



Annales

Instituti

Archaeologici

**IX - 2013**

*Godišnjak*

*Instituta za*

*arheologiju*

## **Nakladnik/Publisher**

INSTITUT ZA ARHEOLOGIJU  
INSTITUTE OF ARCHAEOLOGY

## **Adresa uredništva/Adress od the editor's office**

Institut za arheologiju/Institute of Archaeology  
HR-10000 Zagreb, Ulica Ljudevita Gaja 32  
Telefon/phone 385 (0) 1 6150250  
fax 385 (0) 1 6055806  
e-mail: iarh@iarh.hr  
<http://www.iarh.hr>

## **Glavni i odgovorni urednik/Editor in chief**

Marko Dizdar

## **Izvršni urednici/Desk editors**

Kristina Jelinčić Vučković  
Kristina Turkalj

## **Tehnički urednici/Technical editors**

Kristina Jelinčić Vučković  
Kristina Turkalj

## **Izdavački savjet/Editorial committee**

Vlasta Begović, Marko Dizdar, Dunja Glogović, Snježana Karavanić, Goranka Lipovac Vrkljan, Branka Migotti, Kornelija Minichreiter, Ante Rendić Miočević, Tajana Sekelj Ivančan, Tihomila Težak Gregl, Željko Tomičić, Ante Uglešić

## **Prijevod na engleski/English translation**

Sanjin Mihelić

## **Lektura/Language editor**

Ivana Majer (hrvatski jezik/Croatian)  
Sanjin Mihelić (engleski jezik/English)

## **Dizajn/Design**

REBER DESIGN

## **Korektura/Proofreaders**

Kristina Jelinčić Vučković  
Kristina Turkalj

## **Računalni slog/Layout**

Hrvoje Jambrek

©Institut of archaeology, Zagreb 2013.



## SADRŽAJ

### Arheološka istraživanja

- 8**      **Daria Ložnjak Dizdar**  
          **Mirela Hutinec**  
Sotin – arheološka istraživanja 2012. godine
- 12**      **Tomislav Hršak**  
          **Tino Leleković**  
          **Marko Dizdar**  
Rezultati istraživanja nalazišta Batina – Sredno 2012. godine
- 20**      **Tatjana Tkalčec**  
Arheološka istraživanja nalazišta Crkvari – crkva sv. Lovre 2012. godine
- 26**      **Kornelija Minichreiter**  
Slavonski Brod, Galovo, arheološka istraživanja 2012.
- 31**      **Saša Kovačević**  
Nova Bukovica – Sjenjak 2012.
- 35**      **Daria Ložnjak Dizdar**  
Medinci – Čićoka/Jablanik – zaštitna istraživanja 2012. godine
- 38**      **Marko Dizdar**  
Rezultati zaštitnih istraživanja groblja latenske kulture Zvonimirovo – Veliko polje u 2012. godini
- 44**      **Daria Ložnjak Dizdar**  
          **Marija Mihaljević**  
Dolina – Glavičice, istraživanja 2012.
- 48**      **Tajana Sekelj Ivančan**  
Nastavak arheoloških istraživanja na položajima Volarski breg i Sušine kraj Virje u 2012. godini
- 55**      **Marina Ugarković**  
          **Tina Neuhauser**  
Stobreč 2012. – helenistički bedem
- 59**      **Marina Ugarković**  
          **Ivančica Schrunk**  
          **Vlasta Begović**  
          **Marinko Petrić**  
          **Tina Neuhauser**  
Hvar, otok Sveti Klement, uvala Soline, arheološka istraživanja 2012.

## CONTENTS

### Archaeological Excavations

- 8**      **Daria Ložnjak Dizdar**  
          **Mirela Hutinec**  
*Sotin – archaeological investigations in 2012*
- 12**      **Tomislav Hršak**  
          **Tino Leleković**  
          **Marko Dizdar**  
*The results of the excavations of the Batina-Sredno site in 2012*
- 20**      **Tatjana Tkalčec**  
*Archaeological investigations at Crkvari – St. Lawrence Church in 2012*
- 26**      **Kornelija Minichreiter**  
*Slavonski Brod, Galovo, archaeological investigations in 2012*
- 31**      **Saša Kovačević**  
*Nova Bukovica – Sjenjak 2012.*
- 35**      **Daria Ložnjak Dizdar**  
*Medinci – Čićoka/Jablanik – rescue investigations in 2012*
- 38**      **Marko Dizdar**  
*The results of the 2012 rescue excavations of the La Tène culture cemetery in Zvonimirovo – Veliko Polje*
- 44**      **Daria Ložnjak Dizdar**  
          **Marija Mihaljević**  
*Dolina-Glavičice, the investigations in 2012*
- 48**      **Tajana Sekelj Ivančan**  
*Continued archaeological investigations at the positions of Volarski Breg and Sušine near Virje in 2012*
- 55**      **Marina Ugarković**  
          **Tina Neuhauser**  
*Stobreč 2012 – Hellenistic fortification*
- 59**      **Marina Ugarković**  
          **Ivančica Schrunk**  
          **Vlasta Begović**  
          **Marinko Petrić**  
          **Tina Neuhauser**  
*Hvar, St. Clement island, Soline Bay, archaeological investigations in 2012*

- |   |  |
|---|--|
| <p><b>64 Siniša Krznar</b></p> <p>Arheološko istraživanje lokaliteta Torčec – Cirkvišće 2012. godine</p>  | <p><b>64 Siniša Krznar</b></p> <p><i>Archaeological investigations at the site Torčec – Cirkvišće in 2012</i></p>  |
| <p><b>69 Marko Dizdar</b></p> <p>Zaštitna arheološka istraživanja nalazišta AN 4 Poljana Križevačka 1 na trasi autoceste A12, dionica Gradec – Kloštar Vojakovački</p>  | <p><b>69 Marko Dizdar</b></p> <p><i>Rescue archaeological excavations of the AS 4 Poljana Križevačka 1 site on the route of the A12 motorway, section Gradec-Kloštar Vojakovački</i></p>   |
| <p><b>76 Tatjana Tkalčec</b></p> <p>Kasnosrednjovjekovno naselje Buzadovec–Vojvodice (AN 3) na trasi autoceste A12 Sveta Helena – GP Gola</p>   | <p><b>76 Tatjana Tkalčec</b></p> <p><i>The late mediaeval settlement Buzadovec – Vojvodice (AS 3) on the route of the A12 motorway Sveta Helena – GP Gola</i></p>  |
| <p><b>88 Snježana Karavanić<br/>Andreja Kudelić</b></p> <p>Rezultati arheoloških istraživanja lokaliteta Kalnik – Igrišće</p>   | <p><b>88 Snježana Karavanić<br/>Andreja Kudelić</b></p> <p><i>Results of archaeological investigations of the Kalnik – Igrišće site</i></p>  |
| <p><b>93 Marko Dizdar<br/>Daria Ložnjak Dizdar</b></p> <p>Zaštitna istraživanja nalazišta AN 1 Grabrić na trasi autoceste A13, dionica Čvor Vrbovec 2 – Čvor Farkaševac</p>   | <p><b>93 Marko Dizdar<br/>Daria Ložnjak Dizdar</b></p> <p><i>Rescue excavations of the AN 1 Grabrić site on the route of the A13 motorway, section Vrbovec 2 Junction – Farkaševac Junction</i></p>  |
| <p><b>98 Marko Dizdar</b></p> <p>Terenski pregled i probna istraživanja na izgradnji spojne ceste od Petrinje do mosta preko rijeke Kupe u Brestu</p>   | <p><b>98 Marko Dizdar</b></p> <p><i>Field survey and test excavations on the route of the connecting road between Petrinja and the bridge over the Kupa river in Brest</i></p>   |
| <p><b>102 Juraj Belaj<br/>Filomena Sirovica</b></p> <p>Arheološka istraživanja na lokalitetu Stari grad u Ivanju 2012. godine</p>   | <p><b>102 Juraj Belaj<br/>Filomena Sirovica</b></p> <p><i>Archaeological investigations at the Old Town site in Ivanec in 2012</i></p>   |
| <p><b>109 Tatjana Tkalčec</b></p> <p>Nastavak arheoloških istraživanja burga Vrbovca u Klenovcu Humskom 2012. godine</p>  | <p><b>109 Tatjana Tkalčec</b></p> <p><i>Continued archaeological investigations of the mediaeval fortified town Vrbovec in Klenovec Humski in 2012</i></p>   |
| <p><b>116 Asja Tonc</b></p> <p>Rezultati probnih iskopavanja na gradini Svete Trojice 2012. godine</p>  | <p><b>116 Asja Tonc</b></p> <p><i>Results of trial excavations at the Sv. Trojica hillfort in 2012</i></p>   |
| <p><b>121 Bartul Šiljeg<br/>Goranka Lipovac Vrkljan<br/>Ivana Ožanić Roguljić<br/>Ana Konestra</b></p> <p>Crikvenica – <i>Ad turre</i>, rezultati sustavnih arheoloških istraživanja rimske keramičarske radionice na lokalitetu Igralište 2012. godine</p> | <p><b>121 Bartul Šiljeg<br/>Goranka Lipovac Vrkljan<br/>Ivana Ožanić Roguljić<br/>Ana Konestra</b></p> <p><i>Crikvenica – Ad turre, Results of Systematic Archaeological Excavations of the Roman Pottery Workshop at the Igralište Site in 2012</i></p> |
| <p><b>131 Bartul Šiljeg<br/>Vladimir Kovačić<br/>Ana Konestra</b></p> <p>Nastavak arheološko-konzervatorskih istraživanja lokaliteta Stancija Blek (Tar) u 2012. godini</p>   | <p><b>131 Bartul Šiljeg<br/>Vladimir Kovačić<br/>Ana Konestra</b></p> <p><i>Continued archaeological investigations and conservation at the Stancija Blek site (Tar) in 2012</i></p>   |

## Terenski pregledi

**136**      **Tatjana Tkalčec**

Rekognosciranje na području Bjelovarsko-bilogorske i Koprivničko-križevačke županije u 2012. godini

**167**      **Kristina Jelinčić Vučković**

Terenski pregled lokaliteta Novo Selo *Bunje* na otoku Braču

**175**      **Asja Tonc**

Terenski pregledi područja izgradnje novih cestovnih pravaca na teritoriju Zagrebačke i Istarske županije

## Field Surveys

**136**      **Tatjana Tkalčec**

*Field surveys in the Bjelovar-Bilogora and Koprivnica-Križevci counties in 2012*

**167**      **Kristina Jelinčić Vučković**

*Field survey of the Novo Selo Bunje site on the island of Brač*

**175**      **Asja Tonc**

*Field surveys of the construction area of new roads in the Zagreb and Counties of Zagreb and Istria*

## Eksperimentalna arheologija

**185**      **Andreja Kudelić**

Testiranje tehnologije izrade keramičkih posuda i rekonstrukcija hipotetske horizontalne keramičarske peći

**190**      **Andreja Kudelić  
Filomena Sirovica  
Dinko Tresić Pavičić**

Dokumentiranje reljefnih značajki položaja Kurilovec–Belinščica tijekom 2011. i 2012. godine

**185**      **Andreja Kudelić**

*Testing of ceramic vessel production technology and reconstruction of a hypothetical horizontal ceramic kiln*

**190**      **Andreja Kudelić  
Filomena Sirovica  
Dinko Tresić Pavičić**

*Documenting the relief features of the position Kurilovec–Belinščica in 2011 and 2012*

# Eksperimentalna arheologija







# Dokumentiranje reljefnih značajki položaja Kurilovec–Belinščica tijekom 2011. i 2012. godine

## Documenting the relief features of the position Kurilovec–Belinščica in 2011 and 2012

Andreja Kudelić  
Filomena Sirovica  
Dinko Tresić Pavičić

Primljeno/Received: 15.3.2013.  
Prihvaćeno/Accepted: 29.7.2013.

*Tijekom studenoga 2011. i travnja 2012. godine provedena su prostorna mjerenja neposredne okolice bronačodobnog nalazišta Kurilovec–Belinščica. Mjerenja su obuhvatila površinu od približno 31 700 m<sup>2</sup> što je omogućilo izdvajanje visinskih odstupanja na izmjerenom području. Obradom dobivenih podataka izrađen je digitalni model reljefa koji, zajedno s podacima prikupljenima drugim oblicima arheološkog istraživanja, omogućuje cjelovitije razumijevanje arheoloških značajki ovoga prostora.*

*Ključne riječi: Kurilovec–Belinščica, bronačano doba, naselje, neinvazivne metode istraživanja, prostorna mjerenja, digitalni model reljefa (DMR)*

*Key words: Kurilovec–Belinščica, Bronze Age, settlement, non-invasive investigation methods, spatial measurements, digital elevation models (DEM)*

Arheološko nalazište Kurilovec–Belinščica smješteno je istočno od autoceste Zagreb – Sisak, na sjecištu stare ceste Velika Gorica – Pokupsko – Kravarsko i željezničke pruge koja iz Zagreba vodi prema Sisku. Na ovom je položaju<sup>1</sup> tijekom 2006. godine, na osnovi rezultata sustavnoga terenskog pregleda prve dionice autoceste Zagreb – Sisak<sup>2</sup>, provedeno arheološko iskopavanje koje je obuhvatilo površinu od oko 2 540 m<sup>2</sup>. Iako je tijekom terenskog pregleda prikupljena samo skromna količina pokretnoga arheološkog materijala te rezultati provedenog istraživanja nisu upućivali na prostor obilježen intenzivnijim ljudskim aktivnostima, rezultati arheološkog iskopavanja promijenili su ovu pretpostavku. Naime, iskopavanjem su otkriveni ostaci većega bronačodobnog naselja te manji broj objekata koji sadrže ulomke keramičkih posuda latenskih i antičkih obilježja (Burmaz, Bugar 2006). Bronačodobni materijal koji predstavlja preko 80% utvrđenih pokretnih i nepokretnih arheoloških ostataka, preciznije je datiran u razdoblje kraja srednjeg i najstarije faze kasnoga bronačodobnog doba.

### Arheološke karakteristike nalazišta Kurilovec–Belinščica

Tijekom istraživanja na arheološkom je nalazištu utvrđena relativno jednostavna stratifikacija. Neposredno ispod sloja oranice na većem je dijelu nalazišta definiran sterilni sloj pjeskovite gline ispod kojeg je utvrđen sloj šljunka. Oba su sloja fluvijalnog podrijetla. Samo je na manjoj površini (190 m<sup>2</sup>) evidentiran sloj gline sivkaste boje, koji se stratigrafski nalazi između oranice i zdravice. Sloj je prema izvještaju nastao u antičko doba te je interpretiran kao hodna površina vremenski povezana s manjim brojem ukopa obilježenih pojavom antičkoga keramičkog materijala (Burmaz, Bugar 2006).

Ostaci bronačodobnog naselja sačuvani su u vidu velikog broja manjih, kružnih ukopa te mjestimične pojave nešto većih jama različitih oblika. Manji, kružni ukopi vjerojatno predstavljaju rupe za drvene stupove koji su nosili nadzemne objekte, dok je većina pokretnog materijala pronađena u raznolikim jamama. Tlocrtna situacija utvrđena istraživanjem ukazuje na intenzivan boravak na istraženom prostoru, a tome u prilog, uz veliku količinu prikupljenih nalaza, govore i međusobna presijecanja pojedinih bronačodobnih ukopa.

Na osnovi prikazanih saznanja možemo reći da bronačodobno naselje čine nadzemni objekti koji u jednoj, vjerojatno razvijenoj fazi života na nalazištu zauzimaju veći dio istražene površine. Ipak, preliminarna analiza utvrđene situacije upućuje na mogućnost izdvajanja i jedne zasebne, vjerojatno početne faze naseljavanja, koju je okvirno moguće datirati u srednje bronačano doba. Provedenim je istraživanjima utvrđeno i da se naselje prostire na površini većoj od istražene te je pretpostavljeno kako su dijelovi naselja uništeni izgradnjom lokalne ceste Kurilovec – Pokupsko sa sjeverozapadne strane, te izgradnjom željezničke pruge Zagreb – Sisak s istočne strane. Prema podacima iz izvještaja, lokalitet se širi u smjeru zapada i sjeverozapada, te u znatno manjoj mjeri u smjeru sjevera (Burmaz, Bugar 2006). Primijećeno je i da su na južnoj i istočnoj strani istraženog dijela nalazišta ukopi rjeđi te je pretpostavljeno da na tom prostoru treba očekivati rubni dio naselja.

### Povijesno-geografske karakteristike šire okolice nalazišta<sup>3</sup>

Kurilovec geografski pripada regiji Turopolja koja predstavlja nizinsko područje od Zagreba na sjeveru do sutoka rijeke Kupe u Savu na jugoistoku, te obuhvaća brežuljkasto pobrđe Vukomeričkih gorica. U sjevernim je dijelovima granica Turopolja jasno određena tokom rijeke Save čije sezonsko plavljenje

1 Istraživanje je provedeno između stacionaža 7+100.00 – 7+150.00, a nalazište je za potrebe arheološkog istraživanja označeno kao Velika Gorica–jug.

2 Terenski je pregled proveden tijekom prosinca 2004. i siječnja 2005. godine.

3 Za izradu ovoga poglavlja korištena je doktorska disertacija B. Fürst-Bjeliš *Historijsko-geografska analiza prostornog pojma tradicionalne regije Turopolja* iz 1996. godine.



predstavlja značajnu karakteristiku cijelog prostora sa širokim utjecajem na oblikovanje ljudskih aktivnosti i obrazaca naseljavanja od najranijih vremena do danas. U širem smislu turopoljski se prostor nalazi u panonskoj geografskoj regiji i dio je Zavale sjeverozapadne Hrvatske koju obilježava vlažnija umjeren kontinentalna klima te relativno složena reljefna struktura oblikovana brojnim riječnim rukavcima i potocima. Veliki dijelovi ovoga područja, nekoć prekriveni hrastovim i grabovim šumama, danas su pretvoreni u poljoprivredne površine.

Nizinski dio Turopolja, u kojem leži i lokalitet Kurilovec–Belinščica, dio je akumulacijsko-tektonske morfostrukture nizine Save koji predstavlja tipičan element reljefa u sklopu panonskog bazena. Iako prostor turopoljske nizine danas predstavlja područje povoljno za naseljavanje i agrarnu proizvodnju, u prošlosti je, prije suvremenih radova na obrani od poplava, bio okarakteriziran promjenjivim uvjetima uzrokovanim stalnim mijenama razine voda. Ipak, manje uzvisine, koje se ponekad izdižu samo 20-ak cm u odnosu na okolno područje, u ovom su nizinskom dijelu Turopolja od prapovijesti korištene za naseljavanje. Takvu uzvisinu predstavlja i položaj na kojem se nalaze ostaci istraženoga brončanodobnog naselja, smještenog uz potok Ramiščak<sup>4</sup> čije je korito vjerojatno oblikovano recentnom regulacijom njegova toka.

#### Metoda prikupljanja prostornih podataka

Razmatranje rezultata terenskog pregleda te njihova usporedba s rezultatima arheološkog iskopavanja ukazali su da primijenjena neinvazivna metoda istraživanja samostalno ne predstavlja prikladan oblik prikupljanja podataka o širim značajkama nalazišta. Time se javila potreba za razmatranjem primjenjivosti drugih metoda kojima će podaci dobiveni dosadašnjim arheološkim istraživanjima biti nadopunjeni. Proučavanjem karakteristika šireg krajolika, kao i neposredne okolice nalazišta, te razmatranjem prednosti i nedostataka koji proizlaze iz načina trenutne upotrebe okolnih poljoprivrednih površina,<sup>5</sup> izveden je zaključak da se setovi podataka koji će omogućiti kvalitetnu analizu šire okolice istraženog prostora mogu prikupiti kombiniranjem različitih vrsta neinvazivnih metoda istraživanja. Zbog toga je tijekom deset radnih dana u studenom 2011. i travnju 2012. godine proveden prvi dio istraživanja koji je obuhvatio prostorna mjerenja totalnom stanicom (Leica TCR 400) na području neposredne okolice nalazišta<sup>6</sup>. Mjerenje je obuhvatilo prostor od približno 31 700 m<sup>2</sup> što je omogućilo izdvajanje visinskih odstupanja na izmjerenom području. Cilj obrade dobivenih rezultata bio je izraditi digitalni model reljefa šireg prostora nalazišta. U pozadini ovog istraživanja nalazi se pretpostavka da će utvrđena visinska odstupanja u reljefu upućivati na pojavu pojedinih tipova arheoloških tvorevina, ponajprije većih elementa naselja kao što su opkop, nasip, ulaz u naselje i sl., te dati bolju osnovu za donošenje striktnijih pretpostavki o mogućim granicama naselja.

Mjerenje se odvijalo u dvije faze tijekom kojih je snimljena 14 341 točka (sl. 2). U prvoj fazi snimljena je oranica pod visokom travom smještena sjeverozapadno od arheološki istraženog dijela nalazišta. Na ovom su području točke snimane na udaljenostima do 50 cm u gustim linijama međusobno udaljenim oko 1 metar. Prva faza mjerenja provedena u studenom

2011. godine prekinuta je zbog nepovoljnih vremenskih prilika dodatno otežanih gustom maglom (sl. 1). U proljeće 2012. godine mjerenje je nastavljeno, no u skladu s dotadašnjim rezultatima primijenjeni je model preoblikovan kako bi obuhvatio širi prostor i donio osnove za jasnije oblikovanje planiranog nastavka istraživanja. Ovaj put mjerenja su vršena u nekoliko paralelnih linija (4 do 8) međusobno udaljenih oko 1 metar, a točke u pojedinoj liniji snimane su na udaljenostima do 50 cm. Mjerenje je zatim nastavljeno 5 do 10 metara dalje ponavljanjem zadanog niza (sl. 2). Mjerenja su ovaj put provedena na prostoru zapadno od zone arheološkog iskopa iz 2006. godine. Pri kraju druge faze mjerenja izvršeno je dodatno snimanje područja smještenog južno i jugoistočno od nalazišta. Na ovom je prostoru snimljeno devet, zrakasto raspoređenih, jednostrukih linija kako bi se dobio osnovni uvid u prisutne reljefne oblike i omogućilo oblikovanje prikladnog pristupa u nastavku istraživanja.



Sl. 1 Vremenske prilike tijekom studenoga 2011. godine (snimila: A. Kudelić).

Fig. 1 Weather conditions in November 2011 (photo: A. Kudelić).

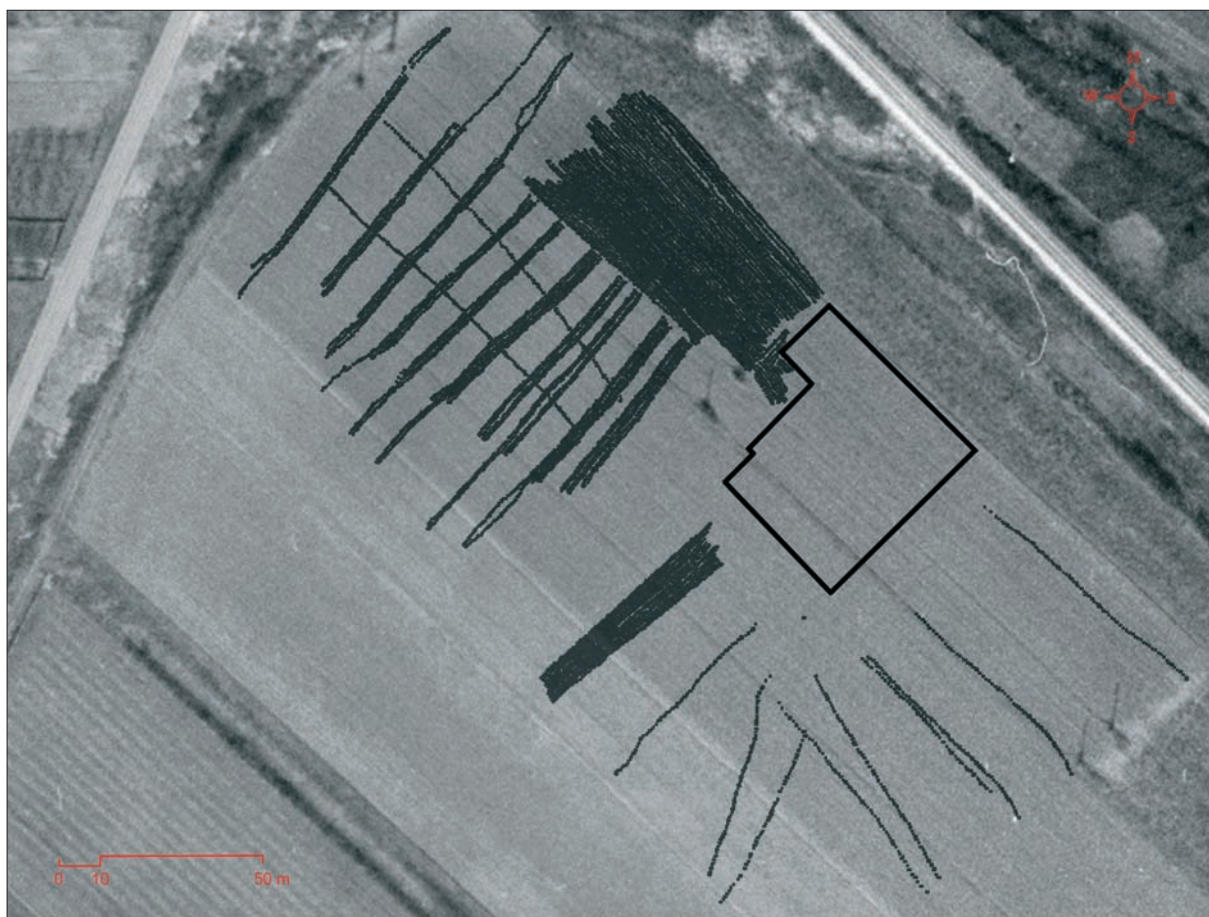
#### Rezultati analize prikupljenih podataka

Po završetku terenskog dijela postupka, prikupljeni su podaci obrađeni kako bi omogućili oblikovanje digitalnog modela reljefa. Digitalni model reljefa koristi se kao naziv za digitalne topografske i batimetrijske podatke vezane uz Zemljinu površinu, bez vegetacije i izgrađenih objekata, pravilno raspoređene po koordinatnim osima (Bašić, Buble 2007: 23). Prostorni podaci u obliku točaka mogu obuhvaćati manje i veće regije (prostorna makroanaliza), ali omogućuju i analiziranje prostora na gotovo mikrovou. Takvu mikroanalizu prostora pokušali smo primijeniti na nalazištu Kurilovec–Belinščica.

4 Potok je danas zbog suvremenih intervencija presušio i postao mjesto nelegalnog odlaganja krupnog otpada.

5 Područje neposredne okolice nalazišta je do prije nekoliko godina korišteno u poljoprivredne svrhe te je intenzivno strojno obrađivano, no danas je zapušteno i zaraslo u visoku travu i šikaru.

6 Istraživanje je vodila dipl. arheologinja Andreja Kudelić, znanstveni novak na Institutu za arheologiju. U istraživanjima su sudjelovali dipl. arheolog Miloš Krtinić (Kaduće d.o.o.), Filomena Sirovica i Ivana Turčin, dok je obradu podataka izvršio dipl. arheolog Dinko Tresić Pavičić (Kaduće d.o.o.). Istraživanje je provedeno u sklopu projekta dr. sc. Snježane Karavanić *Geneza i razvoj brončanodobnih zajednica u sjevernoj Hrvatskoj* (Institut za arheologiju u Zagrebu) te je omogućeno tehničkom podrškom arheološke tvrtke Kaduće d.o.o.



Sl. 2 Prikaz prostornog rasporeda prikupljenih podataka (izradio: D. Tresić Pavičić).

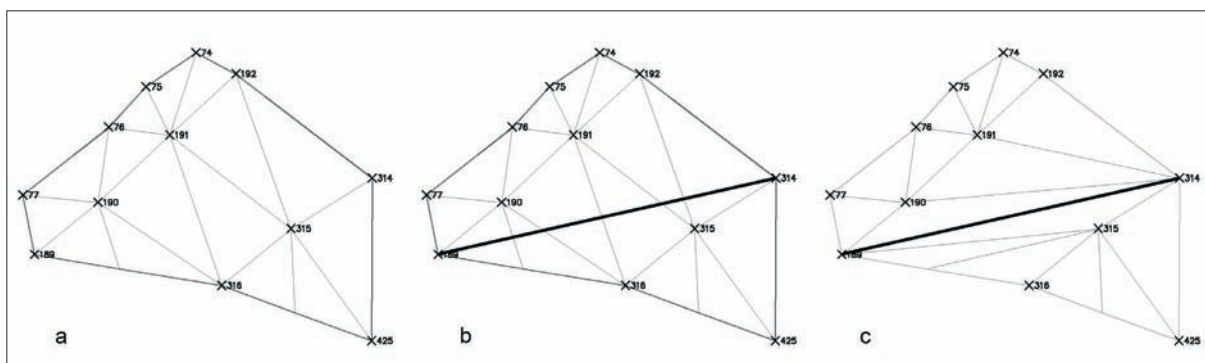
Fig. 2 Spatial distribution of the collected data (author: D. Tresić Pavičić).

Iz točaka dobivenih mjerenjem na terenu digitalni model površine izrađen je metodom *Triangular irregular network* (TIN). TIN je vektorski bazirana interpolacija za stvaranje modela površine, sastavljena od nepravilno raspoređenih čvorišta i linija u trodimenzionalnom sustavu, postavljenih u mrežu trokuta koji se međusobno ne preklapaju (Chapman 2009: 72–73). Dobivena TIN površina je mreža trokutastih ravnina u trodimenzionalnom prostoru zavisnih od visine točaka prikupljenih mjerenjem na terenu.

Tijekom snimanja i obrade prikupljenih podataka primijećeno je da su na nekim mjestima vidljive dublje brazde oranja koje se pružaju u smjeru sjeverozapad – jugoistok. Kako bi TIN model površine što vjernije prikazao stvarnu površinu, bilo je potrebno modelu dodati tzv. prijelomne linije (engl. *breaklines*), koje će omogućiti prikaz brazdi oranja. Prijelomne linije u TIN-u omogućuju oblikovanje prikaza određenih prekida u nagibu površine, kao što su greben, cesta ili vodotok. Drugim riječima,

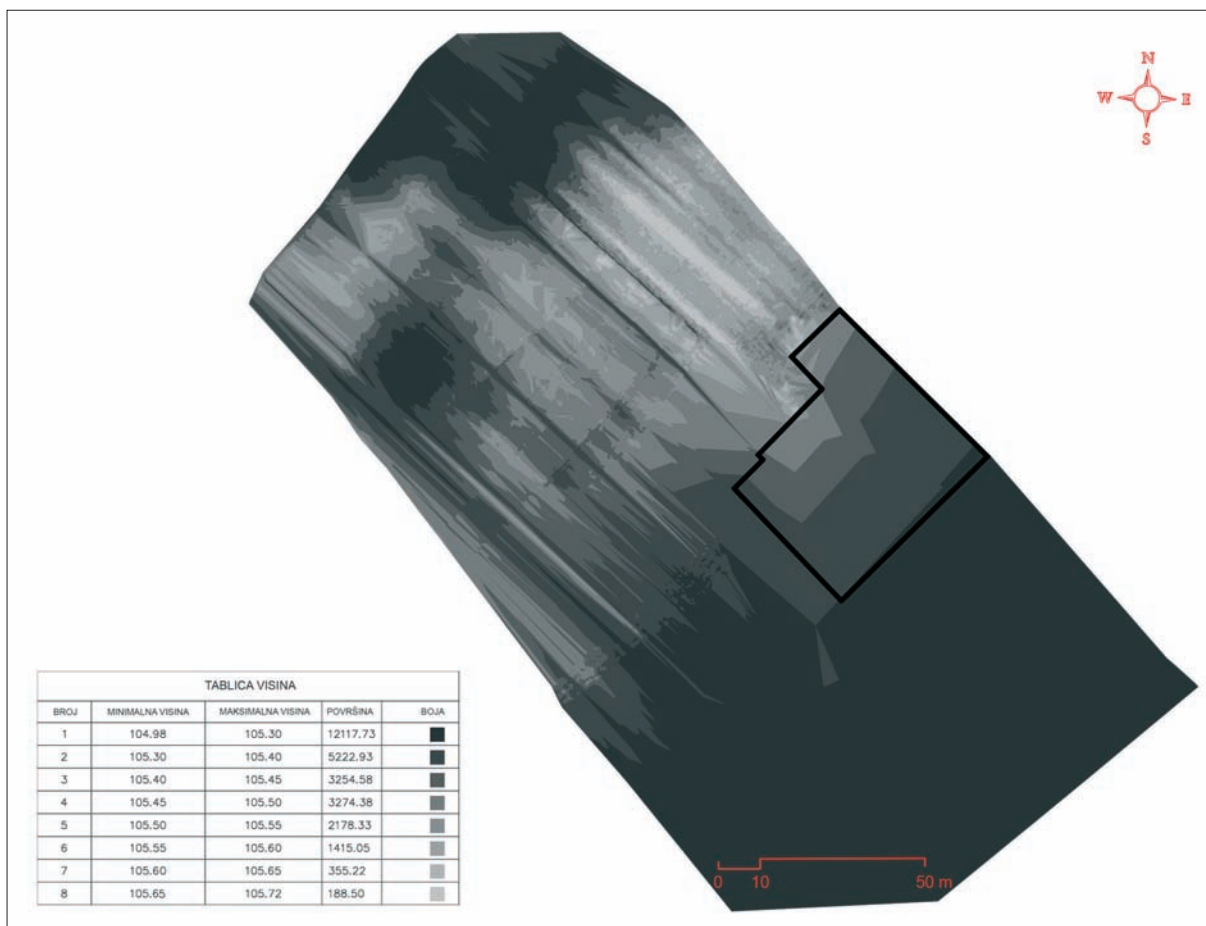
prijelomne se linije nameću kao rubovi trokuta jer nijedan trokut u TIN-u ne smije prijeći tu liniju (<http://en.mimi.hu/gis/breakline.html>). Dodavanjem prijelomnih linija u TIN površina će biti modelirana s obje strane linije, što omogućuje da kompleksne pojave u krajoliku budu precizno modelirane (sl. 3). Korištenjem ove metode dobiven je precizniji model površine s vidljivim brazdama i smjerom oranja.

Kad je izrada modela površine TIN metodom završena, bilo je potrebno vizualno prikazati visinske razlike na području obuhvaćenom mjerenjem. Raspon apsolutnih visina snimljenih točaka iznosi između 104,98 i 105,72 m, odnosno visinska razlika između najviše i najniže snimljene točke iznosi 74 cm. Za vizualni prikaz izabrane su nijanse sive boje u osam intervala (sl. 4, 5). S obzirom na to da je cilj istraživanja bio utvrditi moguće postojanje većih strukturnih elemenata nalazišta te oblik i smjer pružanja uzvišenja na kojem se prapovijesno naselje nalazilo, od-



Sl. 3 Način korištenja prijelomnih linija za prikaz utvrđenih prekida u nagibu površine (izradio: D. Tresić Pavičić).

Fig. 3 Method of use of fracture lines for displaying documented breaks in surface slope (author: D. Tresić Pavičić).



Sl. 4 Model površine izrađen TIN metodom s prikazom visinskih razlika u osam intervala sive boje (izradio: D. Tresić Pavičić).

Fig. 4 Surface model created using the TIN method with a representation of changes in elevation given in 8 intervals of grey (author: D. Tresić Pavičić).

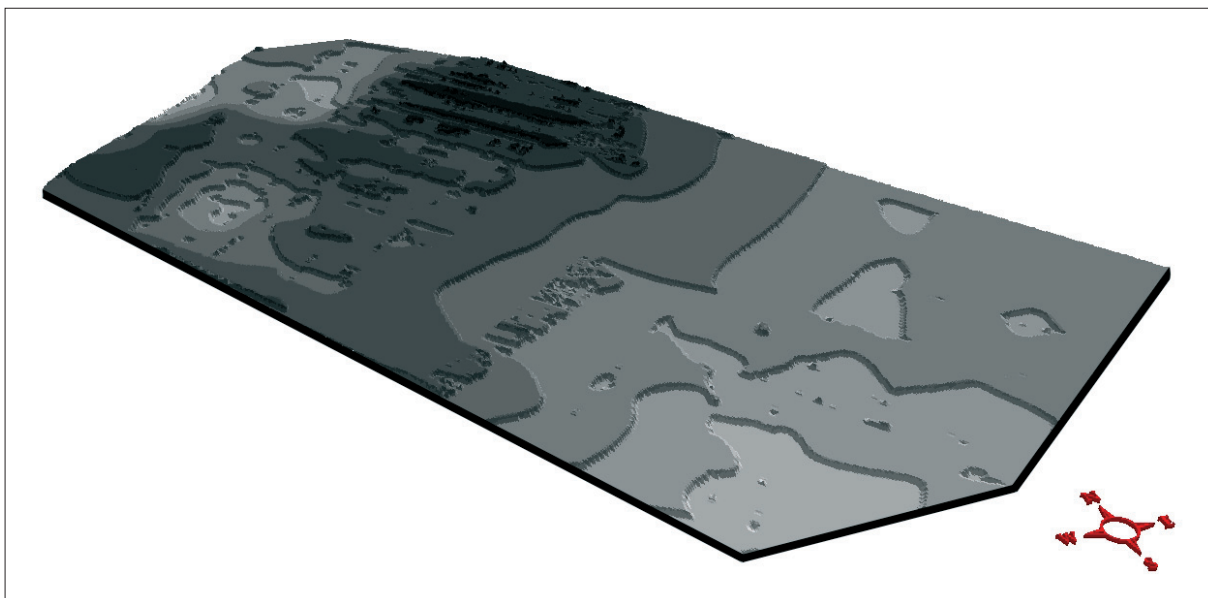
lučeno je da se najniže visine od 104,98 do 105,40 m prikažu u dva intervala, najtamnijim nijansama sive boje. Visine površine od 105,40 do 105,65 m prikazane su u pet intervala s konstantnom razlikom u visini od 5 cm, sivom bojom od tamnije prema svjetlijoj nijansi. Najviše područje s visinama od 105,65 do 105,72 m obilježeno je jednim intervalom s najsvjetlijom nijansom sive boje (vidi tablicu uz sl. 4).

Iz prikazanog modela površine vidljivo je da se uzvisina na kojoj se nalazi brončanodobno nalazište pruža u smjeru sjeveroistok – jugozapad. Uzvisina pokazuje blagi pad prema jugozapadu, dok se njezin najviši dio nalazi sjeverozapadno od arheološki istraženog prostora. To je ujedno i područje na kojem sa sigurnošću možemo pretpostaviti širenje brončanodobnog naselja, iako i drugi dijelovi uzvišenja predstavljaju prostor prikladan za korištenje. Tome u prilog govorili bi i podaci o distribuciji površinskoga arheološkog materijala prikupljeni pri terenskom pregledu.

Sjeverozapadno od najvišeg dijela uzvišenja, bliže potoku Ramiščak, nalazi se prostor s nižim utvrđenim visinskim vrijednostima koje se javljaju na površini širine oko 20 metara te se u smjeru sjeveroistok – jugozapad pružaju u dužini od oko 100

m. Za sada možemo samo pretpostaviti da je riječ o tragovima starog toka potoka čije je današnji oblik vjerojatno rezultat novijih intervencija. Tome u prilog govore i zračne fotografije ovoga prostora koje na istoj površini prikazuju jasne razlike u boji tla, a područje najtamnije boje u potpunosti se preklapa s prostorom nižih visinskih vrijednosti.

Analiza podataka prikupljenih u prvom dijelu istraživanja rezultirala je jasnijim uvidom u reljefnu konfiguraciju neposredne okolice nalazišta Kurilovec–Belinščica. Kombiniranje dobivenih podataka s podacima prikupljenima arheološkim istraživanjima, te analizom zračnih fotografija, doprinijelo je jasnijem razumijevanju mogućnosti korištenja ovoga prostora u brončano doba što ima širi utjecaj na razumijevanje obrazaca naseljavanja ovoga prostora u prapovijesti. Tijekom obrade podataka utvrđeni su određeni nedostaci koji su većim dijelom pripisani neujednačenostima u prikupljanju podataka, a predstavljat će osnovu za oblikovanje prikladnog modela u nastavku istraživanja. Prikupljeni podaci, dobiveni rezultati, kao i utvrđeni znanstveni potencijal nalazišta, uz to što otvaraju mnoga nova pitanja, sugeriraju i pristup daljnjem istraživanju koje će omogućiti cjelovitije razumijevanje nalazišta kao dijela kulturnog krajolika turopoljskog kraja.



Sl. 5 Shematski prikaz površine s 10 puta uvećanim visinskim razlikama prikazanima obrnutim slijedom nijansi sive boje (izradio: D. Tresić Pavičić).

Fig. 5 Schematic surface model with tenfold elevation changes given in inverse sequence of grey (author: D. Tresić Pavičić).

## Literatura

- Bašić, T., Buble, G. 2007, Usporedba globalnog modela visina SRTM3 s postojećim digitalnim modelima reljefa na području Hrvatske, *Geodetski list*, 2, 93–111.
- Breakline – (GIS): Definition, <http://en.mimi.hu/gis/breakline.html> (5. 3. 2013.).
- Burmaz, J., Bugar, A. 2006, *Izveštaj o rezultatima zaštitnih arheoloških istraživanja na lokalitetu Velika Gorica – jug*, Zagreb.
- Chapman, H. 2009, *Landscape Archaeology and GIS*, Gloucestershire, 2009.
- Fürst-Bjeliš, B. 1996, *Historijsko-geografska analiza prostornog pojma tradicionalne regije Turopolja*, Zagreb, 1996.

## Summary:

*The archaeological site Kurilovec-Belinščica is located in the lowlands of Turopolje, south of Velika Gorica. Archaeological investigations were conducted at this position in 2006 based on the results of the systematic survey of the first section of the Zagreb-Sisak motorway. A part of a larger Late Bronze Age settlement was investigated and sporadic structures were discovered containing material with La Tène and classical features.*

*The results of the investigations and the scientific potential of the site created the need to consider the application of other methods that would serve to complement the data gleaned from archaeological investigations so far. Thus spatial measurements of the site's immediate surroundings were carried out in November 2011 and April 2012. The measurements covered an area of roughly 31700 m<sup>2</sup>, which allowed for a successful determination of elevation changes in the measured area. The processing of the data enabled the creation of a digital model of the relief and the site's immediate surroundings, which, together with the data collected in other forms of archaeological investigations, enables a broader understanding of the area's archaeological features.*