

ANTIČKA PODJELA ZEMLJIŠTA I ANTIČKI KULTURNI KRAJOLIK NA ŠIREM PODRUČJU ZAGREBA

ANCIENT LAND DIVISION AND CULTURAL LANDSCAPE IN THE ZAGREB METROPOLITAN AREA

Marko Rukavina

Arhitektonski fakultet, Sveučilište u Zagrebu
Kačićeva 26
HR – 10000 Zagreb
mrukavina@arhitekt.hr

Sara Popović

Arheoprojekt
Ulica Crvenog križa 17
HR – 10000 Zagreb
arheoprojekt@gmail.com

Marko Rukavina

Faculty of Architecture, University of Zagreb
Kačićeva 26
HR – 10000 Zagreb
mrukavina@arhitekt.hr

Sara Popović

Arheoprojekt
Ulica Crvenog križa 17
HR – 10000 Zagreb
arheoprojekt@gmail.com

UDK / UDC: 902.03:528.4(497.5 Zagreb)“652”

10.52064/vamz.58.1.5

Izvorni znanstveni članak / Original scientific paper

Rad donosi rezultate istraživanja dosad nepoznate antičke podjele zemljišta na širemu području Zagreba. Brojni ostatci linearnih struktura identificirani su pregledom dostupnoga digitalnog modela reljefa (DMR) izrađenoga za područje Grada Zagreba 2012. i državnoga zračnog laserskog snimanja 2023. (ALS ili LiDAR). Kartiranjem u GIS-u utvrđeno je da se prepoznate strukture podudaraju s rimskim metričkim sustavom podjele zemljišta od 20 x 20 actusa, odnosno približno 710 x 710 metara, te je time omogućena rekonstrukcija orijentacije rimskoga katastra. Pregledan je ALS područja od 1080 km², a ostatci limita utvrđeni su na površini od otprilike 700 km². Mogu se prepoznati dvije podjele zemljišta različite orijentacije. Paralelno uz osi centurijacije, na brojnim lokacijama uočeni su pravilni nizovi tumula noričko-panonskoga tipa. Ukupno je prepoznato 575 tumula. Tumuli su, osim uz osi podjele zemljišta, uočeni i uz antičke komunikacije koje nužno ne prate podjelu zemljišta. Interpretacijom ALS-a zabilježeno je i oko 7,2 km antičkih magistralnih cesta na prostoru Turopolja, oko 4 km na području Sesveta te oko 30 km vicinalnih putova na čitavome području. Terenskim pregledom obuhvaćen je tek manji dio prostora pregledanoga ALS-a. Tumuli su prepoznati u morfologiji terena, a ostatci centurijacije tek su u rijetkim slučajevima mogli biti uočeni kao visinska razlika u odnosu na okolni teren. Istraživanjem je nadopunjena slika antičkoga krajolika toga prostora.

Ključne riječi:

antička podjela zemljišta, centurijacija, rimska cesta, antički krajolik, tumuli noričko-panonskoga tipa, ALS, LiDAR, GIS, Andautonija, Siscija

This paper presents the results of research into the previously unknown ancient land division in the Zagreb metropolitan area. Numerous remains of linear structures were identified by interpretation of the available digital terrain model (DTM) made for the City of Zagreb in 2012 and the state airborne laser scanning (ALS) conducted in 2023. Mapping in GIS enabled the identification of structures that correspond with the Roman metric system of land division into 20 x 20 acti, i.e. approximately 710 x 710 metres. This facilitated reconstruction of the orientation of the Roman cadastre. The interpretation of the ALS data of the 1080-km² area revealed the remains of limites in the area, spanning across 700 km². Two land-division layouts of different orientation can be detected. At numerous locations, regular rows of tumuli were detected, of Noric-Pannonian type, that follow the centuriation axes. A total of 575 tumuli were recognized. Tumuli were also detected along the ancient communication routes, which do not always correspond with the land-division layouts. The interpretation of the ALS data revealed the presence of around 7.2 kilometres of ancient main roads in the Turopolje area, around 4 kilometres in the Sesvete area, and around 30 kilometres of vicinal roads altogether. The field survey encompassed only a small portion of the area examined by ALS. Tumuli were recognized in the terrain morphology, while the remains of centuriation could only rarely be observed, as variations in altitude compared to the surrounding terrain. The knowledge of the ancient landscape of this area has been supplemented through this research.

Keywords:

Roman land division, centuriation, Roman road, historical landscape, tumuli of Noric-Pannonian type, ALS, LiDAR, GIS, Andautonia, Siscia

čitavoga područja (Karta 1), u kojemu se osim grada Andautonije nalazilo i više manjih naselja, sela te poljoprivrednih imanja – vila rustika.² Antička naselja otkrivena su na području Stenjevec, na lokalitetu Kuzelin³ (kasnoantički refugij), a pri istraživanju na trasi autoceste Zagreb – Sisak arheološkim iskopavanjima potvrđena su i naselja u selu Okuje,⁴ Šepkovčica⁵ i Gornji Vukojevac.⁶ Antička naselja pretpostavljaju se i na mjestima današnjih sela Moravče, Glavnica Donja, Kašina te u Petrinjskoj i Držićevoj ulici.⁷ Antički gospodarski objekti otkriveni su na obroncima Medvednice (Glavnica Donja – Frtić, Moravče – Draščica, Moravče – Rošnica?, Vugrovec Donji – Kamenica/Slatina?, Vurnovec – Gradišće, Remete – Gradišće, Gračani, Gornji Stenjevec), na zaprešićkome području (Drenje, Laduč, Šibice) i Turopolju (Gornji Čehi, Mala Mlaka – Starče, Mala Mlaka – Ciglenica).⁸

Specifičnost su područja paljevinske nekropole pod tumulima noričko-panonskoga tipa. Pokapanje pod humcima u antičko vrijeme (od 1. st. do sredine 3. st.) tipično je u sjeverozapadnoj Hrvatskoj, u istočnoj Austriji, istočnoj Sloveniji i jugozapadnoj Mađarskoj, odnosno u eponimnim provincijama – Panoniji i Noriku.⁹ Svi su tumuli zemljani, ovalnoga oblika i grupirani po skupinama (i dosad se smatralo) bez čvrstoga pravila u orijentaciji, osim nekropola uz itinerarske ceste.¹⁰ U prije istraženim tumulima nalazi se jedan ili više paljevinskih grobova s različitim ukopima (ukop na površini, u urni, u grobnoj jami, u jami s urnom, zidane grobne konstrukcije i komore od kamenih ploča).¹¹ Najbrojnije skupine dosad poznatih tumula otkrivene su na području Gradske četvrti Sesvete (Đurđekovec, Dumovečki lug) te Mraclinske Dubrave i Turopoljskoga luga.¹² Nekropole se smještaju u blizini naselja i cesta, a prema jednoj nekropoli moglo je gravitirati i više manjih naselja i vila.¹³

Područjem su prolazile dvije magistralne prometnice; Siscija – Emona i odvojak Siscija – Poetovio, koji je prelazio Savu u blizini grada Andautonije te brojne lokalne ceste i putovi, a strateška prometna i trgovačka važnost dodatno je izražena i mogućnošću riječne plovidbe Savom.¹⁴ Arheološka istraživanja potvrdila su brojne djelatnosti stanovništva u antičko doba koje su uključivale trgovinu, obrte, poljoprivredu, stočarstvo, lov i ribolov.¹⁵ Sava i bogatstvo površinske vode s jedne su strane bili prednost za naseljavanje i obranu, ali s druge strane i opasnost

tury AD to the 5th, testifies that this area was densely populated and its land intensively used (Map 1). The area included, besides Andautonia, several small settlements, villages and rural estates – *villae rusticae*.² Roman settlements were discovered in the area of Stenjevec, on Kuzelin³ (late antique *refugium*), and during archaeological excavations conducted on the Zagreb–Sisak motorway route in the villages of Okuje,⁴ Šepkovčica⁵ and Gornji Vukojevac⁶. Presumably, there were ancient settlements also in the present-day villages of Moravče, Glavnica Donja, Kašina, and in Petrinjska and Držićeva street.⁷ Ancient farms have been discovered on the slopes of Medvednica (Glavnica Donja–Fratić, Moravče–Draščica, Moravče–Rošnica?, Vugrovec Donji–Kamenica/Slatina?, Vurnovec–Gradišće, Remete–Gradišće, Gračani, Gornji Stenjevec), in the Zaprešić area (Drenje, Laduč, Šibice), and in Turopolje (Gornji Čehi, Mala Mlaka–Starče, Mala Mlaka–Ciglenica).⁸

Characteristic of this region are cremation necropolises under tumuli of Noric-Pannonian type. Burial under tumuli (mounds) during antiquity (from the 1st to the mid-3rd century) was typical in northwestern Croatia, eastern Austria, eastern Slovenia, and southwestern Hungary – that is, in the eponymous provinces of Pannonia and Noricum.⁹ All the tumuli are earthen, oval in shape, and grouped in clusters, generally (as previously believed) without strict orientation rules, except for necropolises along itinerant roads.¹⁰ In the excavated tumuli, one or more cremation graves have been found with various burial methods (surface burial, in an urn, in a grave pit, in a pit with an urn, masonry grave constructions, and chambers made of stone slabs).¹¹ The most numerous groups of tumuli so far have been discovered in the District of Sesvete (Đurđekovec, Dumovečki Lug), in Mraclinska Dubrava, and Turopoljski Lug.¹² Necropolises were located in the vicinity of settlements and roads, where several small settlements and villas could use the same necropolis.¹³

Two main roads passed through this area: Siscia–Emona and the Siscia –Poetovio branch, which crossed the River Sava near Andautonia, as well as many local roads and paths. The strategic transportation and commercial importance was further emphasized by the possibilities of river navigation on the Sava.¹⁴ Archaeological research confirmed that the ancient population of this area engaged in many different activities, including trade,

2 Gregl 1991; Gregl, Jelinčić 2010; Nemeth-Ehrlich, Kušan Špalj 2007.

3 Gregl 1991, 14–20.

4 Bugar 2012.

5 Bugar 2009.

6 Dizdar, Tonc, Ložnjak Dizdar 2011.

7 Rukavina, Petrić, Šćitaroci 2015a; Gregl 1991, 14–20.

8 Gregl 1991; Leleković, Rendić-Miočević 2012, 279–294.

9 Leleković 2012, 325.

10 Gregl 1997, 23.

11 Gregl 1997, 24.

12 Sokol 1981, 169–178; Gregl 1990; 1997; Leleković 2012; Rukavina, Petrić, Šćitaroci 2015b.

13 Gregl 1997, 19.

14 Gregl 1984; 1991; Nemeth-Ehrlich, Kušan Špalj 2007.

15 Gregl 1991; Nemeth-Ehrlich, Kušan Špalj 2007.

2 Gregl 1991; Gregl, Jelinčić 2010; Nemeth-Ehrlich, Kušan Špalj 2007.

3 Gregl 1991, 14–20.

4 Bugar 2012.

5 Bugar 2009.

6 Dizdar, Tonc, Ložnjak Dizdar 2011.

7 Rukavina, Petrić, Šćitaroci 2015a; Gregl 1991, 14–20.

8 Gregl 1991; Leleković, Rendić-Miočević 2012, 279–294.

9 Leleković 2012, 325.

10 Gregl 1997, 23.

11 Gregl 1997, 24.

12 Sokol 1981, 169–178; Gregl 1990; 1997; Leleković 2012; Rukavina, Petrić, Šćitaroci 2015b.

13 Gregl 1997, 19.

14 Gregl 1984; 1991; Nemeth-Ehrlich, Kušan Špalj 2007.

zbog čestih poplava koje su ugrožavale naselja i komunikacije te brojnih močvarnih predjela nepogodnih za poljoprivrednu proizvodnju.¹⁶

Istraživanja antičke podjele zemljišta na području kontinentalne Hrvatske

Centurijacija podrazumijeva organizaciju podjele zemljišta među građanima Rimskog Carstva, posebice veteranima i doseljenicima u novim kolonijama. Proces uključuje precizno planiranje i izmjeru zemljišta na jednake dijelove – centurije, najčešće kvadratne parcele veličine 20 x 20 akta, odnosno približno 710 x 710 metara. Na taj način temeljito su planirane cijele regije, s točno određenim parcelama, cestama i infrastrukturom, što je omogućilo učinkovitu kontrolu i upravljanje osvojenim teritorijima, kao i učinkovitu organizaciju proizvodnje i upravljanje resursima.¹⁷ Centurijacija nije bila samo geometrijska ili administrativna podjela zemljišta, nego i važan instrument za širenje političkoga utjecaja carstva, održavanje njegove vojne moći i stabilnost društvene strukture.

Povijest istraživanja antičke podjele zemljišta na području RH započinje još sredinom 19. st. kada P. Kandler opisuje Pulski ager,¹⁸ a don Š. Ljubić utvrđuje postojanje antičkoga katastra Starogradskega polja.¹⁹ Antički katastri intenzivnije se počinju istraživati tek u drugoj polovini 20. st. zbog dostupnosti zračnih snimaka izrađenih u Drugome svjetskom ratu.²⁰ Do danas su gotovo sva istraživanja centurijacija u Hrvatskoj usredotočena na obalu Jadrana, gdje su limiti najčešće sačuvani u obliku suhozi- da te putova i cesta koji se lako uočavaju na zračnim snimkama. Nekima se od njih koristi u kontinuitetu do danas iako se sama konstrukcija na osi mijenja, no mnogi uopće ne prate današnji katastar i korištenje zemljištem, što ostavlja veću mogućnost da su očuvani u izvornome stanju.²¹

Tek krajem 20. st. započinju prva istraživanja i pretpostavke rasprostiranja agera na području antičkih gradova i kolonija kontinentalne Hrvatske, ali ni jedan od agera do danas nije definitivno arheološki potvrđen.²² Pri pokušajima rekonstrukcije antičkoga katastra najčešće su korišteni dostupni kartografski izvori te su položaji limita najčešće pretpostavljeni temeljem analize današnje cestovne mreže i/ili katastarske podjele. Prema antičkim izvorima, (*Hyginus Gromaticus*) Panonija je poka-

crafts, agriculture, animal husbandry, hunting and fishing.²⁵ The River Sava and its teeming surface waters were a prerequisite for settlement and defence on the one hand, while on the other they also posed danger due to frequent flooding that threatened the settlements and communications.²⁶ Moreover, the many marshlands along the river were also unfit for agriculture.

Research on Ancient Land Division in Continental Croatia

Centuriation refers to organized division of land among the citizens of the Roman Empire, especially veterans and the settlers of new colonies. The process includes precise planning and surveying of the land, followed by dividing it into equal parts: *centuriae*, most commonly rectangular land plots measuring 20 x 20 *acti*, approximately 710 x 710 metres. Whole regions were planned this way, with precisely designated land plots, roads and infrastructure, which enabled efficient control and governance over the conquered territories, as well as the successful organization of production and resource management.²⁷ Centuriation was more than a geometric or administrative division of land; it was an important instrument for spreading the Empire's political influence, maintaining its military might and the stability of its social structure.

The history of research on the ancient land division in the present-day Republic of Croatia began in the mid-19th century, when P. Kandler depicted the *ager* of Pula²⁸ and Š. Ljubić established the existence of the ancient cadastre of Starigradsko *polje*.²⁹ Only in the second half of the 20th century did a more detailed investigation of the ancient cadastres begin, when aerial images from the Second World War became available to researchers.²⁰ Almost all the research on land division conducted in Croatia so far has been focused on the Adriatic coastline area, where *limites* were usually preserved in the form of dry stone walls, paths and roads easily identified on aerial images. Some of them have been used continuously to this day, even though the structures on the axes have changed, but many do not match the present-day cadastre and land use, which increases the likelihood of preservation in their original state.²¹

Only at the end of the 20th century did the first research and assumptions of the land divisions in continental Croatia begin, but none of these divisions has so far been archaeologically confirmed.²² Available cartographic sources were usually used for the attempts at the reconstruction of ancient cadastres, and the

16 Durman 1992.

17 Dilke 1971; Libertini (ed.) 2019.

18 Bulić 2012.

19 Ljubić 1873=1996, 27.

20 Pula, Zadar, Salona (Suić 1955; 1956; 2003; Bradford 1957; Matijašić 1988; Maršić 1993; Bulić 2012; Kadi 2020), Starogradskega polje (Ljubić 1873=1996; Bradford 1957; Duboković-Nadalini 1959; Zaninović 1983; Kirigin, Slapšak 1985), Poreč i Cavtat (Suić 1956; Matijašić 1988), Narona (Wilkes 1969; Zaninović 1970), Pag (Ilakovac 1998), Vis (Zaninović 1997), Stobreč (Faber 1983) i dr.

21 Popović et al. 2021.

22 Za prijedloge rekonstrukcija centurijacijske mreže vidi: Sisak (Vuković 1994), Andautonija (Nemeth-Ehrlich, Kušan Špalj 2007; Kadi 2021).

15 Gregl 1991; Nemeth-Ehrlich, Kušan Špalj 2007.

16 Durman 1992.

17 Dilke 1971; Libertini (ed.) 2019.

18 Bulić 2012.

19 Ljubić 1873=1996, 27.

20 Pula, Zadar, Salona (Suić 1955; 1956; 2003; Bradford 1957; Matijašić 1988; Maršić 1993; Bulić 2012; Kadi 2020), Starogradskega polje (Ljubić 1873=1996; Bradford 1957; Duboković-Nadalini 1959; Zaninović 1983; Kirigin, Slapšak 1985), Poreč i Cavtat (Suić 1956; Matijašić 1988), Narona (Wilkes 1969; Zaninović 1970), Pag (Ilakovac 1998), Vis (Zaninović 1997), Stobreč (Faber 1983) etc.

21 Popović et al. 2021.

22 For the proposals of the centuriation network's reconstruction see: Sisak (Vuković 1994), Andautonia (Nemeth-Ehrlich, Kušan Špalj 2007; Kadi 2021).

zna provincija za podjelu zemljišta,²³ što daje dodatna polazišta za istraživanja te teme.

Detekcija limita u kontinentalnome području veći je izazov zbog drukčijih tehnika izgradnje struktura (korištenoga materijala) od onih na obali, a posredno i zbog uvjeta njihova očuvanja uslijed prirodnih (klime, vegetacije, utjecaja vode i dr.) te antropogenih čimbenika (poljoprivrednih radova i pritiska današnje urbanizacije). Vjerojatno su upravo to razlozi zbog kojih do danas nemamo definirane podjele zemljišta Murse, Cibalie i Siscije,²⁴ rimskih centara koji su nedvojbeno imali jasno razgraničen prostor svojega agera (*ager divisus et adsignatus*). Kritički osvrt na prijedloge rimskih katastarskih podjela u Panoniji izvan područja Hrvatske (u Mađarskoj i Srbiji) donosi autor najnovijega rada o centurijaciji na području agera Sirmijuma.²⁵

Dosadašnja istraživanja centurijacije andautonijskoga agera

Pretpostavka rasprostiranja agera antičkoga grada Andautonije na području današnjega Ščitarjeva i dio pretpostavljene centurijacije objavljen je 2007. povodom izložbe i publikacije *2000 godina Andautonije*. Tom prilikom izrađena je karta *Pretpostavljeni rimski katastar andautonijskog agera*, karta *Ekumnezij ščitarjevačke posavine*, na kojoj je prikazan dio iste podjele i rimskih cesta u okolici rimskoga grada Andautonije te grafički prikaz pretpostavljenoga teritorija agera Andautonije na širemu području Zagreba.²⁶

U konzervatorskoj podlozi izrađenoj 2009. za Prostorni plan područja posebnih obilježja (PPPPO) Črnkovec – Zračna luka Zagreb²⁷ prenosi se pretpostavka centurijacije u okolici Andautonije iz 2007., uz dopunu novih pretpostavljenih elemenata antičke podjele na području obuhvata plana u drugoj orijentaciji, prepoznatih u današnjoj parcelaciji zemljišta i uličnoj mreži Velike Gorice te okolici Ščitarjeva.²⁸

Godine 2021. M. Kadi objavljuje rad u kojemu donosi kartu pretpostavljene centurijacijske mreže andautonijskoga agera u mjerilu 1 : 10 000, nastavak rada iz 2007. Kartu je izradio temeljem prepoznatih pravilnih linija na povijesnim kartama i katastarskim planovima, *Hrvatskoj osnovnoj karti* (HOK) i aviosnimkama te je u obzir uzeo položaje arheoloških nalazišta i srednjovjekovnih crkvi. Kadi definira orijentaciju katastra temeljem pretpostavljenoga smjera *carda maximusa* CM, koji ima

positions of *limites* were most often assumed based on the analysis of present-day road networks and/or cadastres. According to ancient sources (Hyginus Gromaticus), Pannonia was a model province for land division,²³ which provides additional starting points for research on this subject.

Detection of *limites* in the continental area is a greater challenge, due to different construction techniques (materials used) from those on the coast, as well as the conditions of their preservation, which are influenced by natural factors (climate, vegetation, water influence etc.) and anthropogenic factors (agricultural activities and pressures from current urbanization). These are probably the reasons that, even to this day, the land divisions of Mursa, Cibalae and Siscia²⁴ have not been identified, even though these were Roman centres undoubtedly with *ager divisus et adsignatus*. A critical review of the proposed Roman cadastral divisions in Pannonia outside the territory of Croatia (in Hungary and Serbia) is presented by the author of the latest work on centuriation in the area of the ager of Sirmium.²⁵

Research Conducted to Date on the Centuriation of the Andautonian Ager

The assumed territory of ancient Andautonia's *ager*, together with part of the presumed centuriation, were published in 2007, on the occasion of the exhibition and accompanying publication *2000 Years of Andautonia* (2000 godina Andautonije). On this occasion maps were created, titled *Assumed Roman cadastre of the Andautonian ager* and *Eco-museum of the Ščitarjevo Posavina* (showing part of the same land division, including Roman roads), as well as a graphic representation of the presumed territory of the Andautonian *ager* in the broader area of Zagreb.²⁶

The 2009 conservation study for the *Spatial Plan (Prostorni plan područja posebnih obilježja – PPPPO) Črnkovec–Zračna luka Zagreb*²⁷ includes the 2007 presumption of the centuriation in the Andautonian area with the addition of newly assumed elements of the ancient land division with a different orientation based on the present-day street network of Velika Gorica and the cadastre of Ščitarjevo.²⁸

In 2021, M. Kadi published a study presenting a map of the presumed centuriation grid of the Andautonia ager at a scale of 1:100,000, as a continuation of his 2007 work. He created the map on the basis of the identification of regular lines on historical maps and cadastral plans, the Croatian Base Map (*Hrvatska osnovna karta*, HOK) and aerial photographs. He also took into account the locations of archaeological sites and medieval churches. Kadi defines the orientation of the cadastre on the ba-

23 Domić Kunić 2012, 33, 46.

24 Za Sisak je pretpostavljena mreža kardinalne orijentacije (Vuković 1994, 140–143).

25 Dimitrijević, Whitehouse 2024.

26 Nemeth-Ehrlich, Kušan Špalj 2007.

27 Nositelj izrade studije: B. Dumbović Bilušić, izrađivač studije: APE d. o. o.

28 Konzervatorska podloga za PPPPO Črnkovec – Zračna luka Zagreb 2009.

23 Domić Kunić 2012, 33, 46.

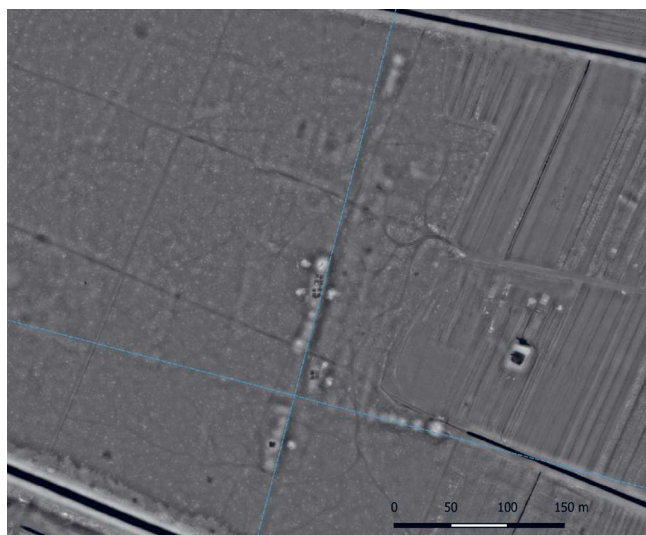
24 It is proposed that Siscia had a cardinally oriented centuriation (Vuković 1994, 140–143).

25 Dimitrijević, Whitehouse 2024.

26 Nemeth-Ehrlich, Kušan Špalj 2007.

27 Coordinator of the study: B. Dumbović Bilušić; author: APE d.o.o.

28 Conservation plan for Črnkovec–Zagreb Airport 2009.



SLIKA 1. Tumuli u položaju pravilnoga križa, neki s jasnim tragovima arheoloških istraživanja, Dumovečki lug. ALS (vizualizacija lokalna dominantnost) s ucrtanim osima podjele zemljišta (izradila S. Popović).

FIGURE 1. Group of tumuli in the form of a cross, some bearing clear traces of archaeological excavations, Dumovečki Lug. ALS (local dominance visualization with mapped land-division axes (made by S. Popović).

ishodišnu točku na južnome izlazu iz Andautonije s otklonom prema istoku od 22,5° od geografskoga sjevera.²⁹ Također navodi da su u sklopu istraživanja 2012. od strane Arheološkoga muzeja u Zagrebu provedena i sondiranja³⁰ koja su dala pozitivne rezultate jer je potvrđena podloga rimskoga puta.³¹

Metoda i hipoteza istraživanja

LiDAR, odnosno lasersko skeniranje iz zraka (*airborne laser scanning* – ALS) već je nebrojeno puta pokazalo svoju nezaobilaznu važnost za prepoznavanje arheoloških struktura u šumovitim područjima, pa tako i za pronalazak ostataka rimske centurijacije u Hrvatskoj.³² U sklopu istraživanja prvo je pregledan prostor Grada Zagreba, za koji je bio dostupan digitalni model reljefa (prikazan kao sjenčani reljef) izrađen 2012. Na njemu je uočen specifičan pravilan položaj paralelnih skupina/nizova antičkih tumula noričko-panonskoga tipa u položaju križa (Sl. 1) na području Dumovečki lug (Z-5631), već od prije poznat u literaturi.³³ Na području Sessvetskoga Kraljevca na granici s Dugim Selom³⁴ novootkrivena je skupina tumula također građenih u nizovima koji čine oblik križa. Njihova udaljenost od skupine u Dumovečkome lugu te jednak otklon od 14,7° od geografskoga sjevera prema istoku omogućili su pretpostavku da nije riječ o slučajnosti, nego o položaju uz antičke komunikacije/putove, odnosno limite centurijacijske mreže.

Research Method and Hypothesis

Airborne laser scanning (ALS), or LiDAR, has already repeatedly proved to be vitally important in the identification of archaeological structures in wooded areas, including the discovery of Roman centuriation remains in Croatia.³² Our research first focused on interpretation of the available digital terrain model from 2012 (represented only as hillshade) of the City of Zagreb. This revealed specific regular rows of ancient tumuli of Noric-Pannonian type (Fig. 1) in the form of a cross in the Dumovečki Lug area (Z-5631), which had already been published.³³ In Sessvetski Kraljevec, on the border with Dugo Selo,³⁴ a new tumuli group was discovered, also constructed in rows and making up a cross. The distance between these two groups and their parallel position, with the same deviation from geographic north (14.7°), suggest that this is not a coincidence, but rather a position along the ancient communications/roads, i.e. the *limites* of the centuriation grid.

29 Usporedba ovoga prijedloga rekonstrukcije centurijacijske mreže i mreže otkrivene ovim radom bit će komentirana u zaključku.

30 Položaj navedenih soni i arheološki rezultati nisu objavljeni.

31 Kadi 2021.

32 Definiranje limita istarske centurijacije u šumovitim predjelima Općine Vrsar (Popović *et al.* 2021), rimske podjele zemljišta Krka i Cresa (Doneus *et al.* 2024).

33 Sokol 1981; Balen-Letunić *et al.* (eds.) 1986.

34 Skupina je otkrivena 2015. tijekom analize DMR-a za područje Grada Zagreba. Iste godine terenskim obilaskom navedeni su tumuli fotodokumentirani prvi put 4. srpnja 2015.

29 A comparison between this proposed reconstruction of the centuriation grid and the grid identified in this study will be discussed in the conclusion.

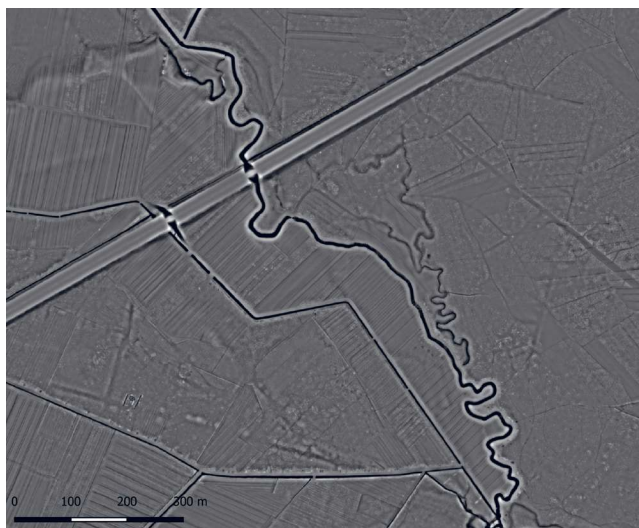
30 The location of the test excavations and the archaeological results have not been published.

31 Kadi 2021.

32 Defining *limites* of the Istrian centuriation in the wooded areas of the Municipality of Vrsar (Popović *et al.* 2021), Roman land division of Krk and Cres (Doneus *et al.* 2024).

33 Sokol 1981; Balen-Letunić *et al.* (eds.) 1986.

34 This group was discovered in 2015 during the DTM analysis for the City of Zagreb. A field survey conducted in the same year photo-documented these tumuli for the first time on July 4 2015.



SLIKA 2 A, B. Primjer prepoznatih limita i tumula u pravilnome nizu koji prate limit, Šašinovečki lug. A – ALS, B – ALS s ucrtanom mrežom, očuvanim ostatcima limita i tumula (izradila S. Popović).

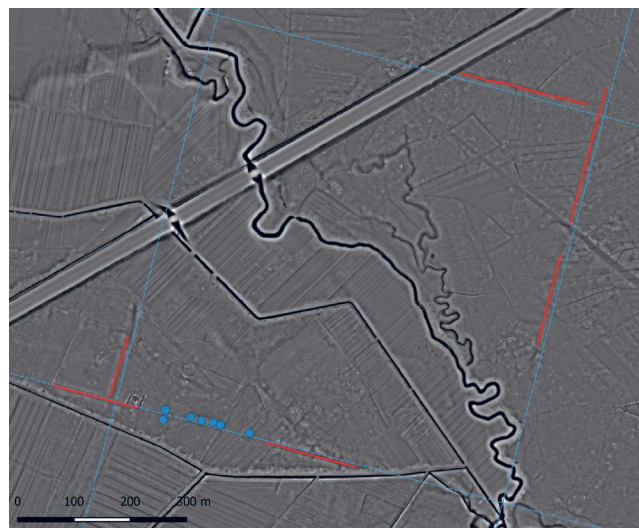


FIGURE 2 A, B. Example of the identified *limites* and tumuli following the *limites* (Šašinovečki Lug). A) ALS, B) ALS with mapped grid, remains of the *limites* and tumuli (made by S. Popović).

Godine 2024. od Državne geodetske uprave (DGU) nabavljeni su podatci državnoga laserskog snimanja (ALS) koji su omogućavali manipulaciju u svrhu jasnijega razumijevanja prostora i bolje interpretacije. Nakon obrade dobivenih las podataka izrađen je digitalni model terena rezolucije 0,5 m, što je bilo prikladno za identifikaciju traženih struktura. Za potrebe interpretacije dobivenoga modela izrađene su i različite vizualizacije,³⁵ od kojih se najvažnijom za ravni teren s blago izraženom topografijom pokazala lokalna dominantnost (radijusa 10 – 20 m). Tako obrađeni podatci omogućili su ponovni pregled prostora Seseveta (Sl. 2), gdje su ostatci limita i noričko-panonskih tumula prvotno i uočeni, kao i pregled puno širega prostora.

Svi prepoznati ostatci centurijacije, noričko-panonskih tumula te antičkih cesta i putova kartirani su u GIS programu, što je omogućilo metričku analizu i točnu rekonstrukciju orijentacije postavljenoga antičkog katastra te njegova odnosa s antičkim centrima Andautonijom i Siscijom (Karta 2). Taj pristup ujedno je omogućio i potvrđivanje ili odbacivanje nekih od iznesenih pretpostavki i rezultata prijašnjih istraživanja.

Provjerom i preklapom georeferenciranih ortofota, satelitskih snimaka, HOK-a te povijesnih karti – prve vojne izmjere Habsburškoga Carstva iz 18. st. te katastra Franje I. iz 19. st., utvrđeno je da se tragovi limita u pravilu ne poklapaju s katastarskim izmjerama iz 19. st. ni s podjelama zemljišta poslije (melioracijski kanali, šumski prosjeci, ceste i sl.) iz 20. i 21. st., što upućuje na njihovo podrijetlo iz prijašnjega razdoblja.

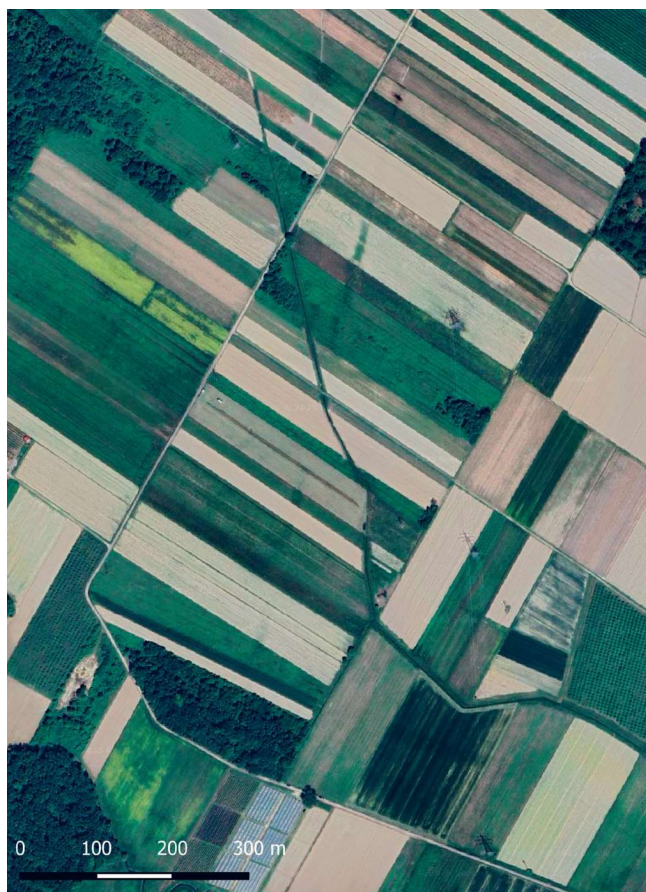
Određivanje je li doista riječ o antičkoj konstrukciji nije bilo upitno ako su tumuli u pravilnim nizovima pratili strukturu limita. Za prostore gdje nema tumula, a identificirana struktura nalazi se na osi definirane antičke mreže, utvrđivali bi se stra-

ALS obtained from the State Geodetic Administration (Državna geodetska uprava, DGU) in 2024 enabled manipulation of the data to better understand the area and interpret it. Following the processing of the las data, a digital terrain model of 0.5-m spatial resolution was produced, which was appropriate for the identification of the structures sought. Various visualizations were also generated as prerequisites for the adequate interpretation of the model generated.³⁵ The most important for the flat terrain with slightly pronounced topographic features was the local dominance visualization (with a 10–20 m radius). Data analysed in this manner enabled a new interpretation of the Seseveta area (Fig. 2), where the remains of *limites* and Noric-Pannonian-type tumuli were originally observed, as well as the overview of a much larger area.

All the identified remains of centuriation, Noric-Pannonian-type tumuli and ancient roads and paths were mapped in the GIS program, enabling metrics analysis and precise reconstruction of the orientation and the grid of the ancient cadastre and its relation to the ancient centres of Andautonia and Siscia (Map 2). This approach also facilitated the confirmation or dismissal of some of the assumptions of previously published research.

The analysis of georeferenced orthophotos, satellite images, *Croatian Base Map* and historical maps (the first 18th-century Habsburg Empire military survey and 19th-century Francis I cadastre) revealed that the traces of *limites* in most cases do not match the 19th-century or consequent cadastres and features (melioration canals, forest firebreaks, roads etc.), indicating that they originated in an earlier period.

It was unquestionable whether the identified structure was of ancient origin if the tumuli in regular rows followed the struc-



SLIKA 3 A, B. Limit vidljiv kao promjena u boji vegetacije, naselje Glavinčica. Limit je dobro vidljiv i na satelitskim snimkama iz 2013. i 2015. (©Google Earth; obradila S. Popović).

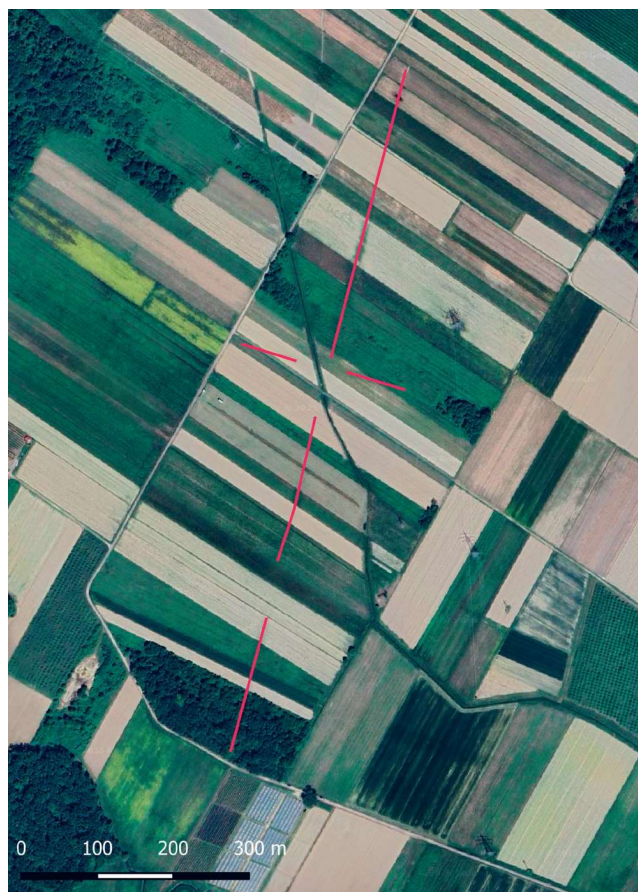


FIGURE 3 A, B. *Limites* manifested as vegetation marks, Glavinčica village. *Limites* are also clearly visible on the 2013 and 2015 satellite images (©Google Earth; adapted by S. Popović).

tigrafski odnosi nje i ostalih građenih struktura. Definirajući strukture koje sijeku ili superponiraju limite, potvrđena je pretpostavka o njihovu starijem, odnosno antičkome podrijetlu.

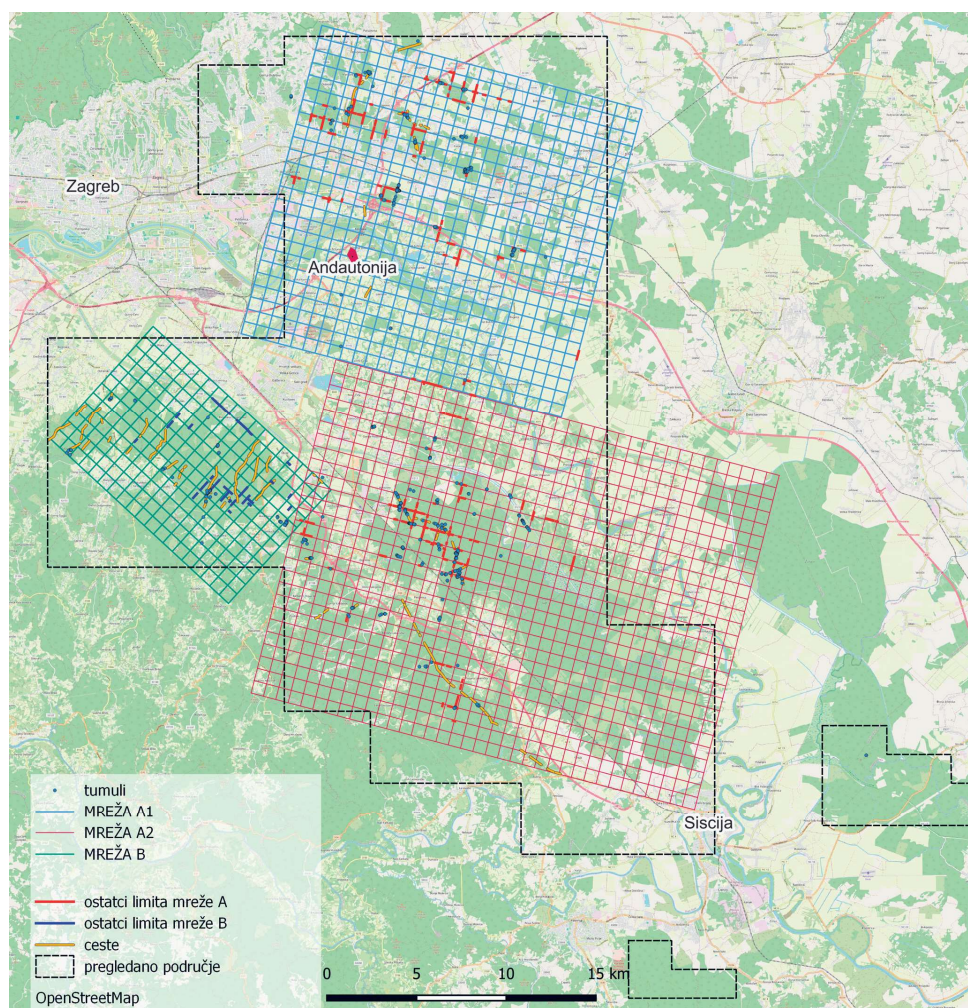
Ostatci limita prepoznati su na ALS-u, no pregledani su i svi dostupni setovi zračnih (1968., 2011., 2014./16., 2017./18., 2019./20., 2021./22., 2022./23.) i satelitskih snimaka *Google Eartha* (2002., 2008., 2009., 2011., 2012., 2013., 2015., 2016., 2017., 2018., 2019., 2020., 2021., 2022., 2023., 2024.). Potvrđena je vidljivost jednoga od sačuvanih karda na poljoprivrednome zemljištu istočno od Šašinovečkoga luga (naselje Glavinčica) kao promjena u boji vegetacije (Sl. 3).

Terensko istraživanje provedeno je 2024. u dvama navratima (4. veljače i 1. travnja) kao provjera pretpostavke i mogućnosti vizualne potvrde prepoznatih tragova antičke centurijacije.

ture of the *limites*. For areas where there were no tumuli, and the identified structure was located on the axis defined by the ancient grid, stratigraphic relationships between it and other built structures were analysed. By defining structures that intersect or superimpose the *limites*, the assumption of their older, i.e., ancient, origin was confirmed.

Remains of *limites* were identified on the ALS, but all available sets of images, both aerial (1968, 2011, 2014/2016, 2017/2018, 2019/2020, 2021/2022, 2022/2023) and satellite (Google Earth: 2002, 2008, 2009, 2011, 2012, 2013, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024), were also inspected. Only one of the preserved *cardines* was visible, as a vegetation mark in an agricultural area east of Šašinovečki Lug (Glavinčica village) (Fig. 3).

A field survey was conducted in 2024 on two occasions (on February 4 and April 1) to test the hypothesis and attempt to visually confirm the identified traces of ancient centuriation.



KARTA 2. Otkrivena antička podjela zemljišta i elementi antičkoga kulturnog krajolika na širemu području Zagreba (©Open Street Map; izradila S. Popović.).

MAP 2. Discovered ancient land-division layout and the elements of ancient cultural landscape in the Zagreb metropolitan area (©Open Street Map; made by S. Popović.).

Rezultati istraživanja

Pregledom ALS-a širega područja istočno i južno od Zagreba otkriveni su ostatci dviju mreža antičke podjele zemljišta koje se razlikuju u orijentaciji – mreža A i B (Karta 2). Mreža A sastoji se od dva dijelova: dio A1 i A2 iste su orijentacije, ali u pomaku vertikalnih osi. Sjeverno na padinama Vukomeričkih gorica otkriveni su tragovi slabije sačuvane podjele – mreže B. Očuvani tragovi obiju mreža nalaze se na ukupnoj površini od oko 700 km², a udaljenost najsjevernijega do najjužnijega očuvanog decumana mreže A iznosi oko 35 km.

Paralelno uz osi centurijacije na brojnim lokacijama uočeni su pravilni nizovi tumula noričko-panonskoga tipa. Tumuli su, osim uz osi podjele zemljišta, uočeni i uz antičke komunikacije koje nužno ne prate podjelu zemljišta. Ukupno je prepoznato 575 tumula i brojne trase cesta i putova.

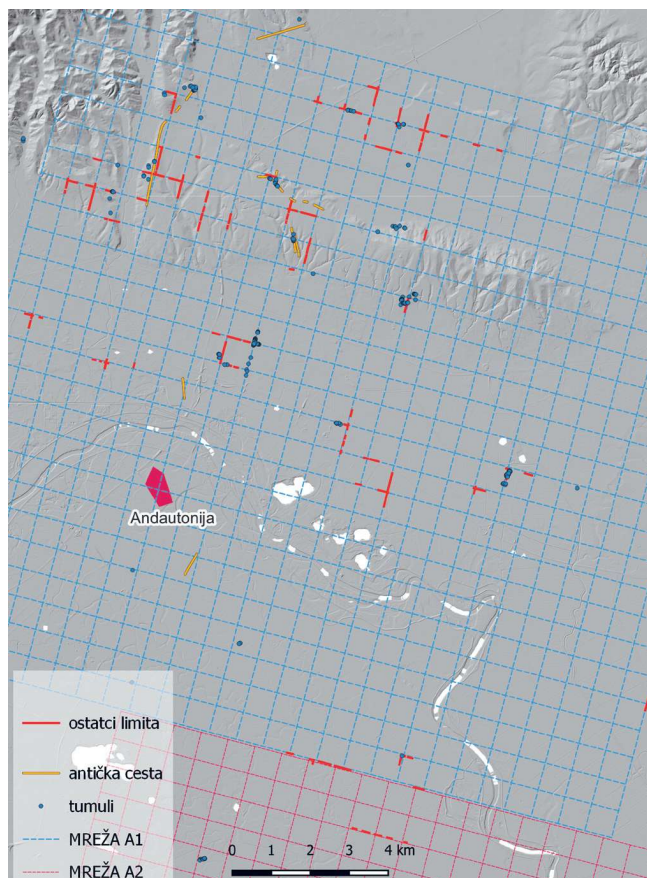
Uvidom na terenu pregledano je više od 50 tumula na širemu šumskom području Dumovečkoga luga i Sessvetskoga Kraljevca visine od 0,5 do 2 m, različitih stanja očuvanosti; od onih arheološki iskopavanih, onih netaknutih do ilegalno iskopavanih i oštećenih gospodarskim iskorištavanjem šume.

Research Results

The ALS interpretation of the broader area east and south of Zagreb revealed the remains of two grids of ancient land division with different orientations – grid A and grid B. Grid A consists of two parts: parts A1 and A2 have the same orientations, but their vertical axes deviate from each other. Traces of a poorly preserved land-division layout – grid B – have been discovered on the northern slopes of Vukomeričke Gorice. The preserved traces of both grids cover a total area of around 700 km², while the distance from the northernmost to the southernmost preserved *decumanus* of grid A is approximately 35 km.

At many locations, regular rows of tumuli of Noric-Pannonian type have been recorded parallel to the centuriation axes. The tumuli have been discovered not only next to the land-division axes, but also along the ancient communication routes, which do not always follow the land division. A total of 575 tumuli and numerous traces of roads and paths have been identified.

Field research revealed over 50 tumuli in the forested area of Dumovečki Lug and Sessvetski Kraljevec, ranging in height from 0.5 to 2 metres, in various states of preservation. These included tumuli that had been archaeologically excavated or that were untouched, as well as some illegally excavated or damaged due to economic exploitation of the forest.

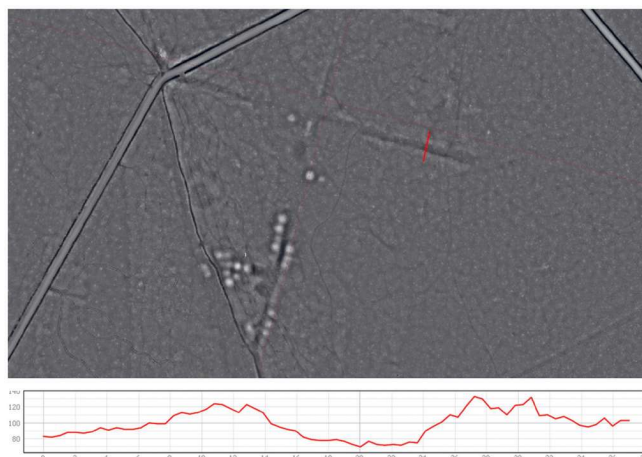


Mreža A1

(GČ Donja Dubrava, GČ Sesvete, Grad Dugo Selo, Općina Orle, Općina Rugvica, Grad Sv. Ivan Zelina, Grad Velika Gorica)

Otkriveni ostatci limita rasprostiru se na idealnoj rekonstruiranoj mreži od 27 karda i 26 dekumana na ukupnoj površini od oko 330 km² iako njezina izvorna veličina ne može točno biti određena (Karta 3). Ostatci su očuvani na 17 poprečnih te 14 uzdužnih osi podjele. Otklon mreže od pravca S – J prema istoku iznosi 14,7° stupnjeva. Najzapadniji kardo prolazi GČ Donjom Dubravom, a najistočniji nalazi se u Općini Rugvica. Najsjeverniji očuvani dekuman prolazi naseljem Lužan (sjeverno od Šašinovečkoga luga) te su tragovi najjužnijega smješteni u Općini Orle (u šumi Deli).

Limiti se na ALS-u uočavaju kao konkavne strukture, odnosno udubljenja. Najvjerojatnije su izvorno bili jarci i/ili drenažni/irigacijski kanali³⁶ zbog upuštenoga položaja u odnosu na okolni teren, a njihovu izvornu konstrukciju i funkciju moći će se razjasniti tek arheološkim iskopavanjem.³⁷



SLIKA 4. Poprečni presjek limita, Turopoljski lug (obradila S. Popović).

FIGURE 4. Transverse cross-section of *limites*, Turopoljski lug (edited by S. Popović).

KARTA 3. Mreža A1 (izradila S. Popović).

MAP 3. Grid A1 (made by S. Popović).

Grid A1

(District of Donja Dubrava, District of Sesvete, Town of Dugo Selo, Orle Municipality, Rugvica Municipality, Town of Sv. Ivan Zelina, Town of Velika Gorica)

The discovered remains of *limites* extend over the ideal reconstructed grid, consisting of 27 *cardines* and 26 *decumani* with a total surface of approximately 330 km²; however, the original size of the grid cannot be precisely determined (Map 3). The remains have been preserved on 17 transverse and 14 longitudinal axes. The grid deviates from the north by 14.7° eastwards. The westernmost *cardo* goes through the District of Donja Dubrava, and the easternmost is in Rugvica Municipality. The northernmost preserved *decumanus* goes through the village of Lužan (north of Šašinovečki Lug), while the traces of the southernmost *decumanus* are in the District of Orle (in the Deli forest).

These *limites* can be detected on ALS data in the form of concave structures, i.e., depressions. They were most likely originally ditches and/or drainage/irrigation channels,³⁶ due to their sunken position relative to the surrounding terrain, but their original construction and function can only be clarified through archaeological excavation.³⁷

36 Poput kanala istraženih u ravnici Tricastin, Orange: Favory *et al.* 2013, 93–166.

37 Pri geofizičkome istraživanju tumula na lokalitetu Mala Buna – Stari gaj također je utvrđeno da se između redova paralelnih tumula nalazi linearno udubljenje zapunjeno konduktivnim materijalom te da se najvjerojatnije radi o tragovima rimske ceste/puta ili jarka (Basar, Ceković, Pintarić 2019, 312–314).

36 Similar to those excavated at Tricastin, Orange: Favory *et al.* 2013, 93–166.

37 During the geophysical survey of the tumuli at the Mala Buna – Stari gaj site, it was also determined that, between the rows of parallel tumuli, there is a linear depression filled with conductive material. This is most likely the trace of a Roman road/path or ditch (Basar, Ceković, Pintarić 2019, 312–314).



SLIKA 5 A, B. Prepoznati zemljani usjek na osi limita na ALS-u i na terenu, Sesvetski Kraljevec (obradila i snimila S. Popović).



FIGURE 5 A, B. Ditch identified on land-division axis by ALS and in the field, Sesvetski Kraljevec (photo by S. Popović).

Na području mreže A1 identificirana su i kartirana 192 tumula. Većina ih se nalazi uz limite podjele zemljišta, ali postoje i skupine tumula građenih uz ceste koji ne prate pravilan antički katastar.

Unutar perimetra antičkoga grada Andautonije križaju se dvije osi podjele zemljišta: 8. kardo i 18. dekuman, ali bez očuvanih ostataka limita u blizini. Oni bi možda mogli predstavljati *cardo maximus* i *decumanus maximus*. Ortogonalni raster grada³⁸ prilagodio se topografiji terena i ima drukčiju orijentaciju. Okolica Andautonije danas je prostor bez šuma (gotovo svi limiti otkriveni su u šumovitim područjima) te je aktivna poljoprivredna proizvodnja najvjerojatnije razlog zbog kojega su tragovi parcelacije tu najslabije očuvani. Osim nedostatka limita, u okoliču antičkoga grada ne uočava se ni približna gustoća tumula u usporedbi s njihovom iznimnom brojnosti i sjeverno od Save i južno u Turopoljskome lugu. Južno od Andautonije na ALS-u je uočeno svega pet tumula.

Obilaskom terena 2024. pregledano je više od pedeset tumula noričko-panonskoga tipa na području Sesveta, jasno vidljivih u topografiji terena (Sl. 6), ali tragovi centurijacije uočeni na ALS-u na širemu području Dumovečkoga luga i granice s Dugim Selom na terenu nisu mogli biti potvrđeni. To i ne čudi s obzirom na to da su presjeci vidljivih struktura na ALS-u pokazali razliku u visini od samo 10 – 30-ak cm (Sl. 4).

In the area of grid A1, 192 tumuli were identified and mapped. Most of them were located along land-division *limites*, but there are also groups of tumuli built along the roads that do not follow the ancient cadastre.

Two land-division axes intersect within the ancient town of Andautonia's perimeter: the 8th *cardo* and the 18th *decumanus*, but there are no preserved remains of *limites* nearby. They might perhaps represent the *cardo maximus* and *decumanus maximus*, but the orthogonal grid of the town³⁸ adapted itself to the terrain's topography and acquired a different orientation. Today, the area surrounding Andautonia is a forest-free space (almost all *limites* having been discovered in wooded areas), and the active agricultural production is probably the reason the levels of preservation of land-division traces here are the lowest. Apart from the missing *limites*, the density of the tumuli around this ancient town is also not nearly as high as those in extremely high numbers north of the River Sava and in the south, in Turopoljski Lug. Only five tumuli have been identified by ALS south of Andautonia.

More than 50 tumuli of Noric-Pannonian type, clearly visible in the terrain topography, were inspected in the 2024 field survey in the Sesvete area (Fig. 6), but the traces of centuriation identified by ALS in the wider area of Dumovečki Lug and the border with Dugo Selo could not be observed in the field. This comes as no surprise, since the cross-sections of visible structures on ALS revealed only a 10–30-cm difference in height (Fig. 4).

38 Više o gradskome rasteru Andautonije u: Groh 2013.

38 For more on the Andautonian urban grid, see Groh 2013.



SLIKA 6. Tumuli, Sesvetski Kraljevec (snimila S. Popović).

FIGURE 6. Tumuli, Sesvetski Kraljevec (photo by S. Popović).

Na nekoliko se lokacija na ALS-u na pravcima pružanja limita vide zemljani usjeci koji vjerojatno upućuju na kontinuitet uporabe antičkih struktura. Jedan od njih (kardo br. 15) na području granice s Dugim Selom uočen je na terenu zbog dubine strukture više od 1 m (Sl. 5).

Mreža A2

(Grad Velika Gorica, Općina Kravarsko, Općina Lekenik, Općina Orle)

Otkriveni ostatci limita mreže A2 rasprostiru se na idealnoj rekonstruiranoj mreži od 24 karda i 26 dekumana na ukupnoj površini od oko 290 km² iako je ona izvorno mogla biti puno veća.³⁹ Ostatci su očuvani na 14 poprečnih te 13 uzdužnih osi podjele (Karta 4). Otklon mreže isti je kao i kod mreže A1 te od pravca S – J prema istoku iznosi 14,7°. Najzapadniji kardo prolazi istočno od sela Velika Buna u šumi Stari gaj, najistočniji se nalazi u Općini Orle, južno od sela Suša.

Teško je odrediti koji je najsjeverniji dekuman koji pripada mreži A2. Mreža A2, iako potpuno iste orijentacije, ima pomak od mreže A1 od 198 m prema zapadu i svega 58 m prema jugu. Budući da nisu očuvani limiti ni na jednoj poprečnoj osi do osmoga dekumana, teško je zaključiti na kojemu je točno mjestu mreža dobila pomak. Prema pravilnome nizu tumula koji bi odgovarao

At several locations on the ALS data, wider linear ditches can be seen on the axes of land divisions, likely indicating the continuity of the use of ancient structures. One of them (*cardo* no. 15) at the border with Dugo Selo was observed in the field, due to the depth of the structure, which exceeds 1 metre (Fig. 5).

Grid A2

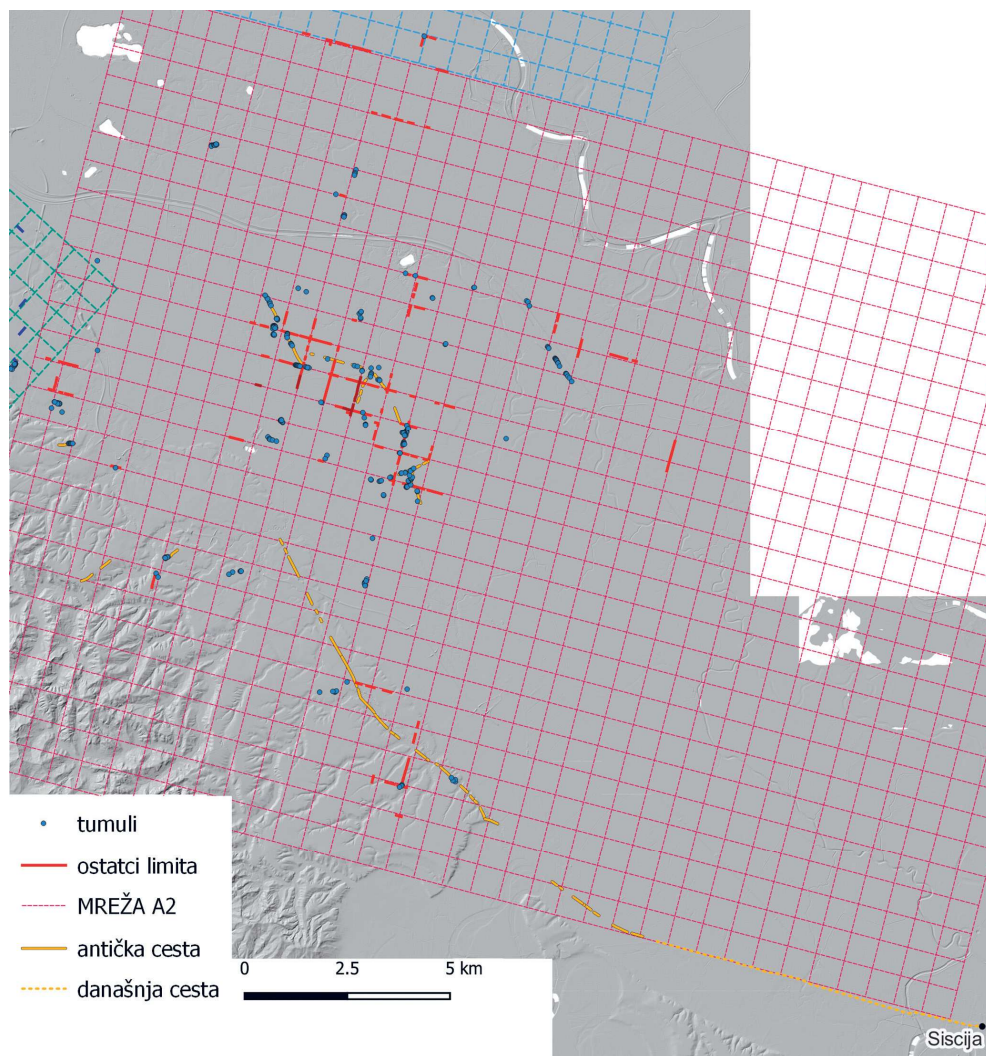
(Town of Velika Gorica, Kravarsko Municipality, Lekenik Municipality, Orle Municipality)

The discovered remains of the *limites* of grid A2 extend over an ideal reconstructed network made up of 24 *cardines* and 26 *decumani*, with a total surface area of approximately 290 km². However, this surface could originally have been much larger.³⁹ The remains of 14 transverse and 13 longitudinal division axes have been preserved (Map 4). The grid orientation matches that of grid A1: 14.7° eastwards of geographic north. The westernmost *cardo* passes east of Velika Buna village and through the Stari Gaj forest, while the easternmost *cardo* is located in Orle municipality, south of Suša village.

The northernmost *decumanus* belonging to grid A2 is difficult to establish. Grid A2, although of the same orientation, shifts 198 m from grid A to the west and 58 m to the south. Since none of the *limites* on any of the transverse axes before the eighth *de-*

39 Na karti 4 prikazana je mreža od 38 karda i 28 dekumana zbog današnje ceste koja prati 28. dekuman do ulaza u Sisciju.

39 Map 4 shows a grid made of 38 *cardines* and 28 *decumani*, since the present-day road follows the 28th *decumanus* to the entrance to Siscia.



KARTA 4. Mreža A2 (izradila S. Popović).

MAP 4. Grid A2 (made by S. Popović).

položaju karda kod petoga dekumana, možemo pretpostaviti da je odmak tek tu siguran. Sjeverna četiri dekumana odlučili smo pripisati mreži A2 zato što su vidljivi ostatci na uzdužnim osima pogreškom manji od idealne pozicije ako ih također pripišemo toj mreži. Prema navedenome, najsjeverniji očuvani dekuman prolazi istočno od sela Gornja Poljana Čička. Ostatci najjužnijih limita smješteni su u šumi južno od sela Poljana Lekenička. Na području mreže A2 identificirana su i kartirana 292 tumula.

Najbolje očuvani limiti unutar mreže A2 nalaze se na području šume Turopoljski lug (Sl. 7). Tamo se lako razaznaju strukture na glavnim osima podjele, ali i brojni ostatci podjele unutar pojedinih centurija – *limites intercisivi*.⁴⁰ Raspored struktura unutrašnje podjele razlikuje se od centurije do centurije, ali u centuriji u kojoj su najbolje očuvane (ona po sredini Slike 7B) lako se prepoznaje podjela na četiri jednaka dijela. U SZ kvadratu očuvane su poprečne strukture koje ga dijele na pet jednakih poprečnih

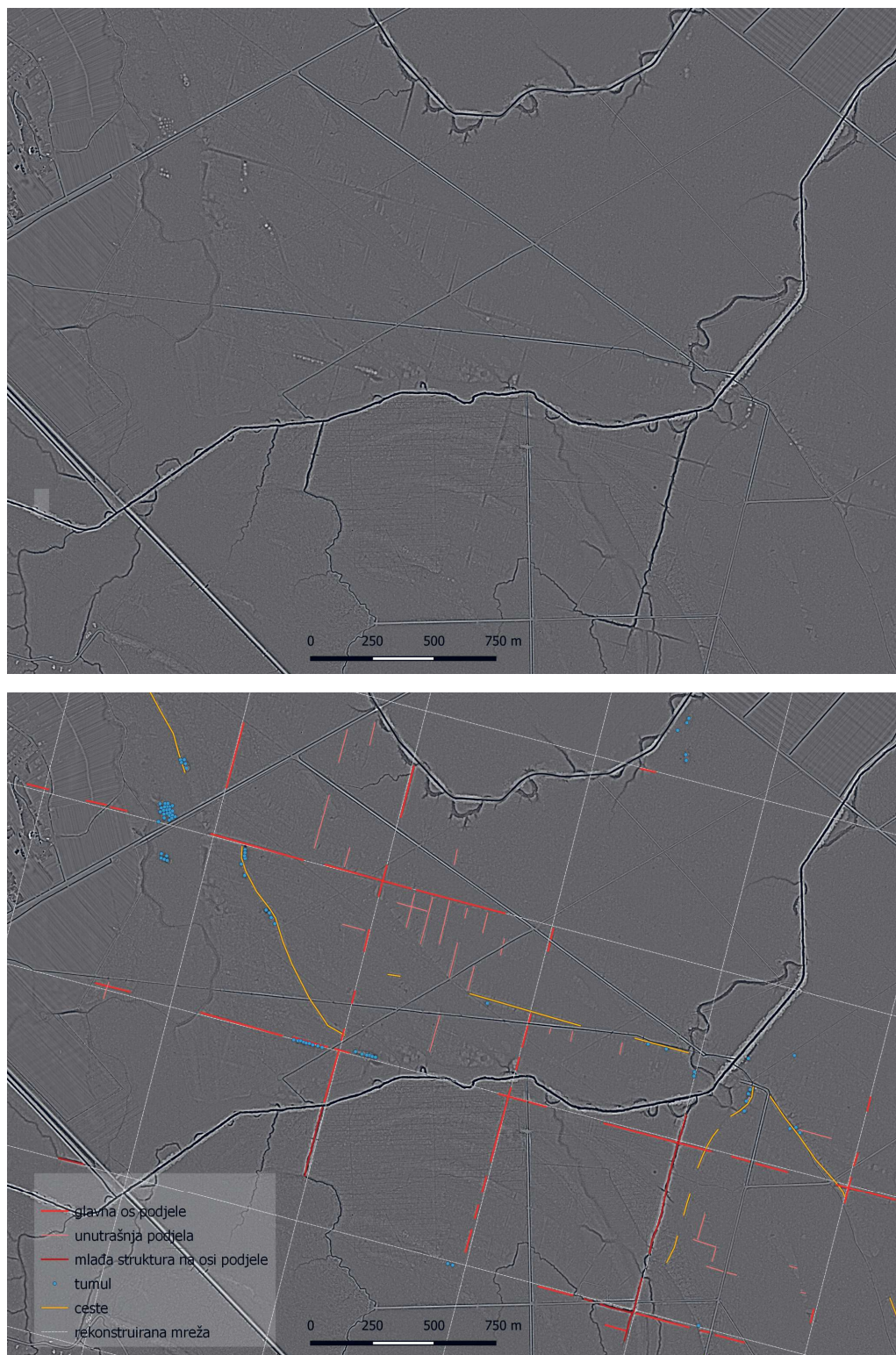
cumanus have been preserved, it is difficult to say where exactly this grid shifted. Due to the regular row of tumuli corresponding to the position of the *cardo* at the fifth *decumanus*, we can assume that the shift here is certain. We decided to attribute the four northern *decumani* also to grid A2, since their error from the ideal position on the longitudinal axes is smaller if we also assign them to this grid. According to this, the northernmost preserved *decumanus* passes east of Gornja Poljana Čička village. The remains of the southernmost *limites* are situated in woods south of the Poljana Lekenička village. A total of 292 tumuli have been identified and mapped within grid A2.

The best-preserved *limites* within grid A2 are located in the Turopoljski Lug woodland (Fig. 7). The structures on the main axes of the Roman land division are easily recognized there, as well as many remains of the division within certain *centuriae*: *limites intercisivi*.⁴⁰ The layout of the internal division differs between *centuriae*. The best-preserved internal structures (in the *centuria*

40 *Limites intercisivi* primijećeni su na više mjesta unutar mreže A, ali su prikazani samo na ovome primjeru radi jasnoće nacрта.

40 *Limites intercisivi* were observed in several places on grid A; but, due to the clarity of the plan, they have been shown only here.

SLIKA 7 A, B, C, D. Ostatci li-
mita, unutrašnje podjele
centurija, putova i tumula,
Turopoljski lug. A i B – ALS,
C – Franciskanski katastar,
D – ©Google Earth (izradi-
la S. Popović).



pravokutnika. Još jedna kraća uzdužna struktura dovodi do zaključka da je barem taj dio centurije bio izvorno podijeljen na 25 kvadrata veličine 71 x 71 m – heredije.

in the centre of Fig. 7B) indicate that they divided the *centuria* into four equal parts. Transverse structures preserved in the NW quadrant divide it into five equal transverse rectangles. There is another, shorter, longitudinal structure, leading to the conclusion that at least this part of the *centuria* was originally divided into 25 rectangles with dimensions 71 x 71 m, i.e., into *heredia*.

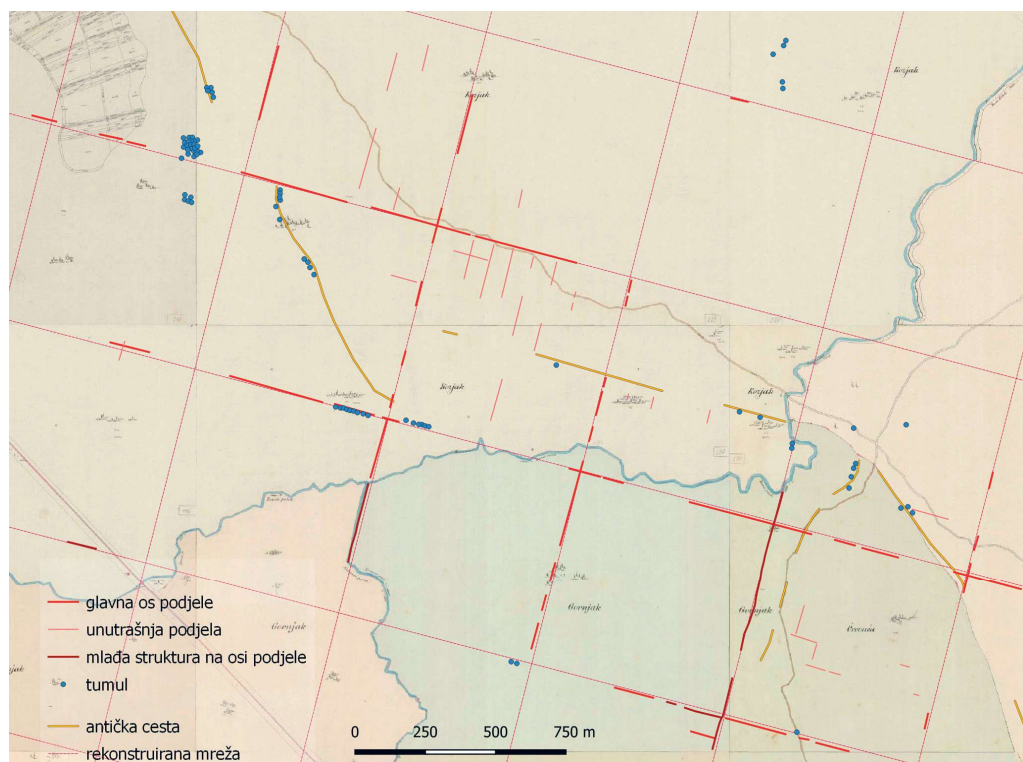


FIGURE 7 A, B, C, D. Remains of *limites*, internal division, paths and tumuli in Tur-poljski Lug. A and B) ALS, C) the cadastre of Francis I, D) ©Google Earth (made by S. Popović).

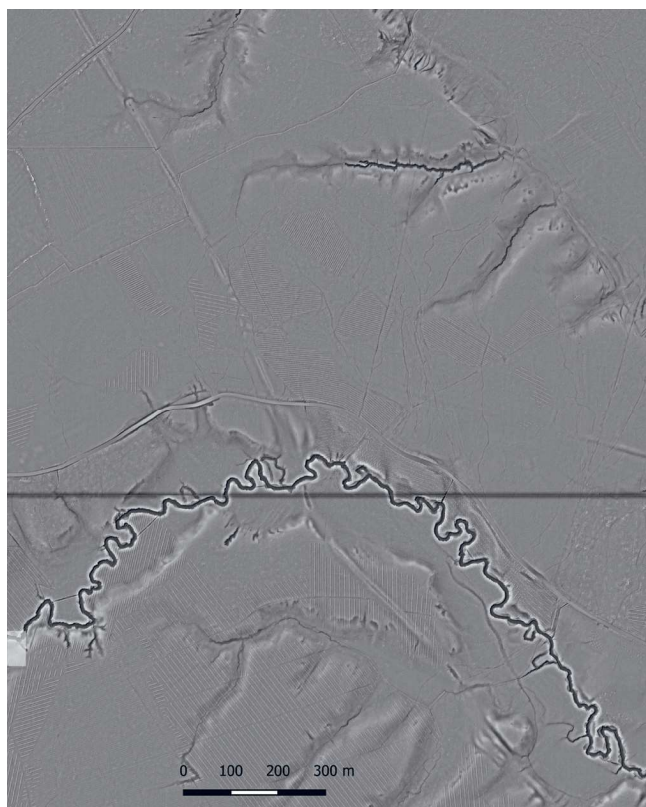


Na drugim mjestima, na postojanje unutrašnje podjele upućuju i pravilni nizovi tumula koji se ne nalaze uz glavne limite centurijacije, ali su s njima paralelni (npr. Sl. 5A).

Na prostoru mreže A2 vidljiva je trasa magistralne ceste Siscija – Emona u dužini od 7,2 km s jasnim znakovima uporabe (Sl. 8).

In some other places, what points to the presence of the internal division are the regular rows of tumuli that do not appear along the main centuriation *limites*, but are parallel with them (e.g. Fig. 5A).

The 7.2-km-long trace of the main Siscia–Emona road, with clear signs of use, can be seen in the area of grid A2 (Fig. 8).



SLIKA 8 A, B. Dio magistralne rimske ceste, Lekenik (izradila S. Popović).

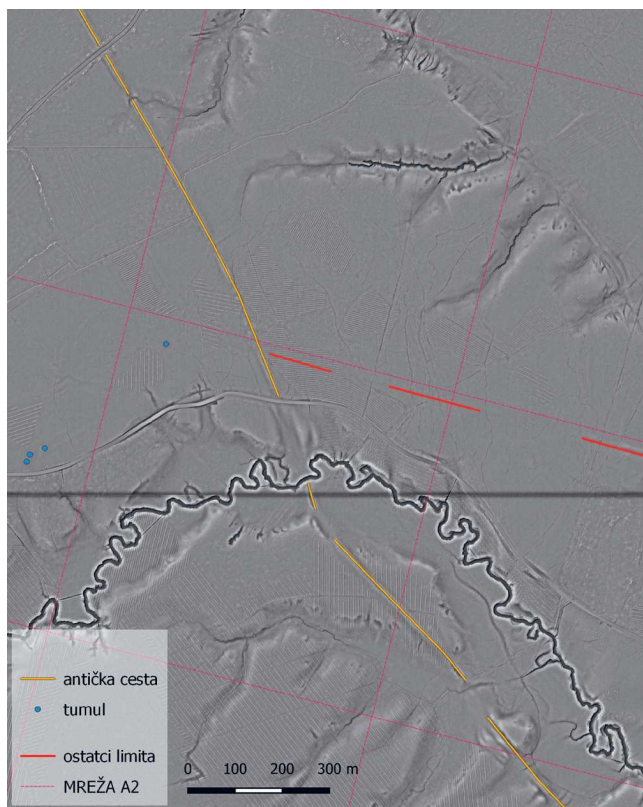


FIGURE 8 A, B. Part of a Roman main road, Lekenik (made by S. Popović).

Mreža B

(GČ Brezovica, Grad Velika Gorica)

Pregledavajući ALS prostora južno od grada Zagreba i pokušavajući utvrditi zapadne granice mreže A, primijetili smo tumule u pravilnim nizovima, ali u drukčijoj orijentaciji od prethodnih. Prateći položaj tumula, utvrđeni su ostatci linearnih struktura istih obilježja kao i oni koji čine prije utvrđenu antičku podjelu zemljišta. Kartirajući te strukture, pokazalo se da se neke od njih poklapaju s metričkim sustavom od 20 x 20 akusa. Pretpostavili smo da je riječ o drugoj, slabije očuvanoj antičkoj mreži podjele zemljišta otklona 42,6° od pravca S – J prema istoku. Iako su zamijećene brojne paralelne strukture, samo se tri nalaze točno na poprečnim i dvije na uzdužnim osima podjele.

Ostatci limita nalaze se na površini od oko 80 km². Najzapadniji su utvrđeni južno od sela Lukavec, a najistočniji SI od sela Velika Buna, u blizini najzapadnijih ostataka limita mreže A2. Na tome prostoru pronađeno je i 89 tumula.

Na području mreže B identificirani su brojni ostatci putova uz koje se nalaze nizovi tumula. Gotovo svi putovi orijentirani su JZ – SI i grubo prate orijentaciju mreže B. Najvjerojatnije su usmjereni prema magistralnoj cesti Siscija – Emona. Nije sasvim jasno je li najduža struktura očuvana na drugome uzdužnom pravcu mreže B (Karta 5) ostatak limita podjele zemljišta ili je riječ upravo o dionici spomenute magistralne ceste. Na ALS-u se ra-

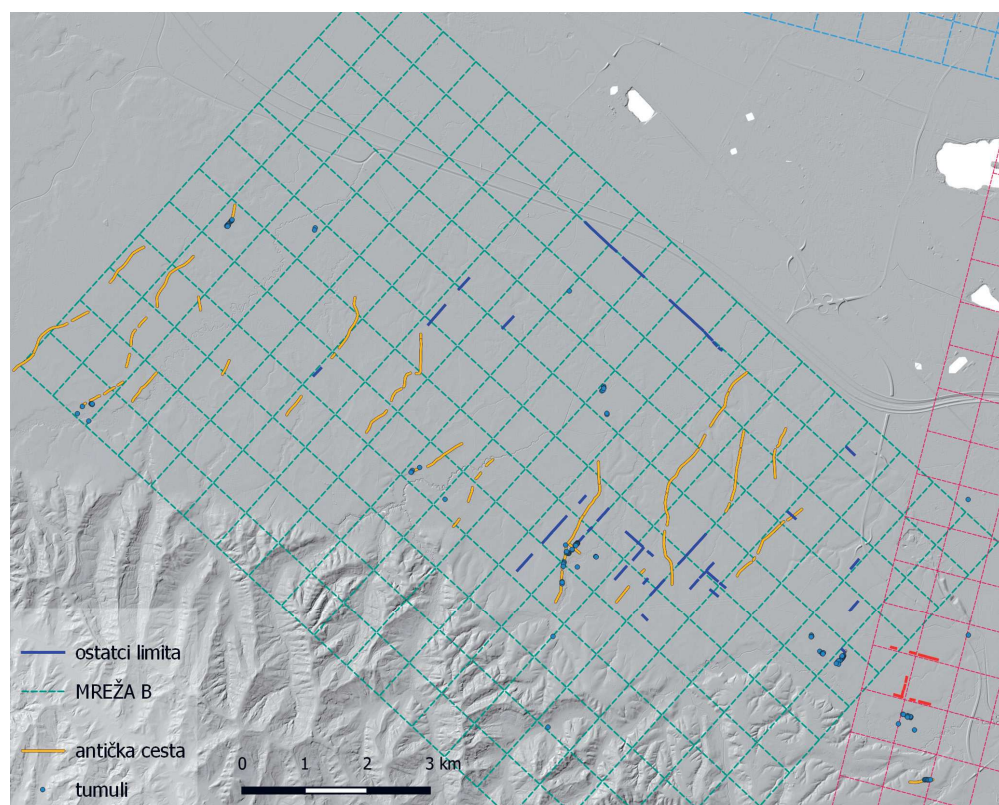
Grid B

(District of Brezovica, Town of Velika Gorica)

Interpreting the ALS data of the area south of Zagreb and attempting to establish the western borders of grid A, we observed tumuli in regular rows, but of different orientation from those mentioned previously. Following the position of the tumuli, we discovered the remains of linear structures with the same characteristics as those that made up the previously-identified ancient land division. During the mapping of these structures, it was observed that some of them match the metric system of 20 x 20 *acti*. We assumed that this was the other, poorly-preserved ancient land-division grid with orientation of 42.6° eastwards of geographic north. Although many parallel structures have been identified, only three of them are located exactly on the transverse axes, and two exactly on the longitudinal axes, of the division.

The remains of the *limites* are situated in an area of approximately 80 km². The westernmost *limites* were detected south of the village of Lukavec, and the easternmost were SE of the village of Velika Buna, near the westernmost remains of the *limites* of grid A2. A total of 89 tumuli were also discovered in that area.

Many remains of vicinal roads with rows of tumuli along them were identified within grid B. Almost all of the paths have a SW–NE orientation and roughly follow the orientation of grid B. They



KARTA 5. Mreža B (izradila S. Popović).

MAP 5. GRID B (made by S. Popović).

zlikuje od ostalih struktura podjele zemljišta koje su konkavne, odnosno udubljena, a ona je pravilno linearno ispučenje koje se može prepoznati i na zračnim snimkama. Struktura prolazi kroz selo Petrovina Turopoljska, gdje je starijim istraživanjima ubicirana antička cesta.⁴² Iako se kao i drugi ostatci magistralne ceste nalazi na sjevernoj povišenoj terasi Vukomeričkih gorica zaštićenoj od poplava, na ALS-u se ne prepoznaju tragovi korištenja cestom kao što se to može uočiti na drugim primjerima.

Rasprava i zaključak

Očuvani tragovi antičke podjele zemljišta na širemu području Zagreba dosad su nepoznata, nevidljiva i zanemarena, ali iznimno vrijedna baština te formativni element antičkoga krajolika koji dopunjuje dosadašnje brojne arheološke nalaze i istraživanja. Prijašnja istraživanja s pravom su pretpostavila postojanje katastarske izmjere andautonijskog agera (D. Nemeth-Ehrlich, D. Kušan Špalj 2007. i M. Kadi 2021.), pa su na osnovi tada dostupnih podloga (povijesnih i suvremenih karti, katastra i aviosnimki) te terenskoga pregleda dala prijedlog orijentacije

were probably directed towards the Siscia–Emona main road. It is not entirely clear whether the longest preserved structure on the second longitudinal line of grid B (Map 5) is a remainder of land-division *limites* or a section of the aforementioned main road. This structure differs from other land-division structures on the ALS: the others are concave, i.e., ditches, while this structure is a regular linear earthwork that can be identified in aerial images, as well. The structure passes through the village of Petrovina Turopoljska, where some earlier research located a Roman road.⁴³ Although, like other remains of the main road, the structure is situated on the northern elevated terrace of Vukomeričke Gorice and is protected from flooding, the ALS does not reveal traces of use, as can be observed in other examples.

Discussion and Conclusion

The preserved traces of ancient land division in the broader area of Zagreb have so far been unknown, invisible and neglected, yet they represent an extremely valuable heritage and a formative element of the ancient landscape, complementing the numerous archaeological finds and research conducted thus far. Earlier research rightly hypothesized the existence of the cadastral survey of the Andautonia ager (Nemeth-Ehrlich, Kušan Špalj 2007 and Kadi 2021). On the basis of the data available at the time (historical and contemporary maps, cadastral records and aerial

41 Gregl 1984, 10.

41 Gregl 1984, 10.

mreže i njezina prostiranja na širemu području Zagreba. Ipak, interpretacijom novih podloga (ALS) nedvojbeno su prvi put na kontinentalnome području Hrvatske otkriveni ostatci dviju mreža antičke podjele zemljišta koje od prije predložene odstupaju za oko 8°, odnosno 20°.

Mreža A sastoji se od dvaju dijelova: dio A1 s očuvanim tragovima 17 karda i 14 dekumana na međusobnoj udaljenosti osi od 710 m, pod kutom karda od 14,7° od geografskoga sjevera prema istoku, te dio A2 s tragovima 14 karda i 13 dekumana iste orijentacije i udaljenosti osi, ali u pomaku vertikala u odnosu na dio A1 od 198 m. Na glavnim osima mreže A sačuvane su strukture limita ukupne duljine 36,4 km. Sjeverno na padinama Vukomeričkih gorica otkriveni su tragovi slabije sačuvane podjele – mreže B, pod kutom od 42,6° od geografskoga sjevera prema istoku. Ukupno je 8 km očuvanih limita mreže B koji čine glavnu i unutarnju podjelu. Veličina zasad rekonstruiranih mreža temelji se na identificiranim ostacima uočenim na ALS-u, što ne znači da ageri izvorno nisu mogli biti i veći od ovdje prikazanih (Karta 2).

Nameće se pitanje pripadnosti tih podjela zemljišta antičkim urbanim centrima. Jedini je logičan zaključak da podjela A pripada Andautoniji i da se rasprostire sjeverno i južno od grada. Iako nemamo ostataka limita u blizini grada, u prilog toj pretpostavci ide mogućnost poklapanja pristupne antičke ceste koja u Andautoniju dolazi s juga koja se možda poklapala s kardom br. 8 mreže A1. Ostatci mreže A ne mogu se pratiti do Siscije i ostatci te orijentacije ne nalaze se na pregledanim područjima oko toga antičkog grada. Ipak, trasu antičke magistralne ceste Siscija – Emona koja se na ALS-u može pratiti u dužini od 7,2 km (Sl. 8) nastavlja današnja pristupna cesta za Sisak, koja u dužini od 8 km gotovo točno prati 28. dekuman mreže A2 te dolazi točno na sjeverna gradska vrata Siscije (Karta 4). Međudnos agera Andautonije i antičke Siscije te veličine njihova rasprostiranja stoga ostaju pitanja za buduća istraživanja.

Zasad nije moguće ni pretpostaviti kojemu antičkom naselju pripadaju otkriveni ostatci mreže B, ali poštujući dosadašnja saznanja o antičkoj topografiji toga prostora, možda bi upravo na tome prostoru trebalo tražiti naselje Ad Fines.

Na čitavome pregledanom području utvrđeno je ukupno 575 tumula noričko-panonskoga tipa, od kojih je više od polovine dosad bila nepoznato.⁴² Interpretacijom ALS-a uočeno je i više zemljanih humaka, ali kao tumuli definirani su samo oni za koje se zbog položaja i oblika nedvojbeno moglo zaključiti da je riječ o arheološkome nalazu. Od važnijih skupina otkrivene su dosad one nepoznate na samoj granici Grada Zagreba prema Dugome Selu (formacije od 20-ak tumula u formi križa), više tumula južno od zaštićenoga predjela Dumovečkoga luga te skupine uz rimske putove na području mreže B. Tumuli se pojavljuju u linearnim grupacijama uz itinerarske ceste, vicinalne putove,⁴³ uz glavne limite i unutarnje podjele centurija ili paralelno s li-

imagery), along with field surveys, they proposed the orientation of the grid and its extension over a broader area around Zagreb. However, through the interpretation of new data (ALS), the remains of two distinct networks of ancient land divisions are now undoubtedly identified for the first time in the continental region of Croatia. These grids differ from those previously proposed by approximately 8° and 20°, respectively.

Grid A consists of two parts: A1, with preserved traces of 17 *cardines* and 14 *decumani* whose axes are 710 m apart and whose *cardines* deviate from geographic north by 14.7° eastwards; and A2, with traces of 14 *cardines* and 13 *decumani* with the same orientation and distance between its axes, but with its verticals shifted by 198 m from those of A1. The total length of the preserved *limites* on the main axes of Grid A is 36.4 km. Traces of a poorly preserved land-division layout were discovered north of the slopes of Vukomeričke Gorice: grid B, deviating from geographic north by 42.6° eastwards. A total of 8 km of preserved *limites* from Grid B make up the main and inner divisions. The size of the currently reconstructed grids is based on the identified remains observed in the ALS data, which does not mean that the *agri* could not originally have been larger than those shown here (Map 2).

These results lead to the question of the ancient urban centres these divided lands belonged to. The only logical conclusion is that grid A belonged to Andautonia and that it spread north and south of the town. Although there are no remains of the *limites* near the town, the possibility that the ancient access road approaching Andautonia from the south might have corresponded with *cardo* no. 8 of grid A1 supports this assumption. Remains of grid A cannot be traced to Siscia, and the remains of this orientation have not been identified in the area analysed around this ancient city. However, the present-day Sisak access road continues on the trace of the ancient main road between Siscia and Emona, which can be traced for 7.2 km by ALS (Fig. 8). The modern road follows the 28th *decumanus* of grid A2 for 8 kilometres almost perfectly and arrives exactly at the northern city gates of Siscia (Map 4). Therefore, the questions of the relationship between Andautonian and Siscian *agri* and the areas they spread over remain for some future research to answer.

For now, it is not possible even to assume to which ancient settlement the remains of grid B belong; but, with respect to the contemporary findings on the ancient topography of this region, this might be where the settlement of Ad Fines should be searched for.

A total of 575 tumuli of Noric-Pannonian type have been discovered in the whole scanned area, more than half of which were unknown till now.⁴² By interpreting ALS data even more earth mounds were detected, but only those for which it could be unequivocally concluded, on the basis of their position and shape,

42 Gregl 1997; Leleković 2012.

43 Na području Turopolja pri zaštitnim istraživanjima lokaliteta Šepkovića otkrivene su dvije nekropole međusobno udaljene oko 700 m, a autorica navodi da je uz jednu pronađena i lokalna antička cesta s jarcima i kolotrazi-ma (Bugar 2009, 271).

42 Gregl 1997; Leleković 2012.

mitima najvjerojatnije definirajući unutrašnje podjele gdje one nisu sačuvane. Također se tu nalaze pojedini tumuli ili grupacije bez pravilnosti u skupini neovisno o putovima ili limitima.

Temeljem datacije dosad istraženih tumula smještenih uz limite te vođeni vremenom osnutka Andautonije, katastarsku mrežu najvjerojatnije bismo mogli datirati u 1. ili najkasnije početak 2. stoljeća.

Interpretirajući ALS podatke, nismo uspjeli sa sigurnošću odrediti ostatke nalazišta poput antičkih vila ili vikusa. Čak nalazišta poznata iz literature nisu mogla biti prepoznata na dostupnim podlogama. Razlozi su za to možda i višestruki: kontinuitet korištenja prostorom – postojeća sela izgrađena su na ostacima starijih ruralnih objekata; loša očuvanost građevinskoga materijala;⁴⁴ zbog plavnosti terena moguća je bila gradnja antičkih objekata na pilonima;⁴⁵ drugi prirodni i antropogeni utjecaji zbog kojih se strukture ne vide u morfologiji površine. Tek su na dvjema lokacijama utvrđeni mogući ostatci antičkih ruralnih objekata koje tek predstoji terenski pregledati te zato nisu dio ovoga rada.

Istraživanje antičkih podjela zemljišta važan je dio razumijevanja rimske urbanizacije, naseljenosti i teritorijalne organizacije, a posredno i razumijevanja kako su metode planiranja imale dugoročne utjecaje na razvoj prostora poslije, što je isto otvorena tema za buduća istraživanja.

Otvora se i pitanje načina čuvanja i pravne zaštite takvoga vida kulturne baštine zbog njihove veličine, brojnosti tumula i specifičnosti samih struktura. Novootkriveni tumuli Sesevski Kraljevec na granici s Dugim Selom i tumuli južno od zaštićenoga predjela Dumovečki lug te oni na području Turopoljskoga luga ugroženi su antropogenim i prirodnim čimbenicima: suvremenim krčenjem i gospodarskim iskorištavanjem šume, izgradnjom šumskih putova te daljnjom urbanizacijom područja, a istodobno su potencijal za prezentaciju antičke baštine i antičkoga kulturnog krajolika Zagreba.

that they were archaeological features have been defined as tumuli. Among the more significant previously unknown groups are those located at the very border of the City of Zagreb towards Dugo Selo (formations of about 20 tumuli in the form of a cross), several tumuli south of the protected area of Dumovečki Lug, and groups along Roman paths in the area of Grid B. Tumuli are found in linear groups along itinerary roads, local paths,⁴³ main land-division axes, and internal divisions, or parallel to the main axes, most likely marking internal divisions where these have not been preserved. Additionally, individual tumuli or groups without a clear pattern are found in no specific relation to roads or *limites*.

On the basis of the dating of the tumuli excavated so far, located along the *limites*, and considering the founding of the city of Andautonia, the cadastral grid could most likely be dated to the 1st century or, at the latest, the beginning of the 2nd century.

The interpretation of ALS data did not enable the identification of the remains of archaeological sites, such as ancient *villae* or *vici*, with certainty. Even the sites recorded in the literature could not be recognized on the available dataset. The reasons behind that might be numerous: the continuity of land use, the existing villages having been erected on the remains of earlier rural structures; poor degree of preservation of buildings due to the reuse of construction material;⁴⁴ the possibility of ancient structures having been constructed on pillars due to the flood-prone terrain;⁴⁵ other natural and anthropogenic effects that made the structures undetectable in the surface morphology. Only in two locations were the possible remains of ancient rural structures detected, but they have not been included in this paper because the field survey still needs to be conducted.

Research on ancient land division is an important part of understanding Roman urbanization, population density and territorial organization, and indirectly also of understanding how the planning methods influenced the consequent land development in the long term: one more open topic for future research.

Another open question is the preservation and legal protection of this type of cultural heritage, due to its size, large number of tumuli, and the specificity of the structures themselves. The newly-discovered tumuli in Sesevski Kraljevec, on the border with Dugo Selo, and the tumuli south of the protected Dumovečki Lug area, as well as those in the Turopoljski Lug area, are under threat of anthropogenic and natural effects: modern deforestation and economic exploitation of forests, construction of forest roads, and further urbanization of this area. Simultaneously, they have a potential for the presentation of ancient heritage and the ancient cultural landscape of Zagreb.

44 Čataj, Bergant (eds.) 2018, 9.

45 Vidi npr. Bugar 2009, 271; 2012, 742.

43 In the Turopolje area, during rescue excavations at the Šepkovića site, two cemeteries were discovered, approximately 700 metres apart. The author notes that one of the cemeteries was located near a local Roman road with ditches and wheel ruts (Bugar 2009, 271).

44 Čataj, Bergant (eds.) 2018, 9.

45 For instance, in: Bugar 2009, 271; 2012, 742.

Zahvala

Istraživanje je sufinancirano iz projekta *Prostorni modeli očuvanja i unaprjeđenja kulturnog naslijeđa u pejzažnom kontekstu IP 400* koji se provodi na Arhitektonskome fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Iskrena zahvala konzervatorici mr. sc. Kseniji Petrić, dipl. ing. arh., s kojom je započelo istraživanje na području GČ Sesevete 2015. te Dorici Nemeth-Ehrlich za prve susrete s antičkim ostacima Andautonije.

Acknowledgments

The research was co-financed by the project *Prostorni modeli očuvanja i unaprjeđenja kulturnog naslijeđa u pejzažnom kontekstu / Spatial Models of Preservation and Enhancement of Cultural Heritage in the Landscape Context IP 400*, which is being conducted at the Faculty of Architecture, University of Zagreb.

We would like to express sincere gratitude to Ksenija Petrić, M.A., the conservator and architect with whom research commenced in the District of Sesevete in 2015, and Dorica Nemeth-Ehrlich, for our first encounters with the ancient remains of Andautonia.

KRATICE ABBREVIATIONS

HAG 1–15 2005–2019 Hrvatski arheološki godišnjak 1–15, Ministarstvo kulture i medija, 2005–2019.

PPPPO Črnkovec – Zračna luka Zagreb 2009 – Konzervatorska podloga za prostorni plan područja posebnih obilježja Črnkovec – Zračna luka Zagreb, 2009.

PPUO Lekenik 2019 – Prostorni plan uređenja Općine Lekenik, ID, 2019.

ELEKTRONIČKI IZVORI WWW SOURCES

www.arcenum.com (4th March 2025).

<https://geoportal.zagreb.hr/> (4th March 2025).

<https://geoportal.dgu.hr/> (4th March 2025).

<https://ispu.mgipu.hr/> (4th March 2025).

BIBLIOGRAFIJA

BIBLIOGRAPHY

- Balen-Letunić et al. (eds.) 1986 – D. Balen-Letunić, Ž. Demo, Z. Homen, G. Jakovljević, Z. Marković, V. Sokol, M. Šimek, Ž. Tomičić (eds.), *40 godina arheoloških istraživanja u sjeverozapadnoj Hrvatskoj*, Muzejsko društvo sjeverozapadne Hrvatske, Muzej Prigorja Sesvete, Zavičajni muzej Brdovec, Arheološki muzej Zagreb, Centar za povijesne znanosti sveučilišta u Zagrebu – Odjel za arheologiju, Arheološki zavod Filozofskog fakulteta, 1986.
- Basar, Ceković, Pintarić 2019 – P. Basar, M. Ceković, T. Pintarić, Turopolje, redni br. 188, *Hrvatski arheološki godišnjak* 15/2018, 2019, 310–314.
- Bradford 1957 – J. Bradford, *Ancient Landscapes*, G. Bell and sons, 1957.
- Bugar 2009 – A. Bugar, Šepkovčica, redni br. 114, *Hrvatski arheološki godišnjak* 5/2008, 2009, 269–272.
- Bugar 2012 – A. Bugar, Arheometrijske analize i njihova primjena u arheološkoj interpretaciji na primjeru lokaliteta Okuje, *Hrvatski arheološki godišnjak* 8/2011, 2012, 741–747.
- Bulić 2012 – D. Bulić, Rimska centurijacija Istre, *Tabula* 10, 2012, 50–74.
- Čataj, Bergant (eds.) 2018 – L. Čataj, D. Bergant (eds.), *Sipčina u Okešincu: ladanjski život u antičko doba*, Hrvatski restauratorski zavod, 2018.
- Dilke 1971 – O.A.W. Dilke, *The Roman land surveyors: An introduction to the Agrimensores*, Newton Abbot, David and Charles, 1971.
- Dimitrijević, Whitehouse 2024 – M. Dimitrijević, J. Whitehouse, Land Sub-division, Land Allocation, Centuriation, Settlement and Agricultural Development in the 3rd Century CE in the Countryside of Sirmium, *Starinar* 74, 2024, 125–167.
- Dizdar, Tonc, Ložnjak Dizdar 2011 – M. Dizdar, A. Tonc, D. Ložnjak Dizdar, Zaštitna istraživanja nalazišta AN 6 Gornji Vukojevac na trasi auto-cesta Zagreb – Sisak, dionica Velika Gorica jug – Lekenik / Rescue Excavations of AS 6 Gornji Vukojevac on the Zagreb – Sisak Motorway Route, Section Velika Gorica South – Lekenik, *Godišnjak instituta za arheologiju* 7, 2011, 61–64.
- Domić Kunić 2012 – A. Domić Kunić, Literary Sources Before the Marcomannic Wars, in Migotti, B. (ed.), *The Archaeology of Roman Southern Pannonia*, Bar International Series 2393, BAR Publishing, 2012, 29–69.
- Doneus et al. 2024 – N. Doneus, M. Doneus, T. Kinnard, S. Turner, M. Fera, D. Jetzinger, G. J. Verhoeven, Izgubljeno-nađeno: rimsko mjerenje municipalnih zemljišta na sjevernim otocima hrvatskog Jadrana / Lost and found: Roman surveying of municipal territories on the northern Adriatic islands, Croatia, *Prilozi instituta za arheologiju u Zagrebu* 41(2), 2024, 87–117.
- Duboković-Nadalini 1959 – N. Duboković Nadalini, Centurijacija Hvarskog Agera, *Bilten Historijskog arhiva Komune hvarske* 1, 1959, 10–12.
- Durman 1992 – A. Durman, O geostrateškom položaju Siscije, *Opuscula archaeologica* 16, 1992, 117–131.
- Faber 1983 – A. Faber, Bedemi Epetionia – Stobreč kod Splita, *Prilozi Instituta za arheologiju u Zagrebu* 1, 1983, 17–37.
- Favory et al. 2013 – F. Favory, C. Jung, B. Ode, T. Odiot, La vie agraire, in Favory, F. (ed.), *Le Tricastin romain: évolution d'un paysage centurié*, Alpara, MOM Éditions, 2013, 93–166.
- Gregl 1984 – Z. Gregl, Pokušaj rekonstrukcije antičke cestovne mreže na području Zagreba, *Iz starog i novog Zagreba* 6, 1984, 7–18.
- Gregl 1990 – Z. Gregl, Noričko-panonski tumuli u Hrvatskoj, in Majnarić-Pandžić, N. (ed.), *Arheološka istraživanja u Podravini i kalničko-bilogorskoj regiji*, Izdanja Hrvatskog arheološkog društva 14, Hrvatsko arheološko društvo, 1990, 101–109.
- Gregl 1991 – Z. Gregl, *Rimljani u Zagrebu – Tragovi Rimskog Carstva u gradu i okolici*, Mladost, Latina et Graeca, 1991.
- Gregl 1997 – Z. Gregl, *Rimske nekropole sjeverne Hrvatske*, Arheološki muzej u Zagrebu, 1997.
- Gregl, Jelinčić 2010 – Z. Gregl, K. Jelinčić, O nekim manje poznatim antičkim lokalitetima u Zagrebu i okolici, *Vjesnik Arheološkog muzeja u Zagrebu* 43, 2010, 153–191.
- Groh 2013 – S. Groh, Novosti u urbanizmu municipija Andautonije – Ščitarjevo (Gornja Panonija, Hrvatska): analiza i arheološko-povijesna interpretacija geofizičkih mjerenja iz 2012. godine / Neues zur Urbanistik des Municipiums Andautonia – Ščitarjevo (Pannonia superior, Kroatien): Auswertung und archäologisch-historische interpretation der geophysikalischen messungen, *Vjesnik Arheološkog muzeja u Zagrebu* 46, 2013, 89–113.
- Ilakovac 1998 – B. Ilakovac, Limitacija agera rimske Kiše (Cissa) na otoku Pagu, *Vjesnik Arheološkog muzeja u Zagrebu* 30–31, 1997–1998, 69–82.
- Kadi 2020 – M. Kadi, Centurijacija kopnenog dijela agera rimske kolonije Jadera (Zadar) Rimski katastar / Centuriation of Continental Part of Iader (Zadar) Roman Colony Ager Roman cadastre, *Kartografija i Geoinformacije* 19(33), 2020, 106–111.
- Kadi 2021 – M. Kadi, Centurijacija andautonijskog agera Rimski katastar / Centuriation of the Andautonian Ager Roman Cadastre, *Kartografija i Geoinformacije* 20(35), 2021, 76–91.
- Kirigin, Slapšak 1985 – B. Kirigin, B. Slapšak, Starigradsko polje na otoku Hvaru, *Arheološki pregled* 26, 1985, 207–208.
- Klemenc 1938 – J. Klemenc, *Blatt Zagreb*, Archeologische Karte von Jugoslawien, 1938.
- Kokalj, Hesse 2017 – Ž. Kokalj, R. Hesse, *Airborne laser scanning raster data visualization. A Guide to Good Practice*, Prostor kraj čas 14, Založba ZRC, 2017.
- Leleković 2012 – T. Leleković, Cemeteries, in Migotti, B. (ed.), *The Archaeology of Roman Southern Pannonia*, Bar International Series 2393, BAR Publishing, 2012, 313–357.
- Leleković, Rendić-Miočević 2012 – T. Leleković, D. Rendić-Miočević, Rural Settlements, in Migotti, B. (ed.), *The Archaeology of Roman Southern Pannonia*, Bar International Series 2393, BAR Publishing, 2012, 279–311.
- Libertini (ed.) 2019 – G. Libertini (ed.), *Liber colonarium (The Book of the Colonies)*, Instituto di studi Atellani, 2019.
- Ljubić 1996 – Š. Ljubić, *Faria – Stari Grad a ne Hvar : Petar Hektorović - Staro građanin a ne Hvaranin*, Centar za kulturu Općine Stari Grad, 1996.
- Maršić 1993 – D. Maršić, Prilog poznavanju limitacije agera antičkog Zadra, *Radovi Filozofskog fakulteta u Zadru* 32(19), 1992–1993, 105–116.
- Matijašić 1988 – R. Matijašić, *Ageri antičkih kolonija Pola i Parentium i njihova naseljenost od I. do III. stoljeća*, Biblioteka Latina et Graeca, 1988.
- Nemeth-Ehrlich, Kušan Špalj 2003 – D. Nemeth-Ehrlich, D. Kušan Špalj, Municipium Andautonia, The autonomous towns of Noricum and Pannonia, *Pannonia* 1, *Situla* 41, 2003, 107–129.
- Nemeth-Ehrlich, Kušan Špalj 2007 – D. Nemeth-Ehrlich, D. Kušan Špalj, *2000 godina Andautonije*, Arheološki muzej u Zagrebu, 2007.
- Popović et al. 2021 – S. Popović, D. Bulić, R. Matijašić, K. Grometta, G. Boschi-an, Roman Land Division in Istria, Croatia: Historiography, LiDAR, Structural Survey and Excavations, *Mediterranean Archaeology and Archaeometry* 21(1), 2021, 165–178.
- Rukavina, Petrić, Šćitaroci 2015a – M. Rukavina, K. Petrić, M. Obad Šćitaroci, *Studija zaštite i prezentacijskog potencijala arheološkog nalazišta Kuzelin i bliskih arheoloških nalazišta*, Muzej Prigorja, 2015, <https://muzejprigorja.hr/wp-content/uploads/2024/03/Studija-Kuzelin.pdf> (4th March 2025).
- Rukavina, Petrić, Šćitaroci 2015b – M. Rukavina, K. Petrić, M. Obad Šćitaroci, *Studija zaštite i prezentacijskog potencijala arheološkog nalazišta Kuzelin i bliskih arheoloških nalazišta – izabrani dijelovi teksta i grafičkih priloga*, Muzej Prigorja, 2015.
- Sokol 1981 – V. Sokol, Najnovija arheološka istraživanja u Prigorju, in Rapanić, Ž. (ed.), *Arheološka istraživanja u Zagrebu i njegovoj okolici: znanstveni skup o 100. obljetnici društva : Zagreb, od 14. do 16. studenog 1978. godine*, Izdanja Hrvatskog arheološkog društva 6, Hrvatsko arheološko društvo, 1981, 169–185.
- Suić 1955 – M. Suić, Limitacija agera rimskih kolonija na istočno jadranskoj obali, *Zbornik instituta za historijske nauke u Zadru* 1, 1955, 1–31.

Suić 1956 – M. Suić, Ostaci limitacije naših primorskih gradova u ranom srednjem vijeku, *Starohrvatska prosvjeta* 3(5), 1956, 7–19.

Suić 2003 – M. Suić, *Antički grad na istočnom Jadranu, 2. izmijenjeno i dopunjeno izdanje*, Golden Marketing, Tehnička knjiga, Institut za arheologiju, 2003.

Šimek (ed.) 1997 – M. Šimek (ed.), *Registar arheoloških nalaza i nalazišta sjeverozapadne Hrvatske*, Drugo dopunjeno izdanje, Muzejsko društvo sjeverozapadne Hrvatske Sekcija arheologa i preparatora, 1997.

Zaninović 1970 – M. Zaninović, Limitacija Stonskoga polja, in Mirosavljević, V., Rendić-Miočević, D., Suić, M. (eds.), *Adriatica praehistorica et antiqua – Miscellanea Gregorio Novak dicta*, Arheološki institut filozofskog fakulteta, 1970, 489–502.

Zaninović 1983 – M. Zaninović, Grčka podjela zemljišta u polju antičkog Pharoisa, *Prilozi povijesti otoka Hvara* 7, 1983, 3–10.

Zaninović 1997 – M. Zaninović, Grčka podjela zemljišta na otoku Visu, *Opuscula archaeologica* 21, 1997, 77–84.

Vikić-Belančić 1981 – B. Vikić-Belančić, Etape urbanog razvitka Andautonije i antičko nasljeđe, in Rapanić, Ž. (ed.), *Arheološka istraživanja u Zagrebu i njegovoj okolici : znanstveni skup o 100. obljetnici društva: Zagreb, od 14. do 16. studenog 1978. godine*, Izdanja Hrvatskog arheološkog društva 6, Hrvatsko arheološko društvo, 1981, 129–154.

Vuković 1994 – D. Vuković, *Siscija vizija rimskog grada u Panoniji*, Centar za kulturu Vladimir Nazor, 1994.

Wilkes 1969 – J. Wilkes, *Dalmatia*, Routledge & K. Paul, 1969.