

# Terenska nastava iz geofizike: Arheološki lokaliteti na području Trstenika

Dragana Đurić, Jelena Vukčević, Dejan Vučković, Ivana Vasiljević, Vesna Cvetkov



Дигитални репозиторијум Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду

[ДР РГФ]

Terenska nastava iz geofizike: Arheološki lokaliteti na području Trstenika | Dragana Đurić, Jelena Vukčević, Dejan Vučković, Ivana Vasiljević, Vesna Cvetkov | Aktuelna interdisciplinarna istraživanja tehnologije u arheologiji jugoistočne Evrope: zbornik radova / Prvi skup Sekcije za arheometriju, arheotehnologiju, geoarheologiju i eksperimentalnu arheologiju Srpskog arheološkog društva, 28.02.2020., Beograd | 2020 | |

<http://dr.rgf.bg.ac.rs/s/repo/item/0005622>

Дигитални репозиторијум Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду омогућава приступ издањима Факултета и радовима запослених доступним у слободном приступу. - Претрага репозиторијума доступна је на [www.dr.rgf.bg.ac.rs](http://www.dr.rgf.bg.ac.rs)

The Digital repository of The University of Belgrade Faculty of Mining and Geology archives faculty publications available in open access, as well as the employees' publications. - The Repository is available at: [www.dr.rgf.bg.ac.rs](http://www.dr.rgf.bg.ac.rs)

# TERENSKA NASTAVA IZ GEOFIZIKE: ARHEOLOŠKI LOKALITETI NA PODRUČJU TRSTENIKA

**Dragana Đurić**

Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu

**Jelena Vukčević**

Muzejska zbirka Trstenik

**Dejan Vučković**

Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu

**Ivana Vasiljević**

Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu

**Vesna Cvetkov**

Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu

**Ključne reči:** *geofizika, geofizička istraživanja u arheologiji, arheologija u okolini Trstenika*

## Uvod

Terenska nastava iz geofizike, čiji je koncept "student u centru učenja", je obavezni kurs na Rudarsko-geološkom fakultetu, Univerziteta u Beogradu, na Departmanu za geofiziku. Kurs studentima osnovnih i master studija pruža praktična znanja, priliku samostalnog odlučivanja, postavljanja i rešavanja konkretnih problema, korišćenjem svih raspoloživih geofizičkih metoda i primenom znanja, stečenih tokom prethodnih nekoliko semestara.

Zahvaljujući saradnji sa stručnjacima Muzejske zbirke Trstenik, kao i stručnjacima Narodnog muzeja Kruševac, terenska nastava se poslednje četiri godine (2016 - 2019) sprovodila u okolini Trstenika, a za potrebe arheoloških istraživanja u sklopu kojih su predviđe-

na i geofizička istraživanja. Na teritoriji opštine Trstenik postoje brojni lokaliteti koji imaju ne samo lokalni, već i republički, pa i regionalni značaj. Zone istraživanja su odabrali arheolozi i istoričari, a u skladu sa planovima i ciljevima istraživanja za godinu u kojoj su istraživanja vršena. Studenti završnih godina osnovnih studija, kao i studenti master studija i nastavnici Departmana za geofiziku, od 2016. godine aktivno učestvuju u ovim istraživanjima i doprinose boljem poznavanju slike o prošlosti trsteničkog kraja. Na terenskoj nastavi u okolini Trstenika učestvovalo je oko 40 studenata u toku četiri godine.

## Lokaliteti

U periodu od 2016. do 2019. godine u široj okolini Trstenika, a u okviru

sprovođenja terenske nastave, geofizička ispitivanja su vršena na pet lokacija (Sl. 1). Ovih pet lokacija pokrivaju period od neolita do srednjeg veka i cilj je bio utvrđivanje položaja ostataka objekata na tim područjima.

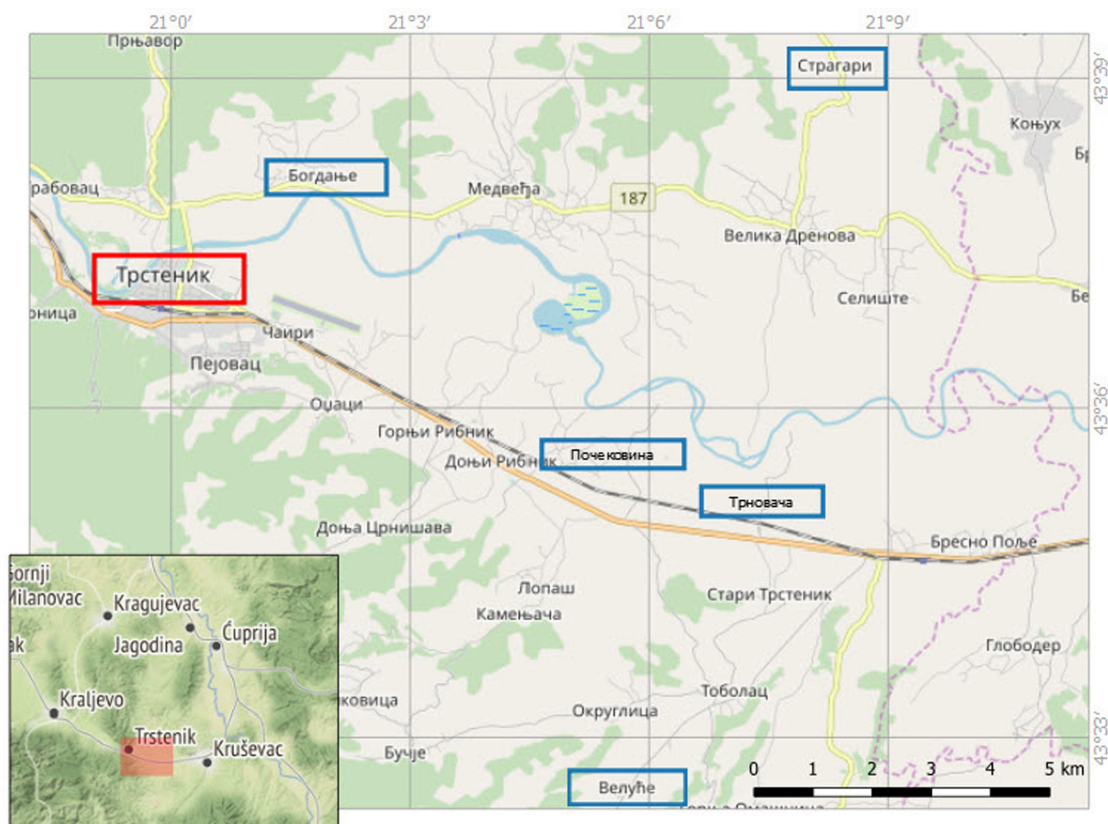
U toku 2016. i 2017. godine ispitivan je jedan od najstarijih lokaliteta, iz perioda neolita, Šljivik u selu Stragari. Ovaj lokalitet, koji je bio naseljen u 4. milenijumu pre n. e. predstavlja centar kulture mlađeg kamenog doba nastao pod uticajem migracionih strujanja i naseljavanja ovih prostora (Вукчевић и Вукашиновић, 2018).

Tokom 2016. godine istraživanje je vršeno na najznačajnijem antičkom lokalitetu opštine Trstenik, Grabak u selu Počekovini. Na ovom potesu postoje tragovi pokretnih arheoloških nalaza višeslojnog lokaliteta koji je naseljavan

od antike do srednjeg veka (Рашковић, 2013; Рашковић, 2017).

Tragovi većeg rimskog objekta, najverovatnije tipa „vila rustika“, nalaze se u trsteničkom selu Veluće, nedaleko od istoimenog srednjovekovnog manastira. Do sada su, rekognosciranjem terena, pronađeni brojni ulomci keramike svetlo sive ili svetlo crvene boje pečenja, cigle i tegule, kućnog lepa, kao i zgura i sirova ruda (Васиљевић, 2014; Ропкић Ђорђевић, 2016). Ovaj lokalitet je geofizički ispitivan 2018. i 2019. godine.

Tokom 2019. godine, geofizička istraživanja su vršena na višeslojnom arheološkom nalazištu, Trnovača, u ataru sela Stari Trstenik, na desnoj obali zapadne Morave. Pronađeni keramički materijal se može smestiti u raspon od гвозdenog doba pa sve do srednjeg veka (Рашковић, 2003).



Slika 1. Geografski položaj istraživanih arheoloških lokaliteta

Lokalitet, koji je geofizički najduže ispitivan, od 2016 - 2019. godine, je Đurovača, u ataru sela Bogdanje, na levoj strani reke Zapadna Morava. Istorijski izvori koji govore o ovom lokalitetu vezuju postanak i izgradnju crkvišta Đurovače za legendarnu ličnost, Jug Bogdana (Вукчевић, 2018a; 2018b). Površinskim čišćenjem konstatovani su ostaci podnice u tehnicu krečnog maltera, ali pokretan arheološki materijal nije otkriven. Đurovaču danas čine vidljivi ostaci sakralnog objekta dimenzija aproksimativno 16 x 7 metara. Sam objekat je gotovo potpuno devastiran, osim u temeljnim zonama, pri čemu su meštani „popravljali“ zidine dodajući kamene blokove po obodu (Вукчевић, 2018; 2019).

### Geofizičke metode

Primena geofizičkih istraživanja u arheologiji počela je 1946. godine (Wynn, 1986). Najčešće primenjivane geofizičke metode u arheologiji su magnetometrija, elektrometrija – odnosno postupak specifične električne otpornosti, georadar (elektromagnetometrija) i nešto ređe refraktivna seizmometrija. U skladu sa principima istraživanja, poštujući pravila struke i raspoloživost instrumenata, na svih pet lokacija su ispitivanja vršena magnetometrijom, kao jednom od osnovnih geofizičkih metoda prilikom arheoloških istraživanja, zahvaljujući činjenici da se arheološke strukture, koje poseduju različite karakteristike, kada je reč o indukovanoj ili remanentnoj magnetizaciji, mogu ponašati kao objekti koji stvaraju anomalije geomagnetskog polja. Sama metoda bazira se na merenju minimalnih varijacija gradijenta magnetskog polja Zemlje, koje su uslovljene prisustvom slabo magnetičnih oksida gvožđa, intenzivnim zagrevanjem zemljišta, izloženo-

sti gornjih slojeva tla vremenskim prilikama, kao i nagomilavanjem organskih i paljenih materijala pri dužem boravku ljudi na jednom mestu (Богдановић, 2010). Elektrometrija je sprovedena na području Đurovače. Primenu ove metode opravdava činjenica da minerali koji sačinjavaju geološke formacije, kao i bilo koji drugi prirodni ili veštački materijali koji se nalaze u ispitivanom prostoru, poseduju različita električna svojstva. Pored toga, neka geološka i druga tela, kada se nađu u određenim prirodnim uslovima, mogu prouzrokovati promene električnog polja. Postupak specifične električne otpornosti se koristi u arheologiji za određivanje prisustva i položaja ostataka nekadašnjih građevina. Pored dve metode korišćena je i refrakciona seizmometrijska metoda, takođe, na području Đurovače. Metoda se temelji na merenju vremena širenja seizmičkih talasa, od izvora do seizmičkih prijemnika (geofona), kroz geološke strukture pod površinom. Seizmometrija je korišćena prvenstveno u demonstrativne svrhe, u cilju upoznavanja sa načinom akvizicije, kao i obradom podataka.

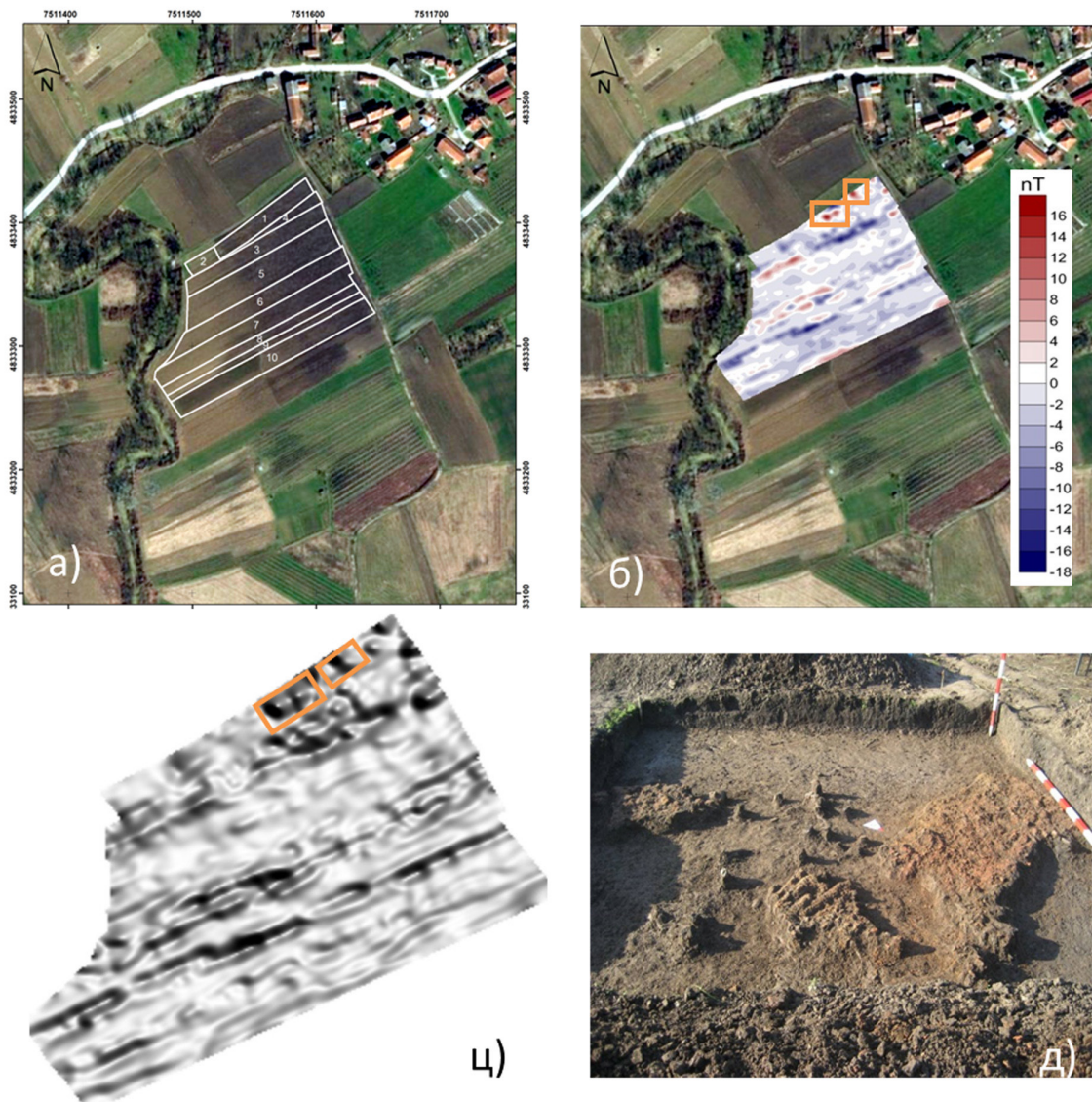
### Rezultati i diskusija

Iako je osnovni cilj terenske nastave edukativni, finalni izveštaji i svi rezultati istraživanja stavljaju se na raspolaganje javnosti, pre svega arheološkim ekipama koje vrše istraživanja na datom terenu. Geofizičkim snimanjem lokaliteta od 2016. do 2019. godine i arheološkim istraživanjima tokom 2019. godine, došlo se do važnih rezultata. Paralelno sa ovim metodama, detaljno je istraživana i postojeća pisana građa. Rezultati istraživanja prikazani su prema lokalitetima, u narednom tekstu.

- Zahvaljujući magnetometrijskim ispitivanjima područja Stragari,

ukupne površine oko 2,5 ha, izvršeno je lociranje ostataka materijalnih kultura srednjovekovne starosti i iz neolitskog doba odnosno vitkovačke kulture u neposrednoj blizini Riljačke reke (Sl. 2). U severnom delu istraživanog područja izdvojene su vrednosti anomalija za koje je zaključeno da mogu predstaviti objekte od arheološkog značaja. Na osnovu ovih rezultata, iskopana je pozitivna arheološka sonda (Sl. 2d).

- Na području Počekovine, koje, prema istraživanjima, predstavlja višeslojni lokaliteta naseljavan od antike do srednjeg veka, tokom 2016. godine sprovedena su magnetometrijska istraživanja na ukupnoj površini od oko 0,2 ha. Na ovom lokalitetu, usled prisustva velikog broja smetnji visokog intenziteta, u vidu podzemnih metalnih cevi i pumpi za navodnjavanje, drugih metalnih obejakata, kao i dalekovoda, nisu detektovane po-  
uzdane anomalije za dalja istraživanja.



**Slika 2.** Plan i rezultati magnetometrijskih istraživanja na lokalitetu Šljivik - Stragari, a) poligoni merenja, b) karta vertikalnog gradijenta ZMP, c) prikaz filtrirane karte pod b) u formi senčenog reljefa, d) pozitivna arheološka sonda (Marković u gr., 2017; Vučković u gr., 2017)

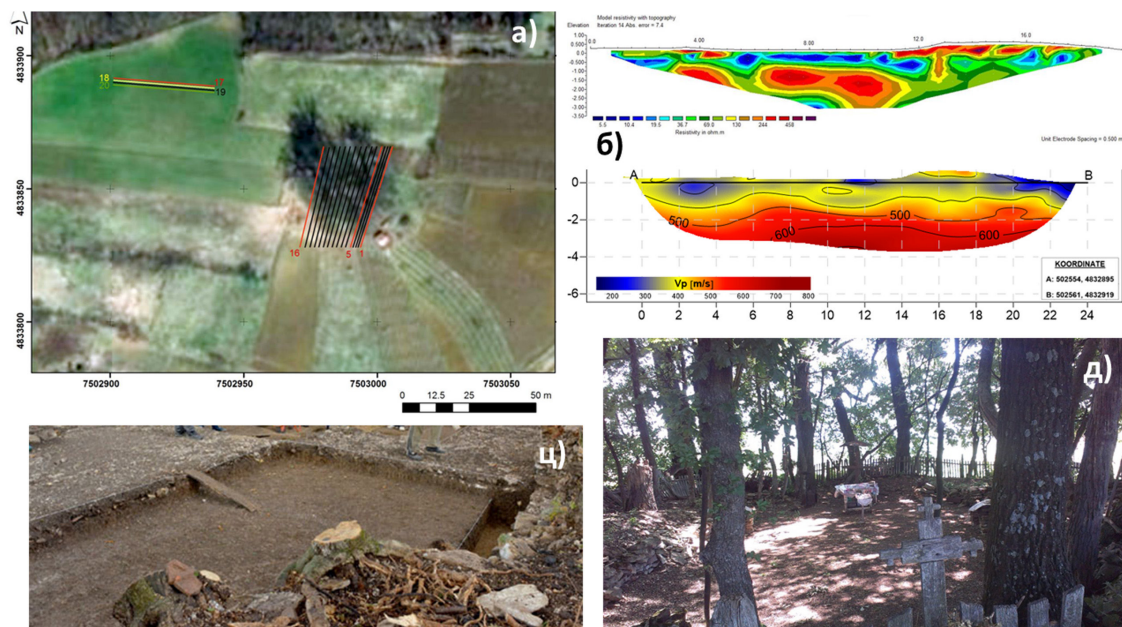
- Na području Veluće sprovedena su magnetometrijska istraživanja na ukupnoj površini od oko 1 ha tokom 2018. i 2019. godine. Analizom i korelacijom svih sprovedenih geofizičkih istraživanja, zaključuje se da postojeće anomalije zone, koje se prostiru u pravcu jugozapad - severoistok, mogu predstavljati objekte od arheološkog značaja. Ovome u prilog idu i pronađeni ostaci opeke na ovom području.

- Na lokalitetu Trnovača su interpretirane anomalije zone koje mogu ukazati na postojanje potencijalnog objekta od arheološkog značaja. Pomenute anomalije zone obuhvataju područje na kojem su i ranijim arheološkim rekognosciranjem terena pronađeni ostaci opeke. Dobijeni rezultati, na 0,2 ha, ukazali su da bi dalja geofizička istraživanja trebala usmeriti ka severu.

- Lokalitet Đurovača je zbog svoje atraktivnosti najduže istraživan, od 2016. do 2019. godine. Ovaj lokalitet

je ujedno bio i poligon za sve tri geofizičke metode: magnetometriju, elektrometriju i seizmometriju (Sl. 3). Najveći deo terena u okolini crkvišta istraživan je magnetometrijskom metodom na površini od oko 1,5 ha. Elektrometrijska i seizmometrijska metoda primenjene su u okviru pretpostavljenog temelja crkve, kao i u neposrednoj blizini, istočno od sadašnjeg položaja crkve. Rezultati istraživanja ukazali su na moguće postojanje dva grobna mesta istočno od crkve, kao i da je crkva površine oko 100 m<sup>2</sup>.

Na osnovu geofizičkih istraživanja, proučavanja zapisa i arheološkog rekognosciranja, tokom 2019. godine sprovedena su opsežna arheološka istraživanja. Na osnovu najnovijih istraživanja procenjeno je da crkva potiče s kraja XVII i početka XVIII veka. Zidovi su bili debljine 70, a temelji dubine 40 centimetara. Crkva je imala dimenzije 8 x 15 metara, izdužena u pravcu istok-zapad. Potvrđeno je postojanje dva groba, ve-



**Slika 3.** Plan i rezultati geofizičkih istraživanja na lokalitetu Đurovača, a) trase elektrometrijskih i seizmometrijskih ispitivanja, b) elektrometrijski presek (gore) i seizmometrijski profil (dole), c) pozitivna arheološka sonda, d) izgled savremenog crkvišta, preuređenog od strane meštana (Сшокић и др., 2017; Анђелковић и др., 2019)

rovatno iz mlađeg perioda, pri čemu su nađene i kosti odraslog čoveka i deteta.

Na osnovu prikazanih rezultata, može se zaključiti da su istraživanja, proistekla iz sprovođenja terenske nastave, u velikoj meri doprinela boljem poznavanju istorijskih prilika na području opštine Trstenik i dala značajan doprinos daljim arheološkim istraživanjima. Potrebno je napomenuti da ovakvi rezultati deluju vrlo podsticajno na sve studente koju su učestvovali u istraživanju i koji su dali svoj veliki doprinos istraživanjima, kaja će svakako biti temelj i svih budućih istraživanja na ovim lokalitetima.

### Zaključak

Studentima se retko pruža prilika da sprovedu projekat u punom obimu, odnosno da isplaniraju terenski rad, izvrše akviziciju podataka, rukuju sa instrumentima, vrše tumačenje podataka i pišu završni izveštaj. Departman za geofiziku, Rudarsko-geološkog fakulteta, Univerziteta u Beogradu, više godina sprovodi terensku nastavu, koja ima upravo takav pristup. Uz pomoć stručnjaka iz oblasti arheologije kao i profesora matičnog departmana, studenti su tokom četiri godine sprovodili istraživanja na pet arheoloških lokaliteta, na ukupnoj površini od oko 5,5 ha, sa ciljem otkrivanja nepokretnih arheoloških celina (objekti, jame, bedemi, itd.) nedestruktivnim geofizičkim metodama. Rezultati ovih istraživanja, koji su potvrđeni daljim arheološkim istraživanjima, stavljeni su na raspolaganje široj zajednici, kao i stručnjacima iz oblasti arheologije.

### Bibliografija

- Анђелковић, В., Анђелковић, М., Говедарица, Н., Ђанковић, Н., Ђукић, К., Јелић, А., Јовановић, Н., Јовичић, В., Новичић, Д., Ђорлука, У. 2019.** Елаборат из предмета: Теренска настава из геофизике 1 и 2 - Резултати геофизичких истраживања на археолошким локалитетима Трновача, Велуће и Ђуровача, Рударско-геолошки факултет, Универзитет у Београду
- Богдановић, И. 2010.** Резултати археолошко-геофизичких истраживања на локалитету „Код Кораба“ (источна некропола Виминацијума). *Археологија и природне науке*, 5:
- Васиљевић, Љ. 2014.** *Експлоатација и значај термалних извора у римском периоду на територији Србије*, докторска дисертација, Београд, Филозофски факултет, Универзитет у Београду.
- Вукчевић, Ј. Вукашиновић В. 2018.** Трагом Јефимије, Трстеник, Народни универзитет «Трстеник»: Народна библиотека «Јефимија», 54 – 55.
- Вукчевић, Ј. 2018.** Мали прилог неистраженом црквишту Ђуровача у атару села Богдања (Трстеник), *Годишњак љубостињска приношења 2*, Трстеник 2017, 163 – 168;
- Вукчевић Ј. 2019.** Истраживања средњовековног локалитета Ђуровача, *Баштина*, свеска 46: 365- 389
- Вучковић, Д., Бугар, М., Вукчевић, Ј. 2017.** Резултати геофизичких истраживања археолошких локалитета у зони Трстеника- елаборат. Народни музеј Крушевац, Крушевац
- Говедарица Н., Милошевић А., Новичић Д., Савић Н, Ђукић К., Јовановић Н., Ступар И., Милутин Б., Илић Д., Вујичић П., 2018.** Елаборат из предмета: Теренска

- настава из геофизике 1 и 2 - Резултати геофизичких истраживања на археолошким локалитетима Ђуровача и Велуће, Рударско-геолошки факултет, Универзитет у Београду  
**Марковић, М., Илић, Д., Вујичић, П., Ђукић, Н., Деспотовић, В. 2017.** Елаборат из предмета: Теренска настава из геофизике 1 и 2 - Резултати геофизичких истраживања на археолошком локалитету Страгари, Рударско-геолошки факултет, Универзитет у Београду  
**Рашковић, Д. 2003.** Историјска географија античког периода у крушевачком крају, *Годишњак Историјској архиви Крушевац, Расински анали 1.*
- Рашковић, Д. 2013.** Римске фибуле из археолошке збирке Народног музеја у Крушевцу, *Зборник Музеја примењене уметности 9: 7 – 13.*
- Рашковић, Д. 2017.** Археолошко налазиште Грабак у селу Почковини и римски локалитети у долини Западне Мораве, *Зборник Народној Музеја XXIII-1: 327 – 343.*
- Ропкић Ђорђевић, А. С. 2016.** *Касноантичке виле русије у Србији,* докторска дисертација, Београд, Филозофски факултет, Универзитет у Београду, 305.
- Стокић, М., Петровић, Б., Спасојевић, И., Станковић, Н., Ђанковић, Н., Марковић, А., 2017.** Елаборат из предмета: теренска настава из геофизике 1 и 2 - Резултати геофизичких истраживања на археолошком локалитету Ђуровача, Рударско-геолошки факултет, Универзитет у Београду
- Wynn, J. C. 1986.** A review of geophysical methods used in archaeology, *Geoarcheology International Journal*, 1/3: 245-257. <https://doi.org/10.1002/geo.3340010302>