

Mr Tijana Stanković-Pešterac
Muzej Vojvodine, Novi Sad

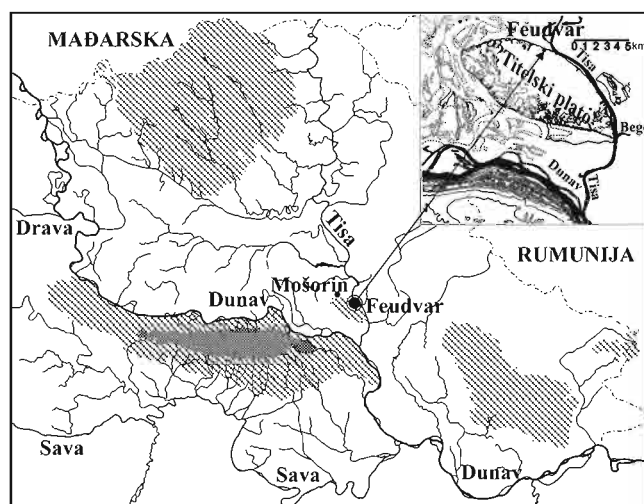
GEOELEKTRIČNA PROSPEKCIJA NA LOKALITETU FEUDVAR KOD MOŠORINA

Apstrakt: Predstavljene su rezultati geoelektrične prospekcije na sektoru W lokaliteta Feudvar kod Mošorina, koja je sprovedena u aprilu 2006. godine. Poslednja velika sistematska iskopavanja lokaliteta vršena su 1986–1991. u organizaciji Vojvođanskog muzeja u Novom Sadu (P. Medović) i Slobodnog univerziteta u Berlinu (B. Henzel). Ratni događaji uslovlili su prekid saradnje, pa iskopavanja nisu do danas okončana. Cilj geoelektrične prospekcije bio je da se utvrdi da li se kulturni sloj nastavlja, tj. da li poslednji otkopan sloj krije arheološke ostatke. Dobijene anomalnijske zone potvrđuju postojanje 60 do 80 cm kulturnog sloja, što se podudara sa podacima dobijenim prospekcijom vršenom ručnom bušilicom, koja je prethodila iskopavanju 1986. godine.

Ključne reči: Titelski plato, Feudvar, geoelektrična prospekcija, geoelektrično kartiranje, Venerov raspored elektroda.

Titelski plato nalazi se na južnom obodu Karpat-ske kotline, severno od ušća Tise u Dunav (na desnoj obali Tise u oblasti Bačke). Ova lesna zaravan elipsoidnog je oblika, dimenzija 17 x 7 km. Južni obod Titelskog platoa udaljen je oko 5 km od lesnih obronaka Fruške gore (Hänsel 1988: 15). Višeslojno praistorijsko naselje otkriveno je na delu platoa koji je udaljen 4 km od sela Mošorin (prema istoku) i 1 km od toka reke Tise (sl. 1). Severoistočna strana lokaliteta vertikalno je zasečena i samim tim nepristupačna, što je posledica erozivnog delovanja reke Tise, koja je u prošlosti zasecala breg sa ove strane. Kada se živelo na ovom mestu, breg je bio rečno ostrvo; sa severne strane zapljuskivale su ga vode Tise, sa juga vode Dunava, a na istoku vode ušća Begeja u Tisu i Tise u Dunav. Feudvar je, u stvari, *plato na platou* i njegova nadmorska visina varira između 122 i 126 m. Naselje je bilo smešteno uz okomitu i nepristupačnu ivicu Titelskog platoa, dok ga je sa pristupačne ravne površine platoa štiti duboki odbrambeni rov. S obzirom na to da se visinom ističe u odnosu na prirodni nivo platoa, može se reći da pripada *gradinskom* tipu naselja. Kako se pokazalo, bedemi naselja na Feudvaru obuhvatili su relativno mali prostor, pa je pretpostavljeno da je postojalo podgrađe, sa ekonomskim objektima, torovima za stoku, kućama i sl. (Medović, Hänsel 1988–1989: 21).

U organizaciji Vojvođanskog muzeja 1950. i 1951. sprovedena su prva sondažna iskopavanja lokaliteta Feudvar. Njima je konstatovano postojanje siromašnih neolitskih slojeva, slojeva bronzanodobne *vatinske kulture*, *dubovačke kulture*, *Gava grupe* prelaznog perioda od bronzanog ka gvozdenom dobu i, kao najmlađih, slojeva starijeg gvozdenog doba (Medović 1988: 168). Godine 1986. uspostavljena je saradnja između Univerziteta u Berlinu (B. Henzel) i Vojvođanskog muzeja (P.



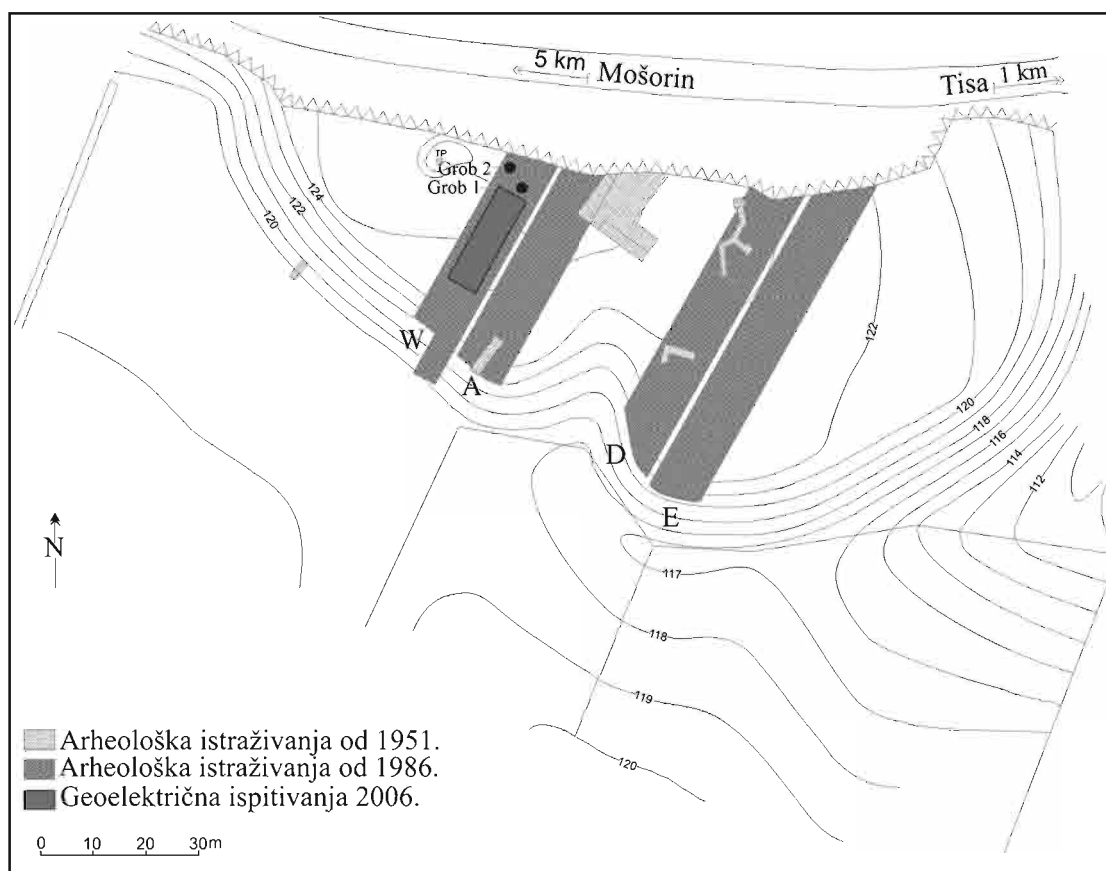
Sl. 1. Geografski položaj lokaliteta Feudvar
 Fig. 1. Location map of the site Feudvar

Medović), zahvaljujući kojoj su obezbeđena sredstva za sistematsko istraživanje utvrđenog praistorijskog naselja Feudvar, rekognosciranje celog Titelskog platoa i publikovanje (Медовић, Hänsel 1988–1989: 21). Istraživanja su imala multidisciplinarni karakter i obuhvatila su geofizičku prospekciju, geološka, geomorfološka, pedološka, paleobotanička i arheozoološka ispitivanja.

Sistematska geofizička prospekcija, koja je tada izvedena, obuhvatila je bušenja i geomagnetna merenja. Bušenje i vađenje jezgara vršeno je u cilju otkrivanja arheološke stratigrafije i izvedeno ručnom bušilicom na rasklapanje u obliku slova „T“, dužine 1 m. Na 19 mesta dobijena su jezgra, pomoću kojih je bilo moguće odrediti geološki profil, veličinu zrna od kojih se sastoji pojedinačni sloj, vrstu zemlje, boju, sadržaj kulturnog materijala i sl. Geomagnetna prospekcija podrazumevala je primenu *protonskog magnetometra*, pomoću kojeg su dobijeni intenzitet i lokalne varijacije magnetnog polja. Prilikom interpretacije su izdvojene anomalije koje potiču od arheoloških struktura, a dobijeni merni podaci grafički su prikazani i dovedeni u

vezu sa podacima dobijenim prilikom proučavanja nabušnih jezgara. Međutim, izveden je zaključak da ovom metodom nije bilo moguće precizno odrediti veličinu objekata i dubinu na kojoj se oni nalaze (Falkenstein 1988: 128–129).

Arheološka iskopavanja 1986–1990. obuhvatila su istraživanje 4 sektora (W, A, D i E) širine 10 m (sl. 2), ali nijedan nije bio ispitan do zdravice. Dužinom od 40 m, sektor W zahvatio je deo bedema i ulaznu kapiju na južnoj, pristupačnoj strani naselja. Njegova ukupna površina iznosila je 400 m². Iskopavanjima se došlo do dubine 2,2–2,5 m, što je najveća postignuta dubina na lokalitetu. Na osnovu probnih bušenja je pretpostavljeno da je u ovom sektoru ostalo još 60–80 cm kulturnog sloja. Sektor A istražen je samo do dubine od 1 m, a njegova dužina iznosi 45 m. Iskopavanje sektora D, ukupne dužine 72 m, započeto je u cilju određivanja stratigrafije i građevinskih faza gornjih, gvozdenuodobnih slojeva, a dostignuta dubina iznosila je 1,3 m. Sektor E imao je dužinu od 75 m, a prosečna dubina do koje se ovde iskopavalo iznosila je 1,8 m. Ovim sistematskim isko-



Sl. 2. Položaj zona ispitivanja na lokalitetu Feudvar
Fig. 2 Excavation and prospecting areas within the archaeological site of Feudvar

pavanjima obuhvaćeno je ukupno 1.900 m², što odgovara jednoj trećini od ukupne očuvane površine naselja (Hänsel 1988: 31).

Na osnovu istraživanja je konstatovano da je bedem od barske gline podignut tokom ranog bronzanog doba i obnavljan u toku ranog gvozdenog doba. Bušenjem je primećeno da su postojala dva paralelna odbrambena rova sa spoljne strane bedema. U priobalnom delu sektora W otkrivena su dva latenska groba sa tragovima incineracije i jedan grob na susednoj istočnoj terasi, ali na samom lokalitetu nije nađena latenska nekropola, niti naselje. Slojevi starijeg gvozdenog doba pretrpeli su najveća oštećenja izazvana korenjem i jamama glodara, kao i ukopavanjem rovova za vojne potrebe tokom Drugog svetskog rata. Ispod tankog sloja humusa otkriveni su ostaci najmlađe faze starijeg gvozdenog doba Vojvodine *Bosut IIIc* sa karakterističnom *kanelovanom keramikom*. Ispod je njega konstatovano naselje *Bosut IIIb*, sa žigosanom keramikom *Basarabi stila*. Sloj naselja tipa *Kalakača* (*Bosut IIIa*) otkriven je na svim istraženim površinama i najkarakterističniji je na lokalitetu Feudvar. U donjim slojevima se materijal tipa *Kalakača* meša sa *Gava* i *Belegiš III* elementima. Takođe su istražena tri dobro očuvana stambena horizonta bronzanog doba u sektorima W i E, koji pripadaju vatinskoj kulturi. Keramički materijal karakterističan je za Popov salaš, Pančevo-Omoljicu i Vatin, uz pojavu *mlađe inkrustovane keramike* Transdanubije, Otomani i dr. Očevidan je visok nivo razvoja naselja (sa nadzemnim višecelijskim pravougaonim kućama, ulicama, pravougaonim ognjištima sa niskim bočnim zidom...), koje je postojalo u bronzano doba na Feudvaru, a čiji su stanovnici bili nosioci vatinske kulture kroz sve njene faze razvoja (Медовић, Hänsel 1988–1989: 21–23).

GEOLOŠKI USLOVI TERENA

U geomorfološkom pogledu, Titelski plato i Fruška gora najviši su delovi reljefa u Panonskoj niziji. Pored toga, Titelski plato je po svom geološkom sastavu lesni plato, nastao eolskim putem u toku najmlađe geološke periode – kvartara. Les je masivna sedimentna stena čije su gradivne komponente alevriti, gline i karbonatne primese, sa retkim sitnim zrcima kvarca. Kalcijum-karbonat može biti rasprostranjen po celoj stenskoj masi – disperzovan, ili u obliku konkrecija ili lesnih lutkica (Stevanović, Marović, Dimitrijević 1992: 95). Stena je mrke i žutomrke boje; odlikuje se dobrom

vezanošću i čvrstoćom, tako da su strane i zaseci veoma stabilni. Površinski delovi degradirani su i humuficirani. Prekidi u sedimentaciji lesa, koji su se dešavali usled smene glacijala (hladnih perioda) i interglacijala (toplih perioda), uslovili su razaranje i dezintegraciju već nataloženog lesa, čime je nastajalo zemljište crno-mrke boje (fosilno ili pogrebno). Jedna od glavnih osobina lesa je njegova kapilarna poroznost, koja uslovljava oceditost i suvoću lesa, a samim tim i pogodne uslove za podizanje naselja i život. Naročito veliki prostor les zahvata u Panonskom basenu i po njegovom obodu, gde se javlja u vidu izolovanih lesnih platoa. Jedan od najvećih je *sremski lesni plato*, sa kojim je *titelski lesni plato* u prošlosti predstavljao celinu, a kasnije je odvojen od njega pomeranjem ušća reke Tise u Dunav (Milovanović – Ilić 1950: 395). Na padinama Titelskog platoa, čiji je nagib u proseku iznosio 45^o, usečeni su surduci u pravilnim razmacima, koji su stanovništvu služili za komunikaciju. Površina platoa blago je talasasta i izljebljena predolicama i drugim lesnim oblicima, sa visinskim razlikama od po nekoliko metara.

REZULTATI I INTERPRETACIJA GEOELEKTRIČNE PROSPEKCIJE

Obilazak lokaliteta Feudvar na Titelskom bregu kod Mošorina u aprilu 2006. godine je, uprkos značaju samog lokaliteta, pokazao da se ne vodi odgovarajuća briga o njemu. Tragovi nezakonitog kopanja otkriveni su u profilima između sonde postavljenih tokom iskopavanja 1986–1991. Poslednja konzervacija vršena je 1994. godine i tom prilikom je konzerviran sektor D. Proces se sastojao od presvlačenja sektora najlonom i tankim slojem zemlje od 15 cm, čime je trajnost i sigurnost zaštite ograničena na 5 godina.¹ Svi sektori konzervirani su na isti način. S obzirom na to da su lokalitet Feudvar i ceo Titelski plato 1990. godine proglašeni za jedan od šest najznačajnijih spomenika kulture Republike Srbije (prema *Službenom glasniku* br. 16/1990), današnji izgled nalazišta ne možemo i ne smemo smatrati zadovoljavajućim. Pored toga što su oštećeni sami profili, napravljena je i šteta raskopavanjem veće površine jugozapadno od sonde W. Zemlja iz profila nabacivana je u unutrašnjost sonde, a takođe i niz jugozapadnu padinu.

U aprilu 2006. vršena su i geofizička merenja na jednom delu površine sektora W. Mrežom mernih tačaka nije bilo moguće obuhvatiti celokupni prostor pomenute sonde, upravo zbog oštećenja njegove površine

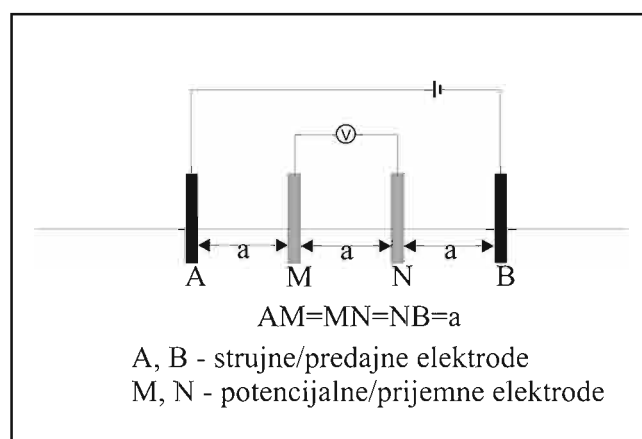
izazvanih nezakonitim kopanjem i odlaganjem zemlje. Stoga je obuhvaćena merna površina iznosila 6 x 20 m. Postavljeno je pet profila sa po 11 mernih tačaka. Rastojanje između profila iznosilo je 1,5 m, a između tačaka 2 m. Tako je ukupan broj mernih tačaka iznosio 55, s tim što su tri tačke izostavljene zbog postojanja značajnih neravnina, nastalih usled ukopavanja (tačka 11 u profilu IV) ili nabacivanja zemlje sa profila (tačke 2 i 3 u profilu I). Krajnji profili (I i V) postavljeni su na udaljenosti od po 2 m u odnosu na kosine profila sektora W. Te kosine nastale su prilikom konzervacije lokaliteta, kako bi se sprečilo obrušavanje zidova profila.

Tokom geoelektrične prospekcije primenjena je metoda *geoelektričnog kartiranja*, koja spada u metode *specifičnog električnog otpora* (Arandelović 2002: 14). Metoda geoelektričnog kartiranja primenjuje se u cilju proučavanja geoelektričnog preseka u horizontalnom pravcu, a naročito kada postoji značajna diferencijacija stena po električnoj otpornosti u horizontalnom pravcu, npr. usled postojanja lokalnih geoloških tela, arheoloških objekata itd. Prividne specifične električne otpornosti mere se tako što se primenjuje uvek isti elektrodni dispozitiv. To znači da su elektrode postavljene na jednako međusobno rastojanje i da se pomeraju duž unapred postavljenih pravaca. Pre samog merenja na terenu neophodno je odrediti mernu površinu, a zatim postaviti merne tačke u profilima ili mreži profila. Pravci po kojima se postavljaju profili treba da budu odabrani tako da, ukoliko za to postoje uslovi, budu upravni u odnosu na pretpostavljeno pružanje istraživačkog tela, pri čemu gustina mreže treba da bude optimalna. Rastojanje između profila i korak merenja zavisi od karaktera ispitivanja. Interpretacija podataka dobijenih električnim kartiranjem uglavnom je kvalitativnog karaktera. Kvalitativna interpretacija podrazumeva *iscrtavanje dijagrama, karata dijagrama i karata izoliranja prividnih specifičnih električnih otpornosti* za rasporede elektroda po kojima su vršena merenja. Prilikom kvalitativne interpretacije podataka električnog kartiranja, na osnovu krivih, karata krivih i karata izoliranja prividnih specifičnih električnih otpornosti, vrši se izdvajanje anomalija: vizuelno i prema vrednostima prividnog specifičnog električnog otpora. Anomalije mogu poticati od pojedinih geoloških slojeva, tektonskih poremećaja, geoloških tela i antropogenih faktora, kao što su arheološke strukture (Arandelović 2002: 27).

Cilj izvedene geoelektrične prospekcije na lokalitetu Feudvar bio je da se sprovede zaštitno merenje,

kako bi se proverilo da li tanki zemljani pokrivač, nanet prilikom konzervacije sektora, krije slojeve starije od bronzanodobne vatinske kulture. Prema hronologiji koju su predložili P. Medović i B. Henzel, poslednji sloj do kojeg se došlo prilikom iskopavanja podrazumevao je klasičnu vatinsku kulturu. Geoelektrično kartiranje izvedeno je uz primenu *Venerovog elektrodnog rasporeda* (sl. 3), gde je $AM = MN = NB = a$:

- a – rastojanje između elektroda;
- A, B – strujne elektrode;
- M, N – potencijalne elektrode.



Sl. 3. Venerov elektrodni raspored
Fig. 3. Wenner array

Venerov elektrodni raspored podrazumeva četiri elektrode koje su postavljene duž prave linije, na međusobno jednakim rastojanjima. Veći dubinski zahvat postiže se simetričnim pomeranjem svih elektroda za unapred data rastojanja. Prividni specifični električni otpor (PSEO) moguće je izračunati nakon očitavanja vrednosti struje na ampermetru i napona na voltmetru. Kod Venerovog rasporeda PSEO izračunava se prema formuli (Arandelović 2002: 14).

$$\rho_w = 2\pi a \frac{\Delta V}{I}$$

Geoelektrično kartiranje na lokalitetu Feudvar izvedeno je za 4 elektrodna dispozitiva, što znači da je postignuta penetracija u četiri dubinska nivoa. Pomenuta četiri elektrodna dispozitiva iznosila su: $a = 0,5$ m, $a = 1$ m, $a = 1,5$ m i $a = 2$ m. Dubine koje su postignute za ova rastojanja prikazane su u tabeli 1.

a	0,5 m	1 m	1,5 m	2 m
Orijentaciona dubina zahvata	0,4 m	0,75 m	1,1 m	1,5 m

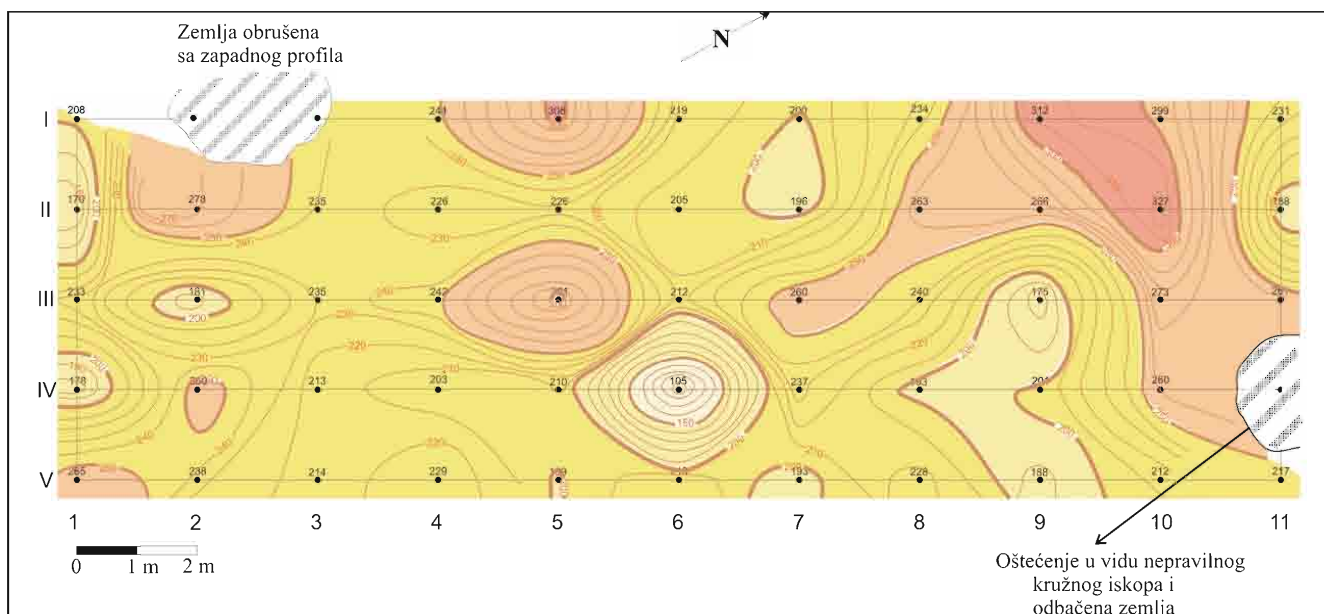
Tabela 1. Orijentacione dubine zahvata u odnosu na rastojanje između elektroda

Table 1. The achieved approximated depths based on different electrode spacing

Ispitivanja su izvedena geoelektričnom aparaturom marke ABEM, tipa SAS 300 B. Interpretacija podataka dobijenih geoelektričnim kartiranjem podrazumevala je grafički prikaz, odnosno izradu karata izooma za svaki dubinski zahvat. Karte izooma definišu litološku građu terena u horizontalnoj projekciji, sa jasno vidljivim zonama anomalija (sl. 4, 5, 6, 7, tabla I). Anomalije se mogu tumačiti kao posledica antropogenog delovanja u prošlosti. Interpretacija je uključivala interpolaciju vrednosti prividnog specifičnog električnog otpora (PSEO) na određenom dubinskom nivou. Različiti intenziteti PSEO na kartama naglašeni su debljinom linija izooma i bojenjem pojedinih zona. Vrednosti PSEO, oblik i gustoća linija odražavaju litološku građu terena. Nelogično povijanje izolinija, znatno povećanje ili umanjene vrednosti PSEO izazvani su tragovima ljudske aktivnosti u prošlosti, odnosno arheološkim slojevima.

Karta izooma a = 0,5 m (sl. 4) pokazuje pripovršinski nivo na orijentacionoj dubini od 0,4 m. Analizom vrednosti, međusobnog odnosa i pružanja izooma,

u građi ovog nivoa izdvojene su zone sa visokim, srednjim i niskim vrednostima *prividnog specifičnog električnog otpora (PSEO)*. Ovaj dubinski nivo pokazuje raznovrsnost u građi i najveći broj anomalijских vrednosti; treba očekivati produžetak kulturnog sloja. Područje sa visokim vrednostima PSEO, gde je $\rho > 300 \Omega\text{m}$, očitava se u tački 5 u profilu I i zoni tačaka 9 i 10 u I i II profilu. Ovako visoke vrednosti mogu biti posledica tvrdo zapečenih struktura, a delom i refleksija objekata iz prethodnog arheološkog sloja. Anomalijske zone vrednosti $\rho = 250\text{--}300 \Omega\text{m}$ vidljive su na tački 2 u profilu II i IV, tački 1 u profilu V, zoni tačaka 4 i 5 u profilu II, zoni tačaka 7 i 10 u profilu III, koja se nastavlja u tački 8 u profilu II i I i zoni tačke 10 profila I i II, koja se pruža prema tački 11 u istim profilima. I ovde možemo očekivati tvrde zapečene strukture. Međuprostor tačaka 4 i 8 u profilu I, sa pružanjem prema tački 6 u profilu IV i tački 7 u profilu V, a takođe i zona tačaka 1, 2, 3, 4 profila I–V ima vrednosti $\rho = 200\text{--}250 \Omega\text{m}$. Zona vrednosti $\rho = 150\text{--}200 \Omega\text{m}$ zahvata manju površinu na tački 2 u profilu III, tački 1 u profilu IV, tački 5 u profilu V, nešto veću površinu tačke 6 profila IV i zoni tačaka 9 profila V, 8 i 9 profila IV i 9 profila III. Ova zona uglavnom ulazi u područje prethodne zone, sa anomalijским vrednostima $200\text{--}250 \Omega\text{m}$. Zona niskih vrednosti $\rho = 100\text{--}150 \Omega\text{m}$ zahvata tačku 6 u profilu IV, koja zauzima središte zone vrednosti $\rho = 150\text{--}200 \Omega\text{m}$. Ova anomalija ima kontinuitet i u narednom dubinskom nivou.



Sl. 4. Karta izooma a = 0,5 m
Fig. 4. Isooma Map a = 0,5 m

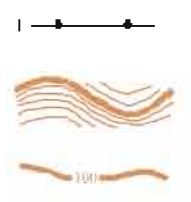

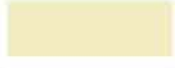




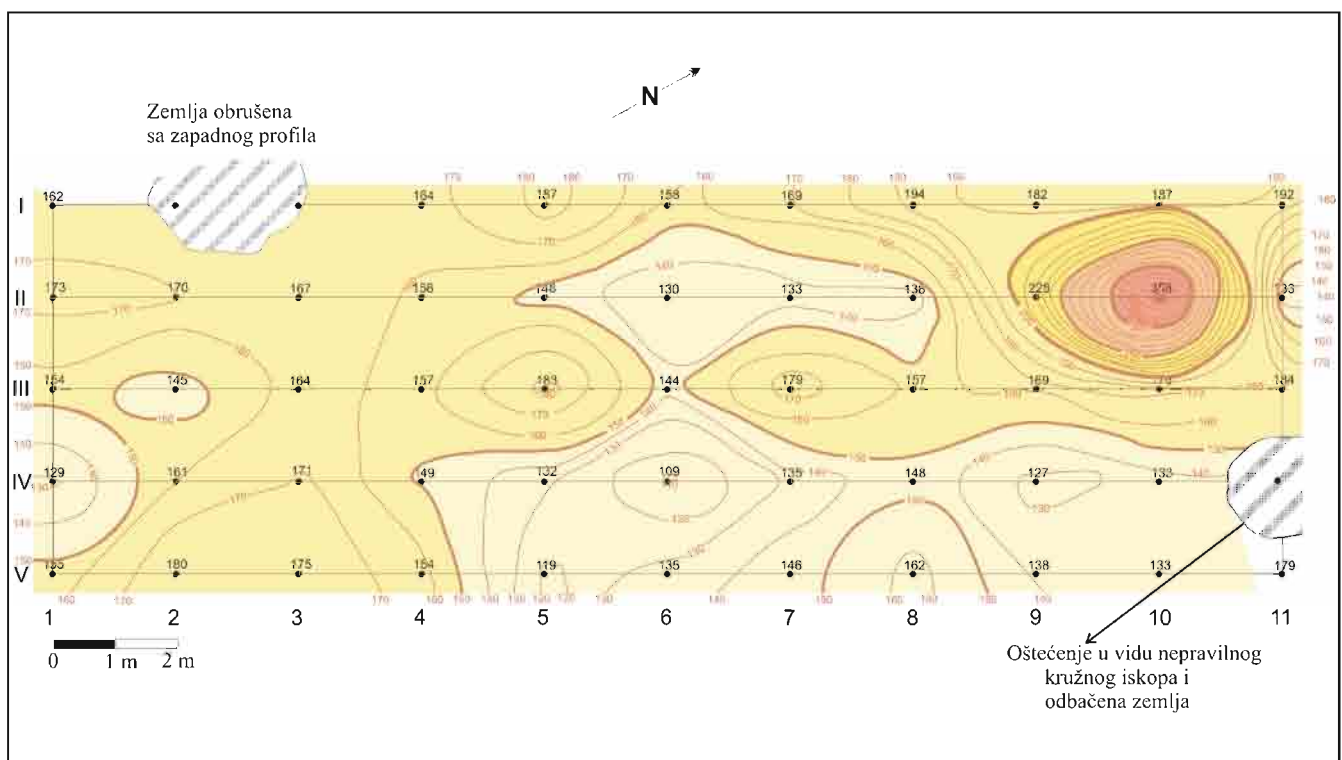
▲1	tačke na kojima je izvršeno merenje prividnog specifičnog električnog otpora (PSEO) (grid points where measurements are taken)
	profili sa tačkama merenja (profiles of geoelectrical probing with the points) izoome prividnog specifičnog električnog otpora (PSEO) (resistivity isooma lines) vrednosti prividnog specifičnog električnog otpora (resistivity values)
	zona vrednosti specifičnog električnog otpora $\rho < 100 \Omega m$ (an area with resistivity values $\rho < 100 \Omega m$)
	zona vrednosti specifičnog električnog otpora $\rho = 100 - 150 \Omega m$ (an area with resistivity values $\rho = 100 - 150 \Omega m$)
	zona vrednosti specifičnog električnog otpora $\rho = 150 - 200 \Omega m$ (an area with resistivity values $\rho = 150 - 200 \Omega m$)
	zona vrednosti specifičnog električnog otpora $\rho = 200 - 250 \Omega m$ (an area with resistivity values $\rho = 200 - 250 \Omega m$)
	zona vrednosti specifičnog električnog otpora $\rho = 250 - 300 \Omega m$ (an area with resistivity values $\rho = 250 - 300 \Omega m$)
	zona vrednosti specifičnog električnog otpora $\rho = 300 - 350 \Omega m$ (an area with resistivity values $\rho = 300 - 350 \Omega m$)

Tabela 2. Legenda za čitanje karata izooma
Table 2. Legend for reading the isooma maps



Sl. 5. Karta izooma a = 1 m
Fig. 5. Isooma Map a = 1 m

Karta izooma $a = 1$ m (sl. 5) pokazuje litološku građu i anomalije izazvane prisustvom kulturnog sloja na orijentacionoj dubini od 0,75 m. Glavno svojstvo ovog nivoa jeste kontinuitet anomalijских vrednosti u odnosu na prethodni nivo. Ovde se pojačava anomalijска vrednost prethodnog dubinskog nivoa, koja je vidljiva u tački 10 profila II, što se reflektuje intenzitetom od preko 350 Ω m. Anomalije se, takođe, nastavljaju u centralnoj zoni ispitivane oblasti, ali sa nešto manjim intenzitetom, naročito u zoni sledećih tačaka: 5 u profilu III (vrednost pada sa 250–300 na 150 do 180 Ω m), 7 u profilu III (sa 250 na 150–170 Ω m), 6 u profilu IV (sa 105–200 na 110–130 Ω m), 5 u profilu I (sa 240–306 na 170–180 Ω m), 2 u profilu III (sa 190–230 na 150–160 Ω m). Veće anomalijске zone nestaju u zonama tačaka 2 u profilu IV i 1 u profilu V, kao i nešto većoj zoni tačke 9 u profilu V, koja se nastavljala na tačke 8 i 9 profila IV i tačku 9 profila III. Pomenuti kontinuitet dokazuje postojanje kulturnog sloja i na ovom dubinskom nivou, ali i preciznost izvedenih merenja, odnosno kvalitet mernih podataka.

Karta izooma $a = 1,5$ m (sl. 6) odražava građu terena na orijentacionoj dubini od 1,1 m. Oblik izolinija refleksija je anomalija iz prethodnih dubinskih nivoa, ali vrednosti PSEO u rasponu od 99 do 150 Ω m, odnosno 182 Ω m, koliko iznosi u početnoj tački profila I, pokazuju nestanak značajnih anomalija. Jedino bi, možda, trebalo izdvojiti anomalije u tačkama 2 i 3 profila III, tački 6 u profilu IV i tački 6 u profilu II, koje se oblikom izolinija izdvajaju iz celine. Na osnovu toga bi se mogla izneti pretpostavka da kulturni sloj ovde već polako nestaje.

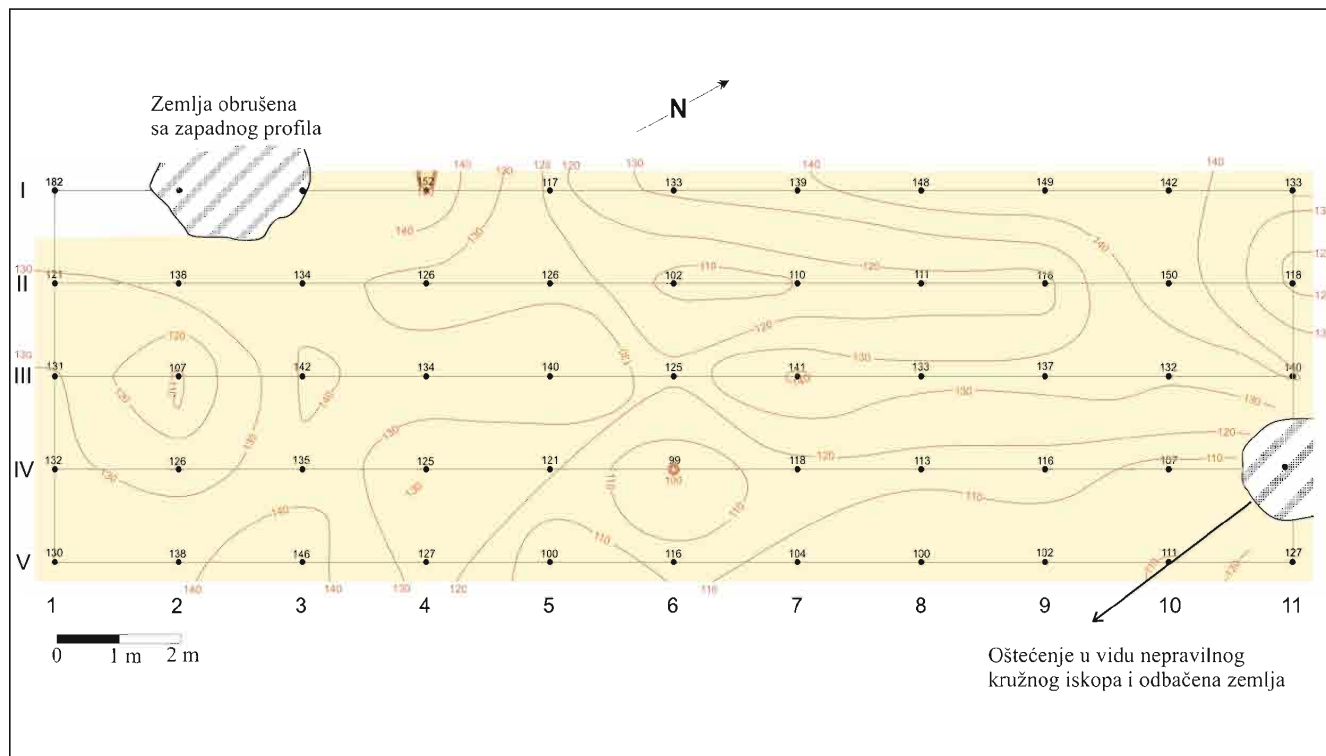
Na osnovu **karte izooma $a = 2$ m** (sl. 7) definišemo teren na dubini od oko 1,5 m. Kao i na prethodnoj karti izooma, višom vrednošću PSEO odlikuje se samo tačka 1 u profilu I (206 Ω m). Druge vrednosti su niske (92–159 Ω m), pa ih ne možemo definisati kao anomalije u geološkom sloju. Jedino se oblikom mogu izdvojiti dve manje anomalije u tačkama: 3 u profilu III i 10 u profilu IV. Prva odražava kontinuitet u odnosu na prethodni dubinski nivo, dok druga zahvata površinu manju od 1 m i nema kontinuitet. Možemo zaključiti da ovaj nivo nije poremećen arheološkim strukturama.

ZAKLJUČAK

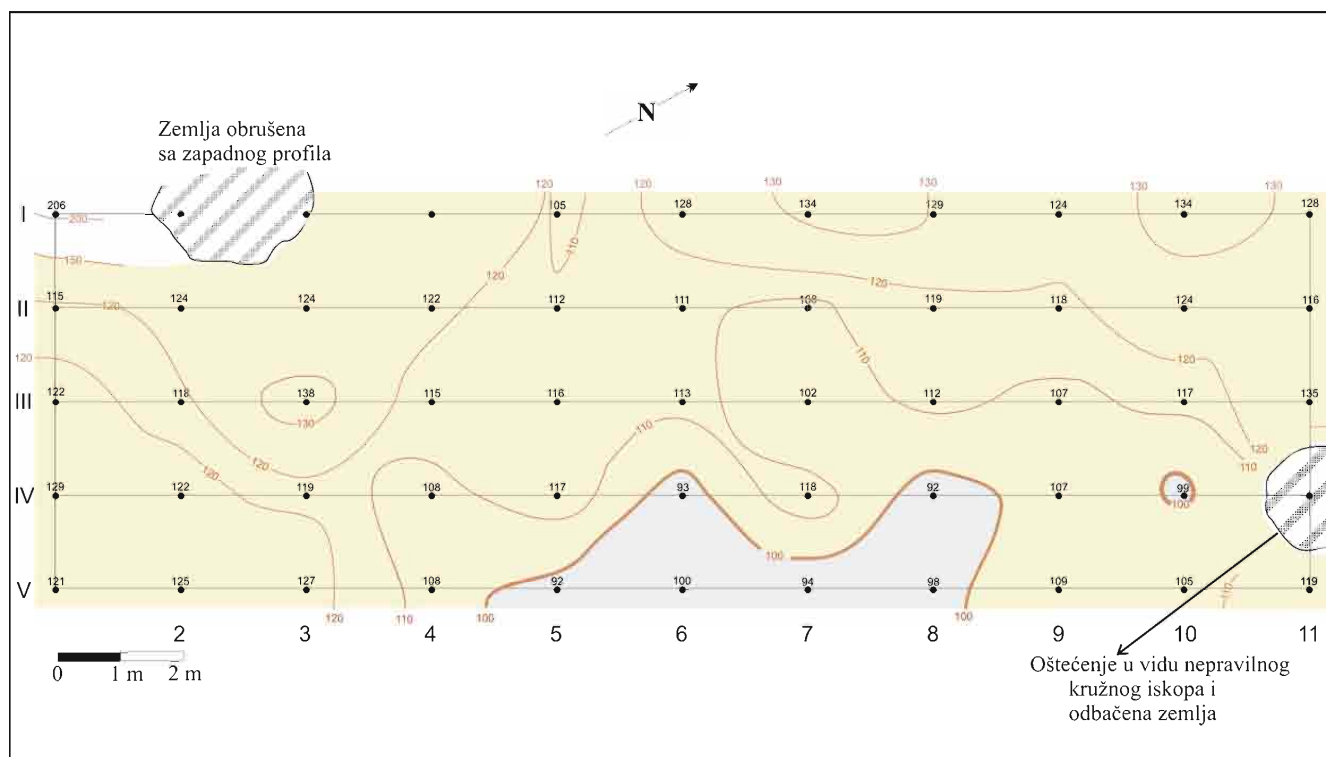
Poslednji iskopan sloj na lokalitetu Feudvar je, prema hronologiji koju su dali P. Medović i B. Henzel,

pripadao *klasičnoj vatinskoj kulturi*. Po tome, mlađim vatinskim slojevima pripadale su *pančevačko-omoljička faza i pozna vatinska faza*. Na lokalitetu Feudvar su, pored ovih bronzanodobnih slojeva, otkriveni i slojevi iz starijeg gvozdenog doba, od kojih su izdvojeni *Kalakača horizont, Basarabi horizont i horizont kanelovane keramike*. Kako su arheološka iskopavanja zaustavljena zbog rata 1991. godine, lokalitet nije iskopan do kraja. Geoelektrična prospekcija sprovedena u aprilu 2006. godine, na površini od 6 x 20 m u okviru sektora W, pokazala je postojanje arheološkog sloja i ispod poslednjeg iskopanog nivoa. Očekuje se debljina kulturnog sloja od oko 0,4 do 0,75–0,8 m. Sudeći po obliku izolinija i intenzitetima *prividnog specifičnog električnog otpora* (PSEO), ne može se očekivati postojanje objekata klasične vatinske kulture kakvi su otkriveni prilikom iskopavanja poslednjeg sloja, osim u pojedinim manjim anomalijским zonama. Naime, ti objekti su položajem, oblikom i veličinom ukazivali na postojanje urbanističkog plana naselja, sa pravougaonim kućama i ulicama između njih. Osnove ovih kuća i ulice bile su oštećene jamama različitih veličina iz potonjih ukopa (tabla I). Umesto njih, na pomenutoj dubini (od 0,4 do 0,8 m), pre bi se mogli očekivati jednostavniji oblici stanovanja, poput zemunica ili poluzemunica, koje bi se eventualno mogle tumačiti kao početak naseljavanja na ovom mestu.

Takva situacija pokazuje siguran kontinuitet u dva dubinska nivoa, za rastojanje elektroda $a = 0,5$ i $a = 1$ m, odnosno orijentacionu dubinu od 0,4 i 0,75 m. Vrednosti PSEO pokazuju izuzetno visoke vrednosti u pojedinim tačkama, koje prelaze 300 i 350 Ω m. Trebalo bi ih tretirati kao anomalije izazvane tvrdim (zapečenim) strukturama. Zone tih vrednosti zahvataju površinu od oko 4 m². Nešto veće su zone anomalija vrednosti PSEO od 250 do 300 Ω m i one dominiraju središnjim delom ispitivane površine. Za treći dubinski nivo i rastojanje između elektroda $a = 1,5$ m, odnosno orijentacionu dubinu 1,1 m, može se reći da nema ozbiljnijih anomalija uzrokovanih arheološkim strukturama. Vrednosti prividnog specifičnog električnog otpora ovde su niske i ne prelaze 152 Ω m. Možda bi trebalo skrenuti pažnju na anomalijски oblik izooma vidljiv u nekoliko tačaka. On bi mogao ukazati na postojanje nečeg što bi se tumačilo kao refleksija struktura iz prethodnog nivoa, sa manjom verovatnoćom da se radi o nezavisnoj anomaliji. Poslednji dubinski nivo koji je zahvaćen ovom geoelektričnom prospekcijom podrazumevao je



Sl. 6. Karta izooma $a = 1,5 m$
 Fig. 6. Isooma Map $a = 1.5 m$



Sl. 7. Karta izooma $a = 2 m$
 Fig. 7. Isooma Map $a = 2 m$

rastojanje između elektroda $a = 2$ m, time i orijentacionu dubinu od 1,5 m. Karta izooma ovde upućuje na zaključak da je geološki sloj na ovoj dubini ostao neporemećen postojanjem arheoloških struktura.

Pojave anomalijских vrednosti prividnog specifičnog električnog otpora sa sigurnošću možemo tumačiti kao poremećaje geološkog sloja koji su izazvani prisustvom zapečenih arheoloških struktura. Imajući u vidu oštećenja sektora W, nastala kao posledica recentnog antropogenog delovanja, koja su onemogućila geoelektričnu prospekciju cele njegove površine, metodologija geoelektričnih ispitivanja koju smo primenili na lokalitetu Feudvar dala je zadovoljavajuće rezultate. Dokazano je postojanje kulturnog sloja ispod posled-

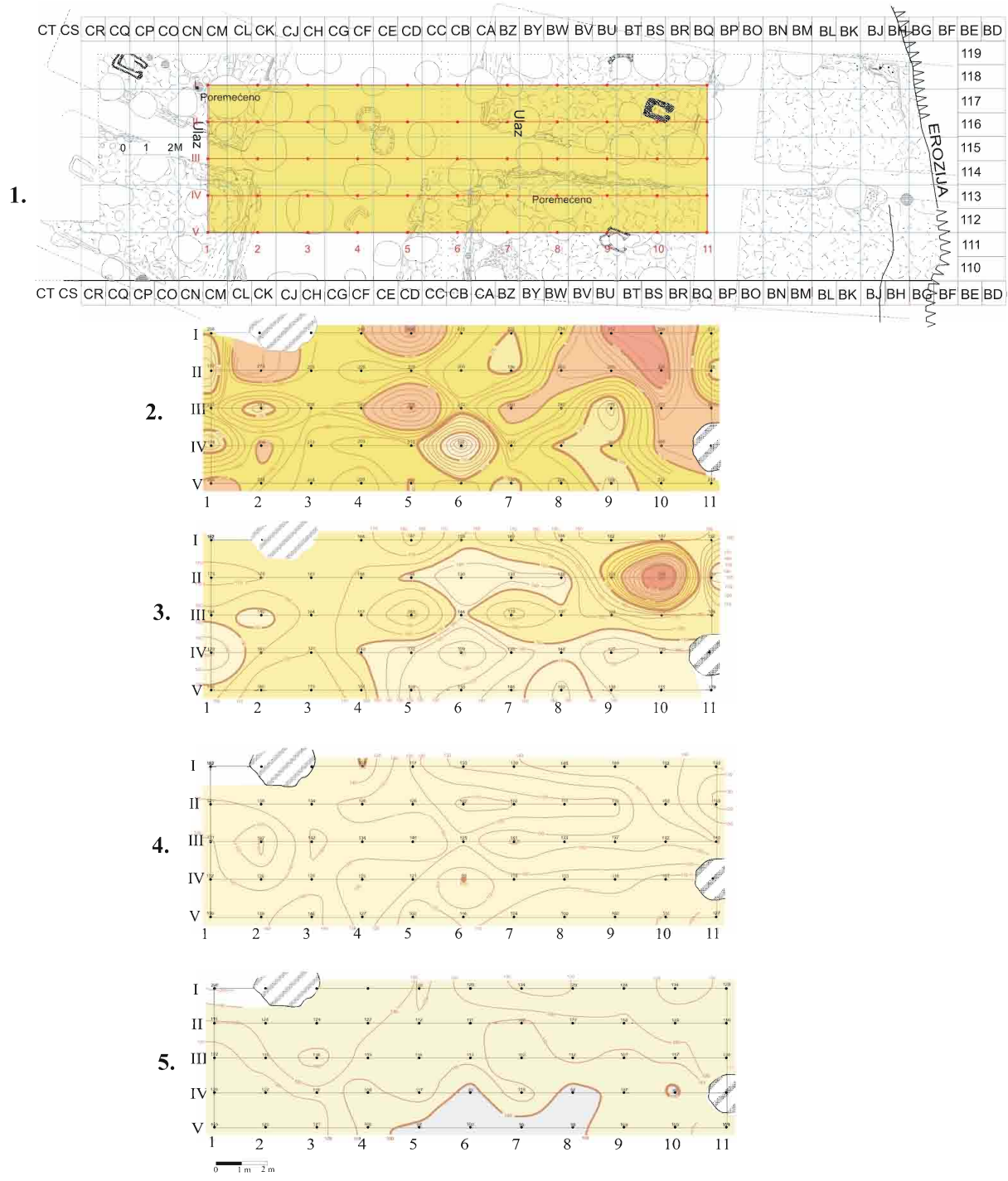
njeg iskopanog nivoa, čime su potvrđeni podaci prospekcije bušenjem, koja je prethodila iskopavanju lokaliteta 1986. godine, a na osnovu koje je pretpostavljeno postojanje još 60 do 80 cm kulturnog sloja u sektoru W. Time bi se svako dalje arheološko iskopavanje lokaliteta Feudvar smatralo opravdanim, ali i neophodnim, s obzirom na njegovu neprestanu izloženost uništenju od strane prirodnih i antropogenih faktora.

NAPOMENA

- ¹ Prema Programu zaštite praistorijskog naselja Feudvar kod Mošorina P. Medovića od 5. 7. 1993.

BIBLIOGRAFIJA

- Arandžević, Dušan. *Geofizika u inženjerskoj geologiji i hidrogeologiji*. Novi Sad: DIT NIS – Naftagas, 2002.
- Falkenstein, Frank. *Feudvar II, Die Siedlungsgeschichte des Titeler Plateaus*. Kiel: Oetker – Voges, 1998.
- Hänsel, Bernhard. Projekat Feudvar – priprema istraživanja i rekognosciranja na Titelskom platou i u njegovoj okolini, u: Bernhard Hänsel, Predrag Medović (ur.) *Feudvar I, Ausgrabungen und Forschungen in einer Mikroregion am Zusammenfluß von Donau und Theiß*. Kiel: Oetker – Voges, 1998: 15–37.
- Hänsel, Bernhard. Stationen der Bronzezeit zwischen Griechenland und Mitteleuropa. *Bericht der Römisch–Germanische Kommission*, Band 83. Frankfurt am Main: Deutsches Archäologisches Institut, 2003: 69–97.
- Медовић, Предраг; Bernhard Hänsel. Феудвар код Мошорина – насеље гвозденог и бронзаног доба. *Раг војвођанских музеја 31* (1988–1989): 21–23.
- Medović, Predrag. Istraživanja Titelskog platoa 1951–1952, u: Bernhard Hänsel, Predrag Medović (ur.) *Feudvar I, Ausgrabungen und Forschungen in einer Mikroregion am Zusammenfluß von Donau und Theiß*. Kiel: Oetker – Voges, 1988: 167–169.
- Milovanović, Branislav; Milovan Plić. *Geologija za rudare*. Beograd: Narodna knjiga, 1950.
- Stevanović, Petar; Milun Marović; Vesna Dimitrijević. *Geologija kvartara*. Beograd: Naučna knjiga, 1992.



T. 1. Plan kuća u sektoru W, građevinska faza D (Hänsel 2003: 81); 2. Karta izooma $a = 0,5$ m (orijentaciona dubina 0,4 m); 3. Karta izooma $a = 1$ m (orijentaciona dubina 0,75 m); 4. Karta izooma $a = 1,5$ m (orijentaciona dubina 1,1 m); 5. Karta izooma $a = 2$ m (orijentaciona dubina 1,5 m).
 T. 1. The house plans in the section W, building phase D (Hänsel 2003: 81); 2 Isooma Map $a = 0,5$ m (approximate depth 0,4 m); 3 Isooma Map $a = 1$ m (approximate depth 0,75 m); 4 Isooma Map $a = 1,5$ m (approximate depth 1,1 m); 5 Isooma Map $a = 2$ m (approximate depth 1,5 m).

Tijana Stanković-Pešterac

GEOELECTRICAL SURVEYING OF THE ARCHAEOLOGICAL SITE FEUDVAR NEAR MOŠORIN

Summary

The first archaeological excavations of the site Feudvar near Mošorin took place in 1950 and 1951. The systematic excavations with multidisciplinary approach began in 1986. Unfortunately, due to war circumstances, they were cancelled in 1991 and the site itself has never been dug out completely. However, it was preserved with a synthetic material covered with a thick layer of soil and for the period of five years. By now, the synthetic material disintegrated and the site is unprotected. It is under the constant threat of atmospheric conditions, winds, animals and vegetation, as well as the illegal digging. The seekers for metal artifacts immensely destroy the southeast part of the section W.

The archaeological site Feudvar was a prehistoric fortified settlement dating from the Bronze and the early Iron Ages. The Bronze Age layer consists of *Vatin Culture* with all the phases of its development. Beneath thick layer of soil (under the *Vatina layers*) laid the archaeological remains from the early phase of the Iron Age, with three types of pottery decoration: channeled (*Bosut IIIc*), impressed (*Bosut IIIb*) and the pottery of Kalakača type (*Bosut IIIa*). This prehistoric settlement was highly developed, especially during the *Vatin* period and the *Kalakača* period as well.

Even though the systematic excavations (1986–1991) took place in four sections (W, A, D, E), covering the space of 1 900 m², the geoelectrical surveying in 2006 included only the prospection of the section W. The deepest excavated layer was the *Vatin building phase D* in the section W. There were found rectangular houses and streets between them, based on which we presume a certain level of urbanization. The aim of the geoelectrical survey was to investigate whether there were another archaeological structures beneath this deepest layer.

Geoelectrical surveying is a geophysical method based on electrical resistivity as a measurement of the sub-surface made by assessing the potential drops between probes in a variety of configurations, depending upon the type of survey.

At Feudvar, the geoelectrical surveying consisted of electric resistivity measuring with four-probe array. When the probe spacing is changed, the depth of penetration also changes. The particular method of geoelectrical surveying was used: *geoelectrical mapping*, which covered the area of 6 x 20 m (in the centre of the section W) and four depth levels (approximate depths of 1,4 m, 0,75 m, 1,1 m and 1,5 m).

The results of the surveying correspond with the results of the first geophysical prospection of the site Feudvar that had been conducted prior the excavation in 1986 (*magnetometry – magnetic susceptibility and hand drilling*). Archaeological structures are found at the levels of approximate depths of 0,4 m and 0,75 m. They are considered to be structures like pit-dwellings, rather than rectangular houses. Otherwise, some of the anomalies in the ground, which are taken as archaeological remains, could be treated as the reflections of the upper layer (*Vatin building phase D*).