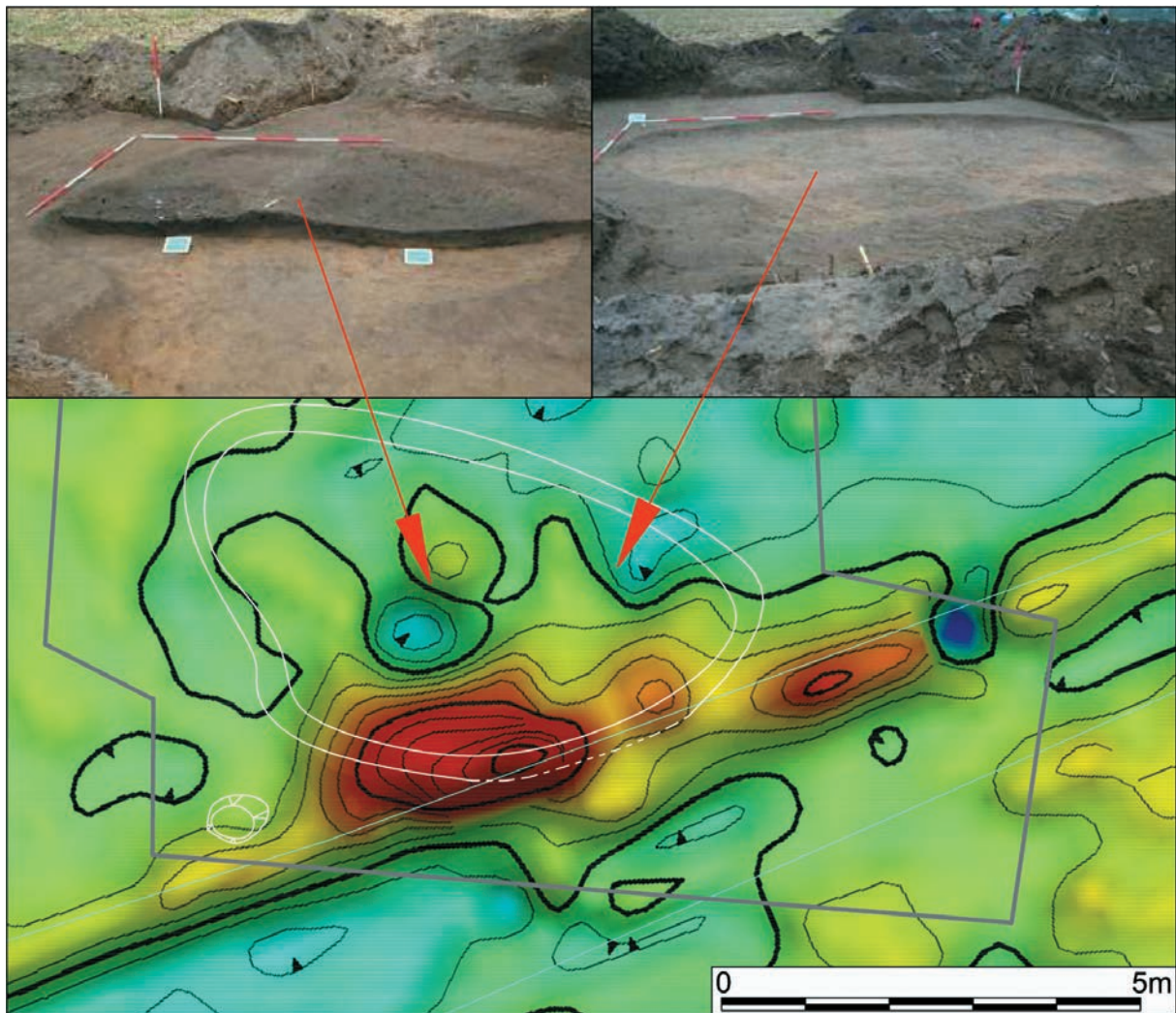
jednog tipa peći za taljenje željezne ruda¹². One pokazuju drukčiji oblik od peći istraženih na položaju Volaski breg koje, prema provedenim ¹⁴C analizama, treba datirati u rani srednji vijek¹³. Kako se tehnologija taljenja željezne rudače nije znatnije mijenjala kroz više stoljeća, a ostali je databilni arheološki materijal na mjestima istraženih dijelova peći i otpada u potpunosti izostao, odgovor na pitanje iz kojeg je vremena dio novoistražene radionice na Sušinama, očekuje se od planiranih ¹⁴C analiza. S obzirom na višeslojnost nalazišta Volarski breg, kao i položaja Sušine, moguće je da vrijeme funkcioniranja dijelova talioničke radionice, otkrivene 2013. godine, valja tražiti u širem vremenskom razdoblju od onoga dobivenog tijekom istraživanja 2008. i 2012. godine te da se ovdje, osim u kasnoj antici¹⁴ i ranom srednjem vijeku, proces taljenja željezne rudače odvijao i u starijim razdobljima. Naime, u sjeveroistočnom dijelu većeg iskopa evidentirano je i istraženo nekoliko manjih i većih arheoloških cjelina koje su bile presječene recentnim kanalom

smjera sjever-jug. Nakon uklanjanja humusnog sloja, najuočljivija je bila, od gorevine gotovo crna, ovalna pjeskovita zapuna koja se pružala u smjeru istok-zapad. Na rezultatima geofizičkih istraživanja očitovale se kao područje negativnih magnetskih gradienata, odnosno nadovezivala se na negativne gradiente, koji su se pružali u smjeru zapad-istok, te je veću mrlju pozitivnih magnetskih gradienata, uz zapadni profil sonde, dijelila na sjeverni i južni dio. Na površini zapune prikupljeno je lomljene zgure i nešto lijepa te ulomaka keramike i kamena. Ostale arheološke cjeline u ovom dijelu sonde bile su veoma slabo vidljive i jedva su se zamjećivale u svjetlijem okolnom sloju. Najveća cjelina bila je zapuna sivosmeđe boje koja se na rezultatima geofizičkih istraživanja očitovale kao veća nepravilna tvorevina pozitivnih magnetskih gradienata s nepravilnom mrljom isto pozitivnih gradienata na sjeverozapadnom dijelu (sl. 5). U njejoj zapuni pronađen je keramički pršljen te dosta kućnog lijepa i keramike. Prema preliminarnim zaključcima, može se ustanoviti da je sva ovdje prikupljena keramika prapovijesna te da pripada latenskom razdoblju. Uokolo ovog većeg prapovijesnog ukopa istraženo je nekoliko manjih cjelina kružnog tlocrta ukopanih u zdravicu, i to sjeverozapadno od njega četiri,

¹² B. MUŠIČ - L. ORENGO, Magnetometrične raziskave, str. 164-165, 174, sl. 5-6.

¹³ T. SEKELJ IVANČAN, Talionička djelatnost u okolici Molva, str. 34-35, bilj. 2-3.

¹⁴ Vidi bilj. 8.



sl. 6. Prikaz rezultata magnetske metode i arheoloških istraživanja na području C (vidi i sl. 3)
(obrađena i crtež: B. Mušič i K. Jeličnić Vučković).

istočno jedna te jugozapadno dvije cjeline koje su vjerojatno ostatci drvenih stupova.

Manjom sondom obuhvaćena je tvorevina koja je na rezultatima geofizičkih istraživanja pokazivala pravokutan oblik tlocrta, a očitovale se kao veća mrlja pozitivnih gradienata (sl. 6). Nakon uklanjanja humusnog sloja zamijećena je veća zapuna od tamnosmeđe pjeskovite zemlje. Prema nalazima ulomaka keramike grube fature, jednostavnih profilacija rubova i ulomaka ukrašenih češljastom valovnicom, preliminarno se može zaključiti kako se radi o veoma plitko ukopanom srednjovjekovnom objektu. U jugozapadnom, nešto tamnijem dijelu nalazila se veća koncentracija lomljene zgure te ulomci keramičkih sapnica, ali i ulomci keramike starijih razdoblja, dok je u jugoistočnom dijelu objekta, uz mnoštvo srednjovjekovnih keramičkih ulomaka, pronađeno i metalnih nalaza. Prema okolnostima

pronalaska, čini se kako je u jugozapadnom dijelu došlo do oštećenja starije tvorevine te miješanja starijih pokretnih keramičkih nalaza s mlađim srednjovjekovnim ulomcima. Na rezultatima geofizičkih istraživanja ova situacija nije bila zamijećena, odnosno nije uočena razlika između starije i mlađe tvorevine, već se očitavala kao jedinstvena cjelina.

Jugozapadno pak od srednjovjekovnog objekta, istražena je kružna tvorevina svjetlije smeđe zemlje s lijepom u gornjem dijelu, crnom gorevinom te većim komadima zapečenog lijepa na dnu. Prikupljeni ulomci keramike imaju iste značajke kao i keramika iz objekta, pa se čini kako se ovdje radi o ognjištu na otvorenom, uz istovremeni objekt. Na rezultatima geofizičkih istraživanja nije bila vidljiva.

Provedena geofizička i arheološka istraživanja Virja pokazala su iznimnu podudarnost. Primijenjene neinvazivne metode registrirale su sve tvorevine

koje su potom zamijećene i arheološki istražene kao cjelovite cjeline. Iako je o vremenu funkcioniranja dijela talioničke radionice, istražene na Sušinama tijekom 2013. godine, još prerano govoriti, jer se analize radiokarbonskog datiranja tek očekuju, dobiveni rezultati predstavljaju „školski primjerak“ primjene magnetske prospekcije na arheološkim nalazištima povezanim s produkcijom željeza. Istraživanja koja stoje u tako jasnoj korelaciji, kao što je to ovdje iznesen primjer lokaliteta Virje, mogu poslužiti kao dobar uzorak za buduća istraživanja ovog tipa arheoloških nalazišta.

Tajana SEKELJ IVANČAN, Branko MUŠIČ

Geophysical and archaeological research on the Virje site: metal foundry from the late ancient period and the Early Middle Ages

184 |

During 2013, geophysical research was carried out on the archaeological site Sušine near Virje in Podravina. The research was done using the magnetic method by applying the gradient means of measuring anomalies due to the existence of relatively more magnetic remains of metallurgic workshops, as well as measurements of magnetic susceptibility of the top layer of soil for determining the amount of surface contamination caused by the metallurgic trade in the Early Middle Ages. An area of 10.700 m² was examined, of which a surface area of 300 m² was later selected for further archaeological excavations. The researched area was selected based on archaeologically positive results of geophysical research. The aim of the research was to most accurately recognize the appearance of parts of a foundry on the entire location. The area researched was one on which the waste from the foundry was disposed of. Also several archaeological units of an identical appearance were examined which are believed to be the remains of the furnace as well as habitation elements of the Prehistoric Era and the Early Middle Ages. Both of the studies conducted were complementary and represent a very good sample for future interdisciplinary studies of this type of archaeological site.