

# Geofizička istraživanja lokaliteta Hlebine - Svetinjski breg 2018. godine

---

Krznar, Siniša; Mušič, Branko; Medarić, Igor; Horn, Barbara

Source / Izvornik: **Annales Instituti Archaeologici, 2019, XV, 123 - 128**

**Journal article, Published version**

**Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:291:786656>

Rights / Prava: [Attribution 3.0 Unported](#)/[Imenovanje 3.0](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-21**



INSTITUT ZA  
ARHEOLOGIJU

Repository / Repozitorij:

[RIARH - Repository of the Institute of archaeology](#)





Annales

Instituti

Archaeologici

**XV - 2019**

*Godišnjak*

*Instituta za  
arheologiju*

## **Nakladnik/Publisher**

INSTITUT ZA ARHEOLOGIJU  
INSTITUTE OF ARCHAEOLOGY

## **Adresa uredništva/Editor's office address**

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

## **Izvršna urednica/Desk editor**

Katarina Botić

## **Tehnička urednica/Technical editor**

Katarina Botić

## **Uredništvo/Editorial board**

Katarina Botić, Ana Konestra, Hrvoje Kalafatić, Daria Ložnjak Dizdar, Saša Kovačević, Bartul Šiljeg, Siniša Krznar;  
Mario Gavranović (Austrija), Boštjan Laharnar, Alenka Tomaž (Slovenija)

## **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

## **Lektura/Language editor**

Renata Draženović i Marko Dizdar (hrvatski jezik/Croatian)

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

Marko Maras i autori / Marko Maras and authors

## **Dizajn/Design**

REBER DESIGN

## **Korektura/Proofreaders**

Katarina Botić

## **Računalni slog/Layout**

Hrvoje Jambreč

©Institute of archaeology, Zagreb 2019.

Annales Instituti Archaeologici uključeni su u indeks/  
Annales Instituti Archaeologici are included in the index:  
Clarivate Analytics services - Emerging Sources Citation Index  
SciVerse Scopus – Elsevier, Amsterdam

Ovaj rad licenciran je pod Creative Commons Attribution By 4.0 međunarodnom licencom /  
*This work is licenced under a Creative Commons Attribution By 4.0 International Licence*



## SADRŽAJ

### Arheološka istraživanja

9 Marko Dizdar

Rezultati istraživanja u Lovasu (zapadni Srijem) – Otkriće rano-latenskoga biritualnog groblja

19 Daria Ložnjak Dizdar  
Marko Dizdar  
Gorana Kušić

Sotin Srednje polje – Arheološka istraživanja višeslojnoga nalazišta u Podunavlju 2018.

25 Katarina Botić

Bršadin – Pašnjak pod selom, rezultati arheoloških istraživanja 2018. godine

37 Ivana Ožanić Roguljić  
Pia Šmalcelj Novaković  
Anita Rapan Papeša  
Angelina Raičković Savić  
Valentina Mantovani  
Hrvoje Kalafatić  
Bartul Šiljeg

Aktivnosti i rezultati uspostavnog istraživačkog projekta Život na rimskoj cesti (LRR) (HRZZ, UIP-05-2017-9768) u 2018. godini

41 Marko Dizdar  
Daria Ložnjak Dizdar

Rezultati dodatnih zaštitnih arheoloških istraživanja prapovijesnoga nalazišta AN 7A Jagodnjak – Napuštene njive (Baranja)

47 Marko Dizdar  
Daria Ložnjak Dizdar

Rezultati zaštitnih arheoloških istraživanja nalazišta AN 3 Petrijevcu – Španice

53 Marko Dizdar

Rezultati zaštitnih arheoloških istraživanja nalazišta AN 5 Petrijevcu – Karaševo 1

57 Daria Ložnjak Dizdar

Rezultati zaštitnih arheoloških istraživanja nalazišta AN 6 Petrijevcu – Karaševo 2

61 Marko Dizdar

Rezultati istraživanja groblja latenske kulture Zvonimirovo – Veliko polje u 2018. godini

## CONTENTS

### Archaeological Excavations

9 Marko Dizdar

*Research results for Lovas (Western Sirmia) – Discovery of an Early La Tène biritual cemetery*

19 Daria Ložnjak Dizdar  
Marko Dizdar  
Gorana Kušić

*Sotin Srednje polje – Archaeological excavation of multilayer site in Danube Basin in 2018*

25 Katarina Botić

*Bršadin – Pašnjak pod selom, results of the archaeological excavations in 2018*

37 Ivana Ožanić Roguljić  
Pia Šmalcelj Novaković  
Anita Rapan Papeša  
Angelina Raičković Savić  
Valentina Mantovani  
Hrvoje Kalafatić  
Bartul Šiljeg

*Activities and results of the installation research project Life on the Roman Road (LRR) (HRZZ, UIP-05-2017-9768) in 2018*

41 Marko Dizdar  
Daria Ložnjak Dizdar

*Results of additional rescue archaeological excavation of the prehistoric site AN 7A Jagodnjak – Napuštene njive (Baranya)*

47 Marko Dizdar  
Daria Ložnjak Dizdar

*Results of the Rescue Archaeological Excavations of the AN 3 Petrijevcu – Španice site*

53 Marko Dizdar

*Results of the Rescue Archaeological Excavations of the AN 5 Petrijevcu – Karaševo 1 site*

57 Daria Ložnjak Dizdar

*Results of the Rescue Archaeological Excavations of the AN 6 Petrijevcu – Karaševo 2 site*

61 Marko Dizdar

*Research results of the La Tène culture cemetery at Zvonimirovo – Veliko polje in 2018*

**67**      **Daria Ložnjak Dizdar**  
**Marko Dizdar**  
**Marija Mihaljević**

Dolina Babine Grede – istraživanje kasnobrončanodobnoga naselja u Posavini 2018. godine

**67**      **Daria Ložnjak Dizdar**  
**Marko Dizdar**  
**Marija Mihaljević**

*Dolina Babine Grede – Research of the Late Bronze Age settlement in Sava Valley 2018*

**75**      **Juraj Belaj**  
**Sebastijan Stingl**

O arheološkim istraživanjima crkve sv. Luke Evangeliste u Novskoj 2018. godine

**75**      **Juraj Belaj**  
**Sebastijan Stingl**

Archaeological excavations in the church of St Luke the Evangelist in Novska in 2018

**101**      **Juraj Belaj**

Arheološka istraživanja lokaliteta Pakrac – Stari Grad 2018. godine

**101**      **Juraj Belaj**

*Archaeological research of the site Pakrac – Stari Grad in 2018*

**107**      **Tatjana Tkalčec**

Arheološka istraživanja na lokalitetu Veliki Zdenci – Crni Lug 2018. godine

**107**      **Tatjana Tkalčec**

*Archaeological research on the site of Veliki Zdenci – Crni Lug in 2018*

**117**      **Branko Mušič**  
**Igor Medarić**  
**Ivan Valent**  
**Tajana Sekelj Ivančan**

Geofizička istraživanja srednjovjekovnoga lokaliteta Kalinovac – Hrastova greda 1

**117**      **Branko Mušič**  
**Igor Medarić**  
**Ivan Valent**  
**Tajana Sekelj Ivančan**

*Geophysical research of the medieval site of Kalinovac – Hrastova greda 1*

**123**      **Siniša Krznar**  
**Branko Mušič**  
**Igor Medarić**  
**Barbara Horn**

Geofizička istraživanja lokaliteta Hlebine – Svetinjski breg 2018. godine

**123**      **Siniša Krznar**  
**Branko Mušič**  
**Igor Medarić**  
**Barbara Horn**

*Geophysical research on the site of Hlebine – Svetinjski breg in 2018*

**129**      **Tajana Sekelj Ivančan**

Arheološka istraživanja lokaliteta Hlebine – Dedanovice

**129**      **Tajana Sekelj Ivančan**

*Archaeological excavations of Hlebine – Dedanovice site*

**137**      **Saša Kovačević**

Gomila u Jalžabetu – hitna zaštitna istraživanja tijekom 2017. i 2018. u okviru podteme A4: Ritual unutar „Strategije znanstvene djelatnosti Instituta za arheologiju 2014.–2019.“

**137**      **Saša Kovačević**

*Gomila in Jalžabet – emergency rescue excavations in 2017 and 2018 within the A4: Ritual subtopic of the “Strategy for the Scientific Research Activities of the Institute of Archaeology 2014–2019”*

**145**      **Tatjana Tkalčec**

Nastavak arheoloških istraživanja cisterne i konzervatorskih radova unutrašnjosti kule burga Vrbovca u Klenovcu Humskom 2018. godine

**145**      **Tatjana Tkalčec**

*Continuation of archaeological research of the cistern and conservation works at the interior area of the keep of the Vrbovec Castle in Klenovec Humski in 2018*

**153**      **Tatjana Tkalčec**

Arheološka istraživanja na srednjovjekovnome arheološkom kompleksu Osijek Vojakovački – Mihalj u 2018. godini

**153**      **Tatjana Tkalčec**

*Archaeological research at Osijek Vojakovački – Mihalj medieval site in 2018*

- |   |  |
|---|--|
| <p><b>167</b>      <b>Snježana Karavanić</b><br/><b>Andreja Kudelić</b></p> <p>Kalnik – Igrišče – rezultati arheoloških iskopavanja u 2017. i 2018. godini</p>  | <p><b>167</b>      <b>Snježana Karavanić</b><br/><b>Andreja Kudelić</b></p> <p><i>Kalnik – Igrišče – results of archaeological excavations in 2017 and 2018</i></p>  |
| <p><b>173</b>      <b>Juraj Belaj</b><br/><b>Sebastijan Stingl</b></p> <p>Arheološka istraživanja crkve Sv. Martina u Prozorju 2018. godine</p>   | <p><b>173</b>      <b>Juraj Belaj</b><br/><b>Sebastijan Stingl</b></p> <p><i>Archaeological research of the church of St Martin in Prozorje in 2018</i></p>  |
| <p><b>179</b>      <b>Ana Konestra</b><br/><b>Enrico Cirelli</b><br/><b>Gaetano Benčić</b><br/><b>Bartul Šiljeg</b></p> <p>Istraživanja na Stanciji Blek (Tar – Vabriga/Torre – Abrega): nove spoznaje o srednjovjekovnoj fazi lokaliteta</p>   | <p><b>179</b>      <b>Ana Konestra</b><br/><b>Enrico Cirelli</b><br/><b>Gaetano Benčić</b><br/><b>Bartul Šiljeg</b></p> <p><i>Research at Stancija Blek (Tar – Vabriga/Torre – Abrega): new insights in the Medieval phase of the site</i></p>   |
| <p><b>187</b>      <b>Ana Konestra</b><br/><b>Fabian Welc</b><br/><b>Anita Dugonjić</b><br/><b>Paula Androić Gračanin</b><br/><b>Kamil Rabięga</b><br/><b>Rafał Solecky</b><br/><b>Bartosz Nowacki</b></p> <p>Istraživanja projekta „Arheološka topografija otoka Raba“ u 2019. godini na području Lopara: nova saznanja o prapovijesnim i kasnoantičkim lokalitetima</p> | <p><b>187</b>      <b>Ana Konestra</b><br/><b>Fabian Welc</b><br/><b>Anita Dugonjić</b><br/><b>Paula Androić Gračanin</b><br/><b>Kamil Rabięga</b><br/><b>Rafał Solecky</b><br/><b>Bartosz Nowacki</b></p> <p><i>Research within the “Archaeological topography of the Island of Rab” project at Lopar in 2019: new data on Prehistoric and late Antique sites</i></p> |
| <p><b>195</b>      <b>Goranka Lipovac Vrkljan</b><br/><b>Ana Konestra</b><br/><b>Fabian Welc</b><br/><b>Mato Ilkić</b><br/><b>Mate Parica</b></p> <p>Multidisciplinarni terenski radovi projekta RED u 2018. godini: istraživanja u uvali Plemići (Ražanac)</p>   | <p><b>195</b>      <b>Goranka Lipovac Vrkljan</b><br/><b>Ana Konestra</b><br/><b>Fabian Welc</b><br/><b>Mato Ilkić</b><br/><b>Mate Parica</b></p> <p><i>Multidisciplinary fieldwork within project RED in 2018: research at Plemići bay (Ražanac)</i></p>  |
| <p><b>201</b>      <b>Kristina Jelinčić Vučković</b><br/><b>Emmanuel Botte</b></p> <p>Arheološko istraživanje na lokalitetu Novo Selo Bunje na otoku Braču, 2018. godina</p>  | <p><b>201</b>      <b>Kristina Jelinčić Vučković</b><br/><b>Emmanuel Botte</b></p> <p><i>Archaeological excavation on the Novo Selo Bunje site on the island of Brač, 2018</i></p>   |
| <p><b>217</b>      <b>Marina Ugarković</b><br/><b>Ivančica Schrunk</b><br/><b>Vlasta Begović</b><br/><b>Marinko Petrić</b><br/><b>Eduard Visković</b></p> <p>Arheološka istraživanja rimske vile u uvali Soline na otoku Sveti Klement (Pakleni otoci, Hvar), lipanj 2018. godine</p>   | <p><b>217</b>      <b>Marina Ugarković</b><br/><b>Ivančica Schrunk</b><br/><b>Vlasta Begović</b><br/><b>Marinko Petrić</b><br/><b>Eduard Visković</b></p> <p><i>Archaeological research of a Roman villa in Soline Bay on the island of St. Clement (Pakleni Islands, Hvar) in June 2018</i></p>   |

## Terenski pregled

225 Andreja Kudelić  
Filomena Sirovica

Sustavni terenski pregled nalazišta Kurilovec – Belinščica u Turopolju

## Field Survey

225 Andreja Kudelić  
Filomena Sirovica

*Systematic field survey of the Kurilovec – Belinščica site in Turopolje*

## Ekperimentalna arheologija

231 Andreja Kudelić

Znanstveno-edukativni i popularni program: Prapovijesno lončarstvo: interdisciplinarnost i eksperiment

## Experimental Archaeology

231 Andreja Kudelić

*Scientific-educational and popular program: Prehistoric pottery: interdisciplinarity and experiment*

## Ostala znanstvena djelatnost Instituta za arheologiju

239-251

## Additional scientific activity of the Institute

239-251



# Arheološka istraživanja

## Archaeological Excavations



1. Lovas
2. Sotin – Srednje polje
3. Bršadin – Pašnjak pod selom
4. Josipovac/Čepin
5. Jagodnjak – Napuštene njive
6. Petrijevići – Španice
7. Petrijevići – Karaševo 1
8. Petrijevići – Karaševo 2
9. Zvonimirovo – Veliko polje
10. Dolina – Babine Grede
11. Novska – crkva sv. Luke Evanđeliste
12. Pakrac – Stari grad
13. Veliki Zdenci – Crni Lug
14. Kalinovac – Hrastova greda 1
15. Hlebine – Svetinjski breg
16. Hlebine – Dedanovice
17. Jalžabet – gomila
18. Klenovec Humski – Plemićki grad Vrbovec
19. Osijek Vojakovački – Mihalj
20. Kalnik – Igrišće
21. Prozorje – crkva sv. Martina
22. Kurilovec – Belinščica
23. Tar – Stancija Blek
24. Rab – Lopar
25. Uvala Plemići (Ražanac)
26. Brač – Novo selo Bunje
27. Sveti Klement – Soline



# Geofizička istraživanja lokaliteta Hlebine – Svetinjski breg 2018. godine

## Geophysical research on the site of Hlebine – Svetinjski breg in 2018

Siniša Krznar  
Branko Mušič  
Igor Medarić  
Barbara Horn

Primljeno/Received: 22. 04. 2019.  
Prihvaćeno/Accepted: 20. 05. 2019.

*Tijekom travnja te kolovoza 2018. godine Institut za arheologiju je u suradnji s tvrtkom Gearh d.o.o. iz Maribora proveo geofizička istraživanja na lokalitetu Hlebine – Svetinjski breg. Lokalitet je snimljen georadarskom, magnetnom i metodom geoelektrične tomografije. Provedenim istraživanjima ustanovljen je točan položaj crkve i groblja te njihova ogradna zida. Osim sakralnog kompleksa uočeni su i tragovi drugih arheoloških struktura te je potvrđen potencijal nalazišta i prikupljeni su svi potrebni podaci za buduća ciljana arheološka istraživanja.*

*Ključne riječi: Hlebine – Svetinjski breg, geofizička istraživanja, crkva, groblje, kasni srednji vijek*

*In April and August 2018, the Institute of Archaeology and Gearh Ltd., a company from Maribor, did geophysical research on the site of Hlebine – Svetinjski breg. Georadar, magnet, and geoelectric tomography methods were applied on the site. The research identified the exact position of the church, the cemetery, and their fence walls. Aside from the sacral complex, traces were found of other archaeological structures; the potential of the site was confirmed, and all the necessary data were collected for targeted archaeological research in the future.*

*Key words: Hlebine – Svetinjski breg, geophysical research, church, graveyard, Late Middle Ages*

### Uvod

U razdoblju od 25. do 30. travnja te od 30. srpnja do 3. kolovoza 2018. godine provedena su pod vodstvom Instituta za arheologiju, te nadzorom nadležnog Konzervatorskog odjela u Bjelovaru, geofizička istraživanja nalazišta Hlebine – Svetinjski breg u Koprivničko-križevačkoj županiji. Financijska sredstva osigurana su od strane Ministarstva kulture Republike Hrvatske. Voditelj istraživanja bio je dr. sc. Siniša Krznar, a geofizička istraživanja odvijala su se pod vodstvom doc. dr. sc. Branka Mušiča iz tvrtke Gearh d.o.o., Maribor, odnosno Odjela za arheologiju Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Ljubljani.<sup>1</sup>

Tijekom srednjeg vijeka ovaj položaj je bio dio posjeda Struga, koji se prvi puta spominje 1330. godine u darovnici kojom Stjepan i Akuš, sinovi bana Mikca, dobivaju ovo imanje na poklon od kralja Karla Roberta (Mraz, Pakasin 1984: 12; Pavleš 2013: 149). U literaturi se Svetinjski breg spominje kao najvjerojatnije mjesto na kojem se nalazila crkva Blažene Djevice Marije u Strugi (Marković 1984: 8–9; Mraz, Pakasin 1984: 10; Pavleš 2013: 153). Drugačijeg mišljenja je Ivan Večenaj Tišlarov koji smatra da se navedena crkva nalazila na području današnjeg Sigeca (Večenaj Tišlarov 1992: 378–379). Crkva se prvi puta u izvorima spominje kao *...ecclesia beate Virginis de Struga ...* u popisu župa zagrebačke biskupije arhidakona Ivana Goričkog iz 1334. godine, a 1346. se spominje i prvi struški župnik – Tadeuš. Pored župnika Mateja, 1501. godine u crkvi službuje i kapelan Matej. Prema popisima poreza početkom 16. st. crkva je imala u Strugi mali posjed veličine od 3 do 6 poreznih dimova

<sup>1</sup> Navedena geofizička istraživanja financirana su sredstvima Ministarstva kulture Republike Hrvatske prema Ugovoru br. 49-227-18, KLASA: 612-08/17-31/0111 od 22.1.2018. godine. Za istraživanje lokaliteta Ministarstvo kulture, Konzervatorski odjel u Bjelovaru, izdalo je Rješenje o dozvoli provođenja geofizičkih istraživanja voditelju istraživanja (Klasa: UP/I-612-08/18-08/0222; Ur.br. 532-04-02-02/4-18-2). U istraživanjima su sudjelovali Filip Matijević, Eline Nas i Breda Zorec.

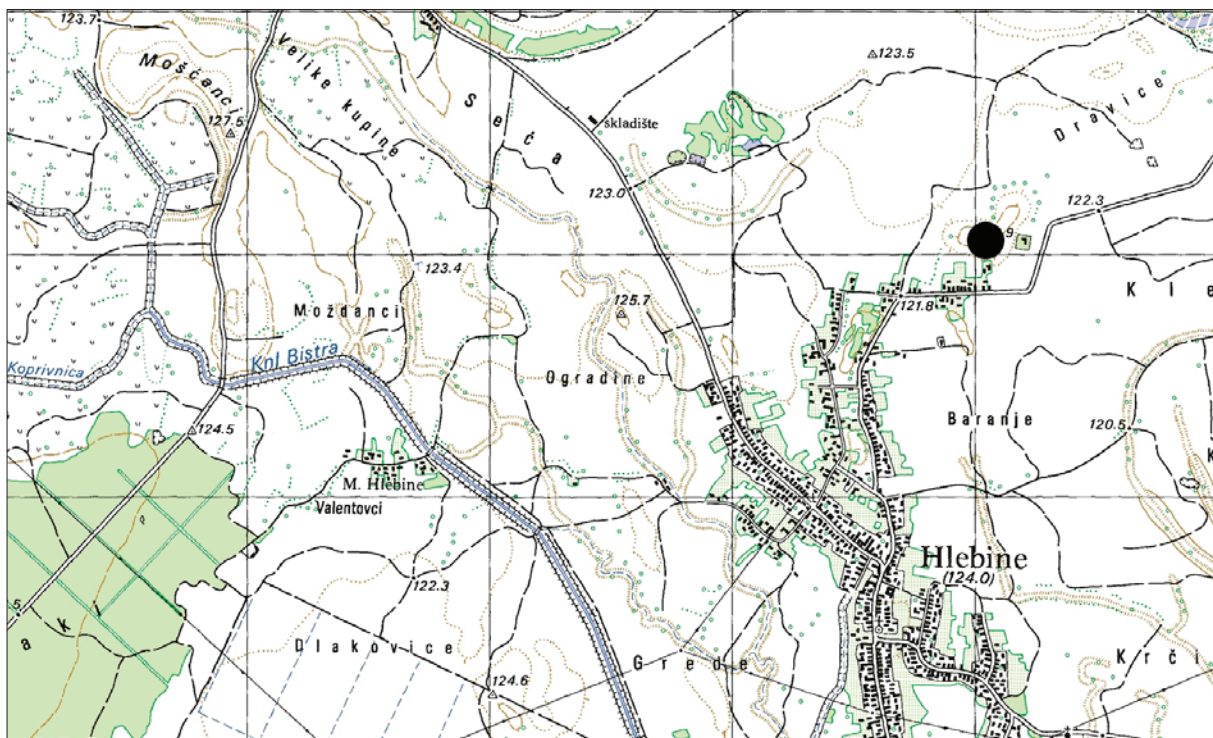
(Pavleš 2013: 151). Prilikom osmanskog pustošenja ovog dijela Podravine u 16. st., odnosno najvjerojatnije 1552. godine Struga je razorena te je srušena i crkva Blažene Djevice Marije. Nakon toga je ovaj prostor ostao pust i gotovo nenaseljen (Mraz, Pakasin 1984: 17). Ruševine zidova crkve bile su vidljive veoma dugo, o čemu nam svjedoče i prikazi na kartama Martina Stiera. Ruševine su u potpunosti srušene 1830-ih i od tada se na Svetinjskom bregu počinje s poljoprivrednom obradom (Mraz, Pakasin 1984: 10).

Sam položaj Hlebine – Svetinjski breg smješten je oko 1,5 km sjeveroistočno od današnjeg mjesta Hlebine (sl. 1). Radi se o izrazitoj uzvisini koja se cca 4 m izdiže nad okolnim područjem. Prvo iskopavanje na lokalitetu provelo je 1925. godine društvo Hrvatski sokol povodom proslave *1000 godine hrvatskog kraljevstva*. Tada su otkriveni temelji crkve i grobovi te nešto pokretnih nalaza (Mraz, Pakasin 1984: 11). Nakon toga lokalitet više nije istraživan. Terenskim pregledom dijela gornje Podravine, provedenim 2014. godine, obuhvaćen je i ovaj položaj, te je na njemu utvrđena velika količina pokretnog arheološkog materijala. Analiza prikupljene keramike pokazuje da je položaj korišten tijekom prapovijesti, antike, te razvijenog i kasnog srednjeg vijeka. Pronađena je i veća količina građevinskog materijala (opeka, kamen i žbuka), te ljudske kost što potvrđuje sakralni karakter položaja (Kudelić et al. 2017: 476–479). Sve nam ovo govori u prilog teoriji da se crkva Blažene Djevice Marije nalazila upravo na ovom položaju.

### Geofizička istraživanja

Na temelju dosadašnjih podataka s pravom se moglo pretpostaviti da se na položaju Hlebine – Svetinjski breg nalazila crkva Blažene Djevice Marije u Strugi. Da bi se to potvrdilo te ustanovio točan položaj objekta na prostoru lokaliteta, provedena su geofizička istraživanja lokaliteta. Cilj geofizičkih istraživanja bila je procjena arheološkog potencijala izradom karata anomalija u različitim geofizičkim poljima primjenom georadarske metode (GSSI SIR3000, 400 MHz antena), magnetske metode (Geometrics G-858) i geoelektrične tomografije (ARES). Ove su tri geofizičke metode primijenjene ovisno o očekivanim razlikama u vrsti arheoloških ostataka sa različitim fizičkim svojstvima kao i različitim intervalima dubine na kojima se pojavljuju te pretpostavljenih razlika u stupnju sačuvanosti. Glavni arheološki objekti ciljani ovim geofizičkim istraživanjima bili su ostaci kamene arhitekture i grobovi. Time su se željela odrediti najperspektivnija područja za buduća arheološka istraživanja. Za geofizička istraživanja odabran je vrh uzvišenja te dio padina, odnosno prostor gdje je prilikom rekognosciranja pronađeno najviše arheoloških ostataka. Metoda geoelektrične tomografije upotrijebljena je na manjoj površini, tj. na mjestu gdje su georadarskom metodom prethodno otkriveni ostaci kamene arhitekture crkve Blažene Djevice Marije u Strugi (sl. 2).

Georadarsko snimanje provedeno je antenom centralne frekvencije 400 MHz a dubina zahvata iznosila je



Sl. 1 Položaj lokaliteta Hlebine – Svetinjski breg (izradio: S. Krznar)

Fig. 1 Location of Hlebine – Svetinjski breg site (made by: S. Krznar)



Sl. 2 Površina lokaliteta istražena geofizičkim metodama na zračnoj fotografiji Državne geodetske uprave RH (izradió: B. Mušić)

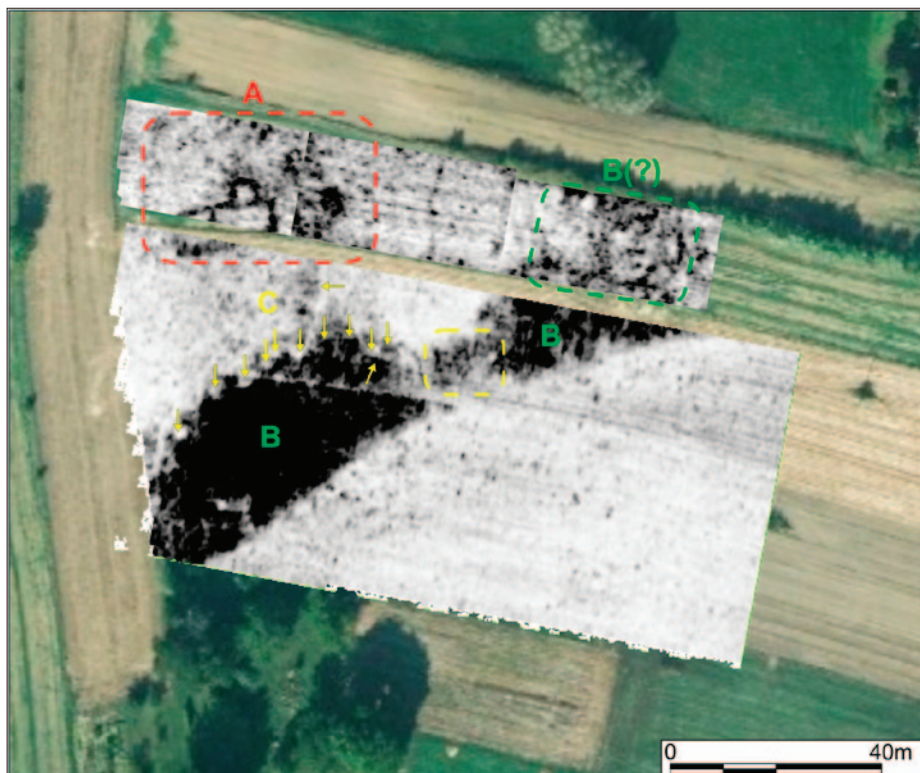
Fig. 2 The area surveyed by several geophysical methods on the aerial photography of the State Geodetic Administration of the Republic of Croatia (made by: B. Mušić)

cca 2 m uz dobru vertikalnu i lateralnu rezoluciju, koja je omogućila otkrivanje i slabije očuvanih arheoloških ostataka te moguće rubove ukopa grobova. Osim frekvencije antene, na dubinu zahvata značajno utječe i koncentracija vode u zemljištu. Terensko snimanje na lokalitetu Hlebine – Svetinjski breg bilo je obavljeno za vrijeme bez većih padalina, pa koncentracija vode u tlu nije imala nikakvog štetnog utjecaja na rezultate georadarskih istraživanja. Georadarski signali arheoloških ostataka bili su stoga kontrastni i uglavnom sasvim jasni. Nešto su slabiji kontrasti mogućih ostataka arhitekture bili na pješčanom tlu, jer je jačina georadarskih signala od geoloških slojeva slična onoj od arheoloških ostataka. S druge strane to je i povoljna okolnost, jer se na tim površinama jako dobro vide ukopi za grobove, koji predstavljaju područja jako slabih georadarskih signala. Na rezultatima istraživanja prepoznajemo brojne linije i područja više manje pravilnih tlocrtnih oblika relativno jačih georadarskih signala, koji ukazuju na ostatke arhitekture a i na utjecaj tla u kojem se nalaze. Kao površine relativno jačih georadarskih signala se jasno izdvajaju područja s pješčanim sastavom. Vidljive su razlike u amplitudama, dubinama i tlocrtnim oblicima izmjerenih georadarskih signala. Na sjeverozapadnom dijelu istraženog područja ustanovljeno je područje s ostacima arhitektonskog kompleksa, odnosno crkve izgrađene od kamena (A). Južno od crkve je područje s ukopima (manje bijele površine) i čvrstim strukturama (kraće crne linije) približno izometričnih tlocrta. Najvjerojatnije se radi o grobovima (C). Dijagonalno preko snimane površine proteže se prostor pješčane geološke podloge koja je na snimci vidljiva kao crna površina (B), a u sjeveroistočnom kutu je područje s georadarskim anomalijama većinom amorfnih tlocrta, no prisutne su i pravilnije tlocrtno for-

me. Vjerojatno se radi o signalima od tla miješanog sastava ali je moguć i arheološki izvor nekih signala (B?) (sl. 3).

Pored georadarskog snimanja provedeno je i snimanje magnetskom metodom, odnosno mjerenje promjena u gustoći magnetskog protoka zemaljskog magnetskog polja na (pseudo)gradijentni način (nT/m). Rezultati georadarske i magnetske metode su na nekim mjestima identični, ali su rezultati ipak u većoj mjeri komplementarni pa se međusobno nadopunjavaju. Na mjestu ostataka crkve magnetske su anomalije jako slabe pa se prema tome može zaključiti da je crkva izgrađena od kamena a ne od opeke jer bi tada magnetske anomalije bile puno jače (A). Jake magnetske anomalije termoremanentnog tipa spaljene gline izmjerene su južno od crkve na području koje se prema rezultatima georadarske metode interpretiralo kao groblje (C). Radi se o velikom broju kaotičnih georadarskih anomalija koje ukazuju na fragmente opeke odnosno spaljene gline u drugim formama. Takve magnetske anomalije izmjerene su samo na ovom mjestu. Moguće je da se radi o ruševnom sloju od opeke ali na rezultatima georadarske metode na ovom mjestu nisu utvrđeni jasni ostaci arhitekture. Sve anomalije se vjerojatno javljaju zbog grobova, iako se ne mogu sasvim isključiti i drugi arheološki izvori, pa ni višeslojnosti lokaliteta s više različitih tipova arheoloških ostataka. Oko crkve i groblja sa sjeverne, istočne i južne strane vidljiva je jasna polukružna magnetska anomalija induciranog tipa slične jakosti kao na mjestu ostatka crkve (B). Pretpostavljamo da se radi o manjem kamenom obodnom zidu oko sakralnog kompleksa. Na rezultatima georadarske metode se uzduž ovog polukruga samo na nekim dijelovima vide linijski georadarski signali koji upućuju na čvrste





Sl. 3 Rezultati georadarske metode primjenom 400 MHz antene (izradio: B. Mušič)

Fig. 3 Results of Ground penetrating radar method using 400 MHz antenna (made by: B. Mušič)

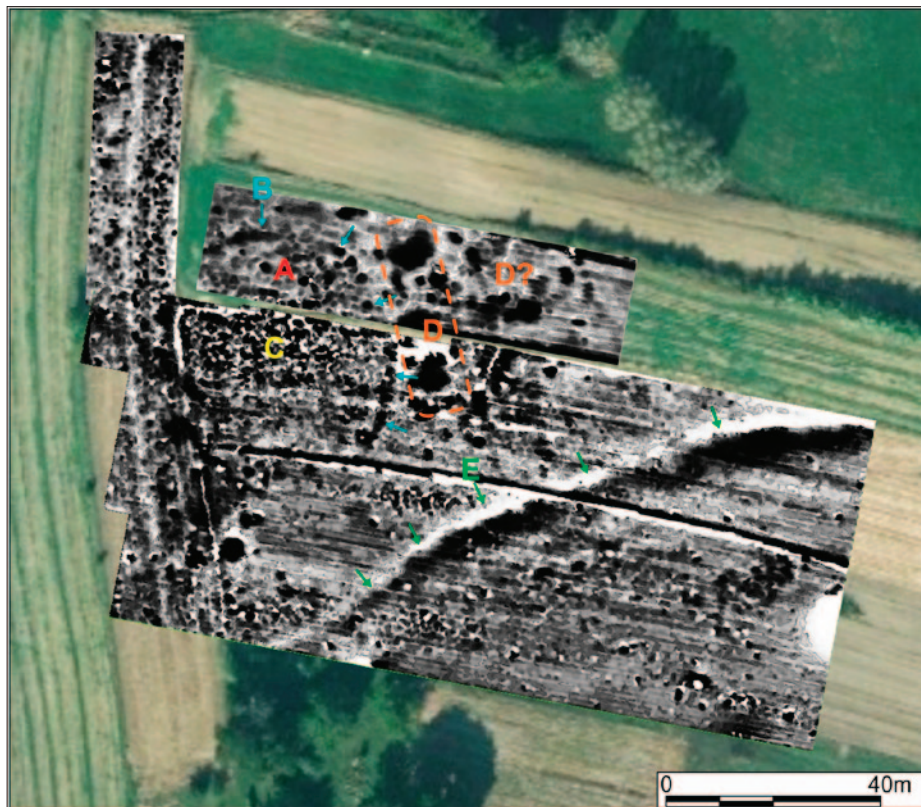
strukture kao što su kameni zidovi. Na osnovu rezultata magnetske metode ove anomalije mogle bi se javiti i zbog jarka ali se to u ovom arheološkom kontekstu čini manje vjerojatnim. Rezultati magnetske metode ukazuju i na izolirane objekte jake magnetizacije spaljene gline pa se može pretpostaviti, da se radi o pećima, deponijama spaljene gline i sl. ili drugim objektima od spaljene gline (D i D?). Jaka, linearna magnetska anomalija u smjeru sjeveroistok – jugozapad najvjerojatnije predstavlja signal ispune negativne strukture. To bi moglo biti korito manjeg vodotoka ili neka slična antropogena forma poput drenažnog jarka (E) (sl. 4).

Na dijelu lokaliteta, gdje su prethodnim metodama ustanovljeni ostaci arhitekture, provedena je i metoda tomografije električnog otpora. Ovom metodom se želio dobiti bolji uvid u dubinu ostataka arhitekture i stupanj sačuvanosti zidova u određenim smjerovima. Svi su ERT profili izmjereni instrumentom ARES (GF Instruments s.r.o.) s elektrodnom konfiguracijom Wenner-beta, koja je najosjetljivija za određivanje vertikalnih struktura a time i najpovoljnija (pored konfiguracije dipol-dipol) za određivanje arheoloških struktura poput ostataka zidova. S geoelektričnom tomografijom su dobro definirane dubine (od 0,2 do 1 m) ali i debljine kamenih temelja crkve (A). Prepoznata su i područja višeg otpora ispod

crkve (B) koja možda predstavljaju ostatke starijeg, slabije sačuvanog objekta. No, ne može se isključiti ni učinak nehomogenosti u sedimentima u podlozi crkve. Isto tako nije isključiv ni utjecaj temelja crkve, u smislu raspodjele vlage u zemljištu ispod njih. Distribucija otpora u blizini temelja crkve je vrlo heterogena. Pojavljuju se područja različitih vrijednosti otpora (B, C i D), što se može razumjeti i kao mogućnost antropogenih intervencija do dubine 1,5 m odnosno čak do dubine 2 m ispod površine. Više vrijednosti otpora na većoj dubini (E) su zbog geoloških sedimentima pješčanog karaktera (s udjelom šljunka) (sl. 5).

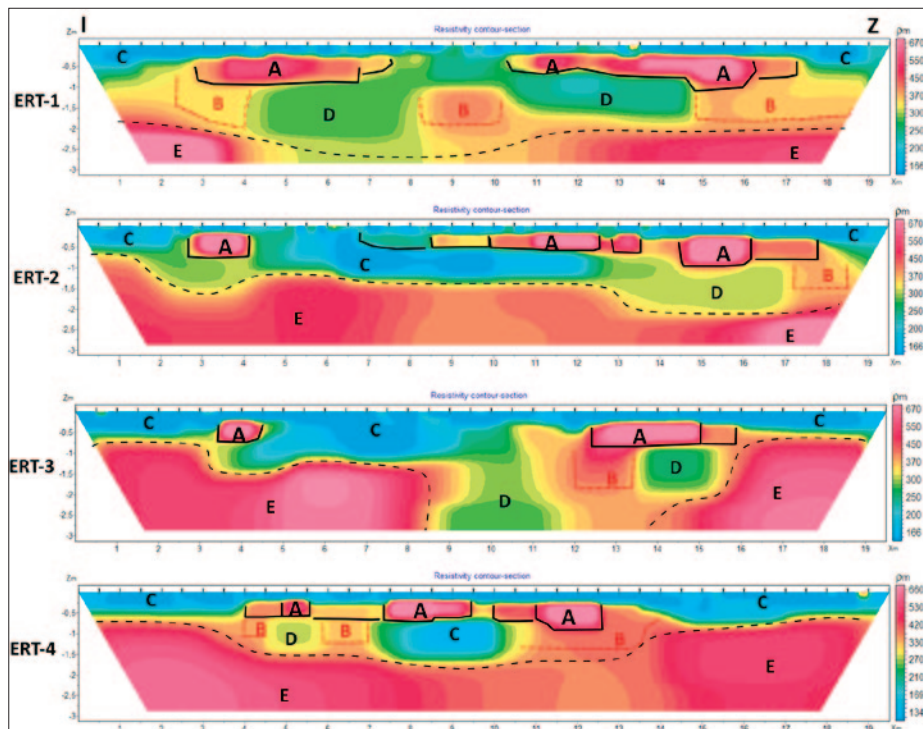
### Zaključak

Kao što vidimo rezultati geofizičkog istraživanja na lokalitetu Hlebine – Svetinjski breg bili su veoma uspješni. Osim što je određen točan položaj crkve na lokalitetu ustanovljene su i njezine okvirne dimenzije koje iznose 20 x 9 m. Sa sjeverne strane crkve nalazi se i sakristija okvirnih dimenzija 5 x 5 m. Temelji objekta su najvjerojatnije izgrađeni od kamena. Crkva i groblje oko nje odvojeni su od okolnog prostora zidom koji zatvara kružni prostor radijusa cca 45 m. Osim sakralnog prostora na lokalitetu su ustanovljeni i drugi arheološki tragovi no više o njima će se moći reći tek nakon provedbe arheoloških istraživanja.



Sl. 4 Rezultati magnetske metode primjenom gradientne tehnike (izradio: I. Medarić)

Fig. 4 Results of magnetic method using gradient technique (made by: I. Medarić)



Sl. 5 Inverzni modeli ERT profila 1–4 (izradio: B. Horn)

Fig. 5 Inverse ERT profile models 1–4 (made by: B. Horn)

## Literatura

- Kudelić, A., Sirovica, F., Miloglav, I., Tresić Pavičić, D. 2017, Terenski pregled gornje Podravine – analiza učestalosti i distribucije srednjovjekovnog površinskog materijala, in: *Srednjovjekovna naselja u svjetlu arheoloških izvora*, Sekelj Ivančan T., Tkalčec T., Krznar S., Belaj J. (eds.), Zbornik Instituta za arheologiju 6, Institut za arheologiju, Zagreb, 473–482.
- Marković, Z. 1984, Arheološka nalazišta u hlebinskoj Podravini, in: *Hlebinski almanah 1, Hlebine – od Struge do danas*, Pakasin M., Dolenc F., Hegedušić S., Horvat I., Mraz S., Pakasin I., Pleskalt A. (eds.), Nogometni klub „Lipa“, Hlebine, 5–9.
- Mraz, S., Pakasin, I. 1984, Starija povijest Hlebina, in: *Hlebinski almanah 1, Hlebine – od Struge do danas*, Pakasin M., Dolenc F., Hegedušić S., Horvat I., Mraz S., Pakasin I., Pleskalt A. (eds.), Nogometni klub „Lipa“, Hlebine, 10–28.
- Pavleš, R. 2013, *Podravina u srednjem vijeku*, Merdijani, Koprivnica.
- Večenaj Tišlarov, I. 1992, *Mojemu zavičaju*, Prekodravlje u povijesti, legendi i priči, Knj. 4, Prosvjeta, Gola.

## Summary

*During April and August 2018, the Institute of Archeology carried out the geophysical research of the Hlebine - Svetinjski breg site in the cooperation with Gearb d.o.o. from Maribor. The site was captured by Ground penetrating radar method, magnetic method and geoelectric resistivity tomography. The research has established the exact position of the church, cemetery and their fence wall. In addition to the sacral complex, traces of other archeological structures have been observed. Potential of the site was confirmed and all necessary data for future target archeological research was collected.*