

DALJINSKOM INTERPRETACIJOM DO ARHEOLOŠKIH SPOZNAJA O PONEKIM NALAZIŠTIMA NA ISTOČNOJADRANSKOM ARHIPELAGU I PRIOBALJU

Humanističko polje arheologije u svim njezinim granama, prapovijesnoj, antičkoj, srednjovjekovnoj i novovjekovnoj, u pravom je smislu znanost koja je izraženom interdisciplinarnošću i u svim dimenzijama djelovanja okrenuta tisućljetnom prodiranju čovjeka u prostor te raznim oblicima njegove organizacije. Arheologija je, možemo slobodno reći, prekrila svijet svojim trodimenzionalnim djelovanjem. Osim terestričke, tj. uobičajene poljske, postoji podvodna arheologija (more, jezera, vodotoci) i, napokon, arheologija utemeljena na spoznajama pribavljenim daljinskom interpretacijom, tj. odgovarajućim snimkama iz svemira i zraka. Toj trećoj dimenziji arheologije okrenuti smo u našem radu i predočujemo primjere arheoloških nalazišta od sjevera arhipelaga (Krk), uz istočnojadransku obalu i zaobalje, do Pelješca (Ston).

KLJUČNE RIJEČI: *Hrvatska, istočna obala Jadrana, daljinska interpretacija, satelitske snimke, snimke iz zrakoplova, arheološka nalazišta, kasna antika, rani i zreli srednji vijek, novi vijek*

Poruka je našega uratka, posvećenoga visokoj obljetnici Odjela za arheologiju Sveučilišta u Zadru, poticanje na potrebu sustavnoga organiziranja i proučavanja prapovijesnoga i povijesnoga prostora koji smo naslijedili u dugotrajnim djelovanjima brojnih ljudskih naraštaja na istočnojadranskom arhipelagu, priobalju i zaobalju Hrvatske. To je jedinstven prostor izvanrednih prepletanja srednjoeuropskih i sredozemnih utjecaja. Poznavanje toga prostora, prepoznavanje ne samo arheoloških nalazišta već i očitavanje stalnih mijena kao posljedica intervencija brojnih populacija koje su ga koristile, obogaćuje svekoliku sliku o nama, ali osvježuje i potrebu upornog istraživanja, vrjednovanja i predstavljanja

USING REMOTE SENSING TO PROVIDE ARCHAEOLOGICAL FINDINGS ABOUT SEVERAL SITES ALONG THE EASTERN ADRIATIC ARCHIPELAGO AND COAST

Archaeology and its various branches (Prehistoric, Classical Antiquity, Mediaeval, Modern Era), as a part of the humanities, is a truly interdisciplinary science. Each of its dimensions is oriented towards the ways in which people have occupied spaces for thousands of years and the various forms of organisation this has taken. It can be said that archaeology operates in three dimensions. Apart from terrestrial archaeology, i.e. the usual field work, there is underwater archaeology (seas, lakes, watercourses) and also archaeology based on facts acquired from remote sensing, i.e. photos from space and the air. This paper focuses on this third dimension of archaeology, presenting examples of archaeological sites from the north of the Croatian archipelago, starting with Krk and continuing along the eastern Adriatic, including its hinterland, down to Pelješac (Ston).

KEY WORDS: *Croatia, eastern Adriatic coast, remote sensing, satellite images, aerial photos taken from aircraft, archaeological sites, Late Antiquity, Early and High Middle Ages, Modern Era*

This paper, on the occasion of the anniversary of the Department of Archaeology of the University of Zadar, reminds us of the need for a systematic exploration of the prehistoric and historic areas inherited as a result of the activities of numerous generations of human populations along the eastern Adriatic archipelago, coast and hinterland of Croatia. In this extraordinary area, Central European and Mediterranean influences interlace. Understanding the region, identifying not only archaeological sites, but also permanent changes resulting from the interventions of the various populations utilising them, enriches the overall picture of ourselves, but also creates an awareness of the need for further campaigns, evaluations

važnog dijela europskog i svjetskog nasljeđa – kulturnoga krajolika Hrvatske.

and presentations of an important part of European and global heritage: the cultural landscape of Croatia.

UVODNE NAPOMENE

Arheologija utemeljena na spoznajama pribavljenim njezinom tzv. trećom dimenzijom, tj. pretežito okomitim daljinskim snimanjima i interpretacijom odgovarajućih snimaka iz svemira i zraka, pruža nam ključni pogled na pojedino konkretno arheološko nalazište, ali što je od posebne vrijednosti i uvid u organizaciju njegova mikro- i makroprostora. Točnije rečeno njegova arheološkog kulturnog krajolika s kojim je dijelio sudbinu. Proučavanje toga arheološkog kulturnog krajolika započinje daljinskim snimanjem i interpretacijom kao neinvazivnom metodom, ali je pronicanje u karakter, opseg i razdoblja života nalazišta i njegova okruženja nezamislivo bez izravnog uključivanja arheologa i specijalista drugih znanstvenih polja.

Prije osvrtnja na nekoliko arheoloških položaja koje smo odabrali za ovu prigodu mišljenja smo kako je nužno spomenuti i neke bitne temeljne činjenice u vezi s daljinskim snimanjem i interpretacijom koje smo primijenili i mi tijekom korištenja dviju kategorija snimaka. Riječ je o vertikalnim satelitskim snimkama dostupnim na mrežnim stranicama Google Eartha, odnosno snimkama načinjenim iz lakih zrakoplova.¹ Velik je dio svijeta već snimljen vertikalnim zračnim fotografijama, a stalno rastućeg opsega su satelitske snimke visoke rezolucije – dostupne sa stranica poput Google Eartha.² Mrežne stranice omogućuju prvi koristan uvid iz svemira na zemlju tijekom realizacije početnih faza nekoga projekta, ali za bilo koji ozbiljniji rad vitalno je važno da se prikupi toliko mnogo zračnih snimaka koliko je moguće prikupiti, jer doba godine i osvjtljenje omogućuju što može na njima biti vidljivo.³ Svaka slika može pružiti dodatne podatke o nalazištu i njegovoj okolini, tj. krajoliku. Povijesni set slika također omogućuje korisniku da identificira promjene u korištenju zemlje i da nadgleda svako razaranje ili opasnosti arheoloških posebnosti unutar odabranog areala. Slike mogu biti i posljedica snimanja arheologa tijekom istraživačkih letova lakim zrakoplovima.⁴

INTRODUCTORY REMARKS

Archaeology is based on facts acquired by means of its “third dimension”, i.e. vertical remote imaging and sensing, and interpreting the corresponding space and aerial images offers us an important view of individual archaeological sites, but also an insight into the organisation of a site’s micro and macro areas, in other words the archaeological cultural landscape that shaped the site’s development. The study of the archaeological cultural landscape begins with remote imaging and sensing as a non-invasive method. However, the understanding of the character, extent and period of a site and its surroundings is inconceivable without the direct participation of archaeologists and experts from other fields of science.

Before considering several archaeological sites, it is important to mention a few basic facts about remote imaging and sensing using two types of image: vertical satellite images available from the Google Earth website and images taken from light aircraft.¹ A large part of the world has already been imaged by vertical aerial photographs, and the quantity of high resolution satellite images keeps increasing with sites such as Google Earth.² Websites offer a useful initial picture of Earth from space during the first stage of a project, but for more serious activity it is of vital importance to collect as many aerial photographs as possible, as what is visible on them largely depends on the time of year and light conditions.³ Each image can provide additional data on the site and its surroundings and landscape. A historical set of images also enables the user to identify any changes in the use of land, and to observe any destruction of or threat to the special archaeological traits in the selected area. Images can also be a result of photo sessions conducted by archaeologists in the course of investigative flights by light aircraft.⁴

1 Koristimo se prigodom da najsrdačnije zahvalimo gospodinu Antonu Mišetiću, pilotu sportskog zrakoplova i snimatelju gospodinu Ranku Dokmanoviću, koji su nam ljubazno ustupili na korištenje dragocjene zračne fotografije koje su načinili 2005. i 2006. godine tijekom njihovih letova diljem arhipelaga, istočnojadranskog priobalja i zaobalja.

2 C. RENFREW, P. BAHN, 2012, 80.

3 Ibid.

4 Ibid.

1 On this occasion, we would like to express our gratitude to Anton Mišetić, light aircraft pilot, and Ranko Dokmanović, cameraman, who kindly put at our disposal their valuable aerial photos taken in 2005 and 2006 in the course of their flights above the islands, eastern Adriatic coast and hinterland.

2 C. RENFREW, P. BAHN, 2012, 80.

3 Ibid.

4 Ibid.

TEMELJNE METODE PRISTUPA

Koje su specifične metode koje arheolozi imaju na raspolaganju prigodom snimanja nalazišta u sklopu nekoga projekta kojim se obuhvaća veća površina? U načelu takva istraživanja započinju satelitskim vertikalnim snimanjima, a na njih se nadovezuju snimanja iz zrakoplova, helikoptera (pilotiranih ili bespilotnih), balona, paraglidera i bespilotnih letjelica. Potom se dobivene snimke čitaju u geografskom informatičkom sustavu (GIS),⁵ a mogu se prikazati i u 3D projekciji. Sateliti koriste pasivne detektore koji reagiraju na svjetlost koja se reflektira od površine Zemlje. Europska svemirska agencija oblikovala je ERS-1 i ERS-2 satelite (*European Remote Sensing satellites*) koji s visine leta od 785 km aktivnim radarskim odašiljačem prodiru kroz vegetaciju i zemljište te vraćaju u satelit radarsku sliku.⁶ Radarsko snimanje koriste i zrakoplovi s visine od 3 km pa pružaju višu rezoluciju.⁷ Normalne zračne fotografije koje onemogućuju da se detektiraju tragovi podzemne arhitekture zbog vegetacije, daju manje korisne podatke u područjima uokolo Egejskog mora u odnosu na sjevernu i središnju Europu.⁸ Daljinskom istraživanju i interpretaciji u znatnoj mjeri koriste također neinvazivne geofizičke metode koje omogućuju otkrivanje pod sedimentima zatrpanih lučkih bazena, nekadašnjih kanala i naselja. Podatci dobiveni helikopterskom geofizičkom metodom mogu se obraditi u trodimenzionalne slike kompjutorskim procesuiranjem, a podzemlje može biti promatrano i prikazano sloj po sloj.⁹ Posljednjih godina Drugoga svjetskog rata mnoge su vojne izviđačke postrojbe imale u svojim stožerima arheologe kao interpretatore zračnih fotografija. Primjerice, ekspertize takvih analitičara bile su dragocjene za britansku vojnu foto-obavještajnu službu.¹⁰ Saveznici su snimili brojne zračne snimke, među kojima izdvajamo one okolice grada Zadra, na kojima je pionir naše zračne arheologije i osnivač zadarskog Odjela za arheologiju, akademik Mate Suić, proučavajući snimke pohranjene tada u

BASIC APPROACH METHODS

Which specific methods do archaeologists have at their disposal for site imaging in projects that comprise a larger surface? Generally, such campaigns commence with vertical satellite imaging, followed by imaging from aircraft, helicopters (piloted or pilotless), balloons, paragliders or drones. After this, the obtained images are processed in a geographic information system (GIS),⁵ which also enables 3D projections. Satellites use passive detectors sensitive to light reflected from the Earth's surface. The European Space Agency designed the ERS-1 and ERS-2 European remote-sensing satellites which, launched at an altitude of 785 km, use an active radar transmitter to emit waves through vegetation and land, while waves returning to the satellite are used to create radar images.⁶ Radar imaging is also used by aircraft at an altitude of 3 km, offering higher resolution.⁷ Normal aerial photos do not enable architecture under vegetation to be detected and therefore provide less useful information about areas around the Aegean Sea compared to northern and central Europe.⁸ Remote exploration and sensing also largely use non-invasive geophysical methods that enable the detection of sediment-covered port basins, channels and settlements. Data obtained via an airborne geophysical surveying method using a helicopter can be processed into three-dimensional images, and what is under the ground observed and displayed layer per layer.⁹ In the course of the last years of World War II, many military reconnaissance units had archaeologists as part of their staff to interpret aerial photos. The expertise of these analysts was valuable, for example, for the English military photo-intelligence service.¹⁰ The Allies took numerous aerial photos, among which those of the surroundings of the town of Zadar should be mentioned. These helped Academician Mate Suić, a pioneer of Croatian aerial archaeology and the founder of the Zadar Department of Archaeology, when examining photos kept at what was then the Geographical Institute of the Yugoslav People's Army

5 Standardni pristup arheološkom kartiranju danas je uporaba GIS-a (*Geographic Information Systems*).

6 E. ZANGGER, 2001, 114-117. Sjajan primjer uspješne primjene radarskog satelitskog snimanja je otkriće karavanskih puteva kroz Arapsku pustinju do Omana i izgubljenog grada Ubara, nekadašnjega trgovačkog središta.

7 Otkrivaju se, primjerice, isušene riječne doline i nekadašnje ceste i skeniraju u nekoliko sati površine od 10 km².

8 E. ZANGGER, 2001, 116.

9 S. PIGGOTT, 1959, 28-29, 47.

10 C. RENFREW, P. BAHN, 2012, 79.

5 A recent standard approach to archaeological mapping is the use of GIS (geographic information systems).

6 E. ZANGGER, 2001, 114-117. An excellent example of the successful application of radar-based satellite imaging is the discovery of caravan trails through the Arabian Desert to Oman and the lost town of Ubar, a former trading centre.

7 It reveals, for example, drained river valleys and former roads, scanning areas of up to 10 square kilometres in several hours.

8 E. ZANGGER, 2001, 116.

9 S. PIGGOTT, 1959, 28-29, 47.

10 C. RENFREW, P. BAHN, 2012, 79.

Geografskom institutu JNA u Beogradu, prepoznao fascinantne elemente antičke centurijacije kolonije *Iader*.¹¹ Suić je prepoznao da čitav *ager centuriatus coloniae Iadestinorum* iznosi jedva dva saltusa, tj. ukupno pedeset centurija. Proučavanju centurijacije posvetio je pažnju engleski arheolog Bradford,¹² odnosno međunarodna istraživačka skupina za potrebe istraživanja arheoloških prostora.¹³

PREGLED NALAZIŠTA OBUHVAĆENIH DALJINSKOM INTERPRETACIJOM

U nastavku našeg rada predložiti ćemo niz primjera satelitskih i zračnih snimaka arheoloških nalazišta i spomeničkih kompleksa duž arhipelaga, priobalja i zaobalja istočnojadranskog dijela Hrvatske, na temelju kojih će se moći dobiti jasniji uvid u nezaobilazno važne prednosti treće dimenzije arheologije (Karta 1).

(JNA) in Belgrade, to recognise fascinating elements of the Classical Antiquity centuriation of the Iader colony.¹¹ Suić recognised that the entire *ager centuriatus coloniae Iadestinorum* amounted to hardly two saltuses, i.e. a total of fifty centurias. The study of the centuriation was the work of the English archaeologist Bradford¹² and an international research team for the exploration of archaeological areas.¹³

AN OVERVIEW OF REMOTELY-SENSED SITES

The next chapter of this paper provides a series of examples of satellite and aerial photos of archaeological sites and monument complexes along the archipelago, coastland and hinterland of the Adriatic part of Croatia, based on which it will be possible to obtain a clearer picture of the undeniable and significant advantages of this third dimension of archaeology (Map 1).



KARTA 1. / MAP 1.

1. Sv. Marko, 2. Rt Glavina, 3. Korintija – Bosar, 4. Palacol, 5. Sutojanj, 6. Rt Ljubljani, 7. Toret na Kornatu, 8. Ston. Kartu oblikovao Hrvoje Jambrek.

1. Sveti Marko, 2. Cape Glavina, 3. Corinthia – Bosar, 4. Palacol, 5. Sutojanj, 6. Cape Ljubljani, 7. Toret on Kornat, 8. Ston. Map designed by Hrvoje Jambrek.

11 M. SUIĆ, 1955, 1-36; M. SUIĆ, 1956, 7-8 + 5 sl.

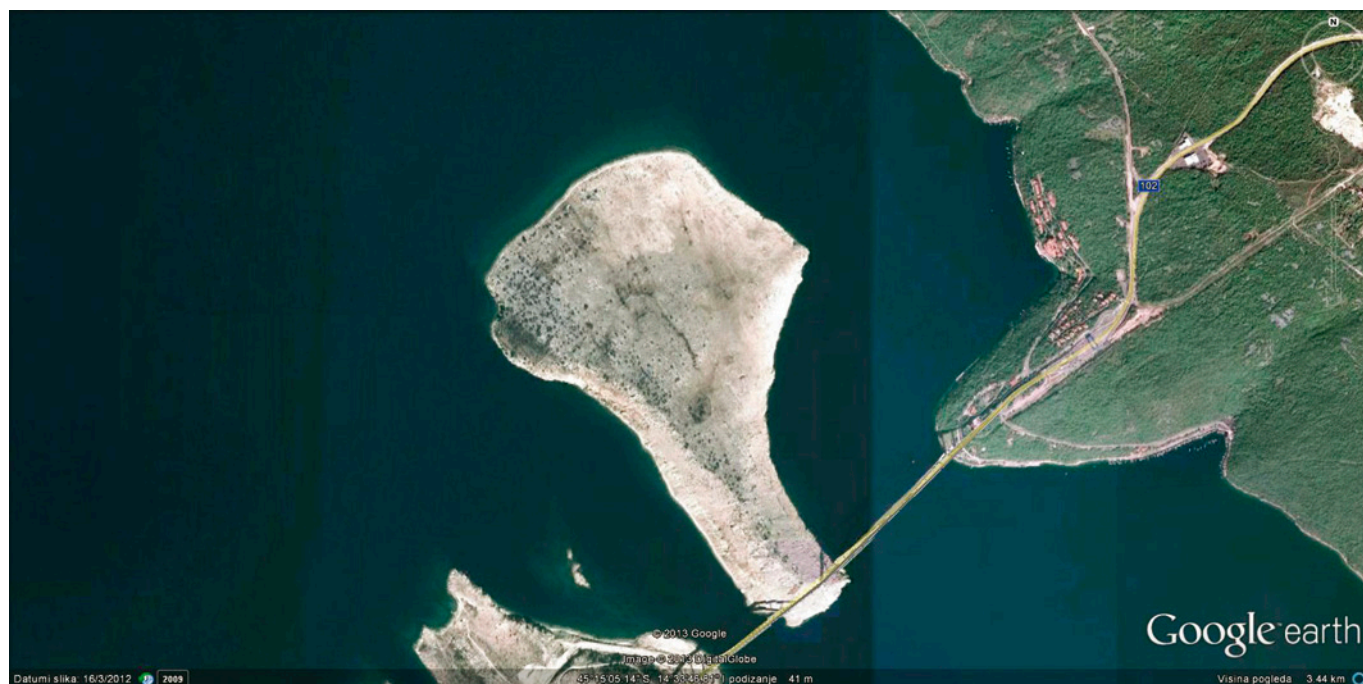
12 J. BRADFORD, 1947, 197. i d.

13 V. GAFFNEY, Z. STANČIĆ, A. TRETHAK, 1994, 48-52.

11 M. SUIĆ, 1955, 1-36; M. SUIĆ, 1956, 7-8 + 5 Figs.

12 J. BRADFORD, 1947, 197 ff.

13 V. GAFFNEY, Z. STANČIĆ, A. TRETHAK, 1994, 48-52.



SL. 1. / FIG. 1.

Satelitska snimka otočića Sv. Marko (Google Earth, 2013.).

Google Earth 2013 satellite image of the islet of Sveti Marko.

Naš pregled započinjemo ostacima kasnoantičkog kompleksa na otočiću Sv. Marko ispred Kraljevice na važnom položaju zbog nadzora prometovanja plovidbom iz Riječkog zaljeva u Vinodolski kanal te na prijelazu između kopna i otoka Krka.¹⁴ Otočić je površine 0,706 km². Od antičkoga doba poznat je pod nazivom *Almis*, a u srednjem vijeku Omiš. Satelitska snimka preuzeta s Google Eartha pokazuje trokutasti izgled otočića, kojemu je sjeverozapadna šira strana, premda krševita možda svojedobno bila pogodna za naseljavanje i pristupačnija, pa se na njezinoj površini naziru i tragovi nekakvih građevinskih struktura (Sl. 1.). Vjerojatno je riječ o podgrađu utvrde vješto građene na otočkom grebenu koji se pruža od sjeverozapada prema jugoistoku do visine od 104 m. Na zračnoj snimci, načinjenoj iz lakoga sportskog zrakoplova, na tom se grebenu razabire na jugoistoku ponad Krčkog mosta, položaj nekadašnjega sakralnog objekta, cisterna, četvrtaste kule i mjestimično segmenti zidnog plašta bedema kastrona s ponekim potpornjakom (Sl. 2.). Istočna i jugozapadna strana grebena otočića je strma i teško pristupačna. Nažalost, tijekom miniranja za potrebe izgradnje mosta s kopna prema otoku Krku razoren je stjenoviti južni vrh otočića te tom

Our survey begins with the remains of a Late Antiquity complex on the islet of Sveti Marko, situated in front of Kraljevica in a strategically important position enabling control of the sea traffic from Rijeka Bay to the Vinodolski Channel, and the passage between the mainland and the island of Krk.¹⁴ The surface of the islet is 0.706 square kilometres. It was known as *Almis* in the Classical Antiquity period and Omiš in the Middle Ages. The satellite image taken from Google Earth shows the triangular appearance of the islet. Its north-western side is wider and although characterised by a karst landscape, at some time in the past it was favourable for settlement and more accessible, with the result that the traces of certain architectural structures are discernible on its surface (Fig. 1). It is possible that the structures represent the suburb of a skilfully built fort on the island's crest, stretching from the north-west towards the south-east up to an altitude of 104 m. The aerial photo, taken from a light aircraft, focuses on the crest, and in the south-east, above Krk Bridge, suggests the position of a former sacral structure, a cistern, rectangular towers and the segments of a mantle of the fortification walls of a *castrum* with several buttresses (Fig. 2). The eastern and south-

14 Vrlo vjerojatno je otočić godine 1480. zauzimanjem od Venecije dobio ime Sveti Marko.

14 It is highly probable that after the islet was taken by Venice in 1480 it was given the name of Sveti Marko (St. Mark).



SL. 2. / FIG. 2.

Zračna snimka grebena otočića Sv. Marko snimljena iz lakoga sportskog zrakoplova 2006. godine. Snimili Anton Mišetić i Ranko Dokmanović.

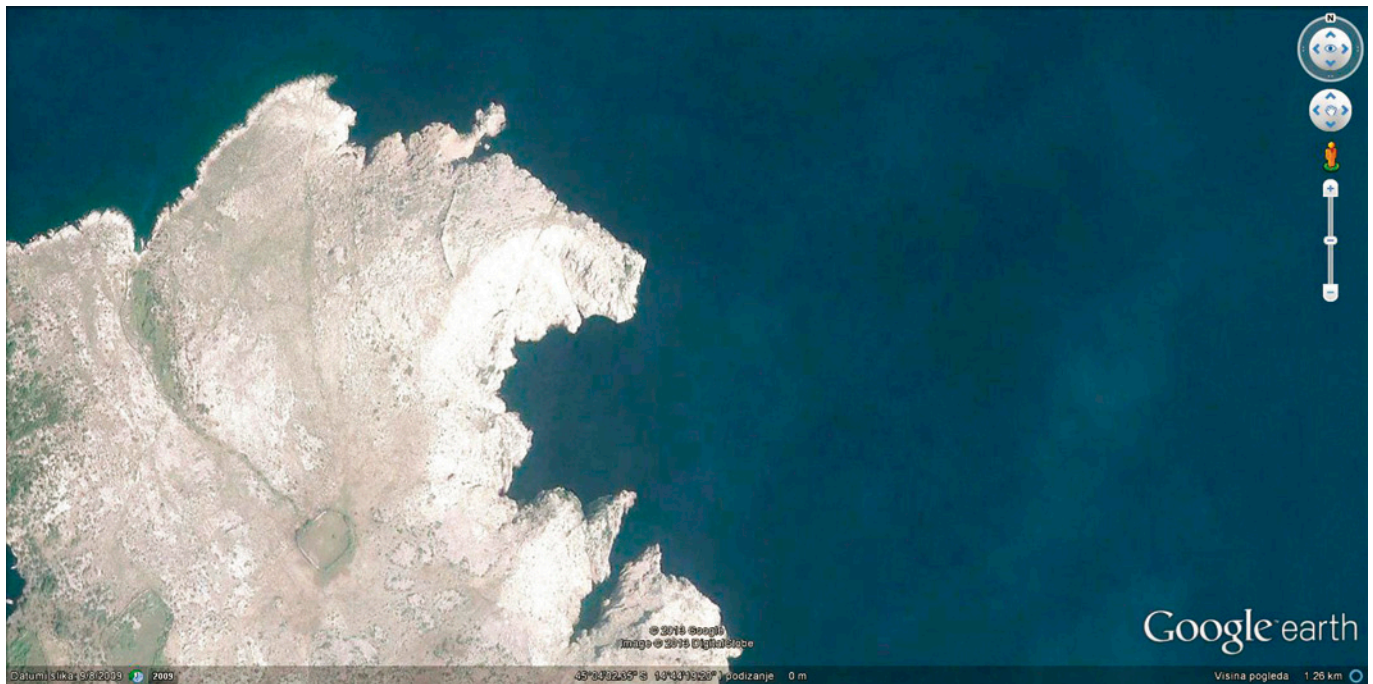
Aerial photo of the crest of the islet of Sveti Marko taken from a light aircraft in 2006. Photo by Anton Mišetić and Ranko Dokmanović.

prigodom vrlo vjerojatno i dijelovi nekadašnje kanoantičke utvrde. Tehnika gradnje i vrsta objekata unutar utvrde te odabir njezina izvrsnog položaja na jugu Riječkog zaljeva, točnije u akvatoriju Tarsatičke Liburnije, upućuje na epohu cara Justinijana I. (527. – 565.) tijekom koje je nastao taj kastron. Njegova je zadaća bila vrlo važna jer je bio točkom nadzora dijela plovnog puta Vinodolskim kanalom između kopna i otoka Krka. Osim vidljivih dijelova građevinskih fortifikacijskih struktura, bitna je za datiranje u navedeno doba i spona koja se može pripisati 6. stoljeću.¹⁵

western sides of the islet's crest are steep and hard to access. Unfortunately, in the course of mining for the purpose of constructing the bridge connecting the island of Krk with the mainland, the rocky southern point of the islet, probably along with parts of the former Late Antiquity fort, was destroyed. The construction technique and type of structures within the fort, as well as the superb choice of position in the south of Rijeka Bay, to be more precise off the waters of Liburnia Tarsatica, suggest the reign of the Emperor Justinian I (527–565) as the period during which the *castrum* was built. It had a very important function, as it controlled part of the waters along the Vinodolski Channel between the mainland and the island of Krk. Apart from the visible parts of the fortification's structure, a buckle that can be dated to the 6th century¹⁵ is also important for dating it to the aforementioned period.

15 Z. GUNJAČA, 1986, 124-134 (Sv. Marko 127-128 i lit.); A. FABER, 1988, 113-140 (Sv. Marko 119-121, sl. 1a).

15 Z. GUNJAČA, 1986, 124-134 (Sveti Marko 127-128 and literature); A. FABER, 1988, 113-140 (Sveti Marko 119-121, Fig. 1a).



SL. 3. / FIG. 3.

Utvrda Justinijanove epohe na rtu Glavina na otoku Krku. Satelitska snimka poluotoka Glavina (Google Earth, 2009.).

Fort from the Justinian epoch on Cape Glavina on the island of Krk. 2009 Google Earth satellite image of the Glavina Peninsula.

U sustavu nadzora plovnog prometa Vinodolskim kanalom, pokraj utvrda na kopnenom dijelu priobalja Liburnije, poput Lopara kraj današnjeg Novog Vinodolskog¹⁶, na stjenovitoj istočnoj obali otoka Krka, na rtu Glavina, smještena je zanimljiva utvrda koja je bedemom s potpornjacima i vratima pregradila poluotok, a bila je okrenuta prema unutrašnjoj strani otoka (Sl. 3.).¹⁷ Zapadno od utvrde na istočnoj strmoj strani rta Glavina, na poluotoku Glavina, nalazi se položaj utvrde *Graca*.¹⁸

Istaknuta točka nadzora plovnog prometa Senjskim kanalom i Podvelebitskim priobaljem bila je svakako Korintija na krajnjem jugoistočnom rtu otoka Krka (Sl. 4.). Ta utvrda s impresivnim podgrađem tvori jedinstveni spomenički kompleks na poluotoku Sokol, koji je svakako od prapovijesti i u stoljećima antike postupno izrastao u naselje hegemon za nadzor akvatorija između kopna i otoka Krka. Tijekom kasne antike, posebice u epohi

Along with the forts on the coast of the Liburnian mainland, such as Lopar near present-day Novi Vinodolski,¹⁶ an interesting fort also formed part of the sea traffic control system along the Vinodolski Channel. This was situated on the rocky eastern coast of the island of Krk, on Cape Glavina. Its fortification walls with buttresses and gates partitioned the peninsula, facing the island's interior (Fig. 3).¹⁷ West of the fort, on the eastern, steep side of Cape Glavina, on the Glavina peninsula, the fort of *Graca* was located.¹⁸

Korinthia, on the most south-eastern headland of the island of Krk (Fig. 4), was certainly an important point for controlling the sea traffic in the Senj Channel and the coastal area below Velebit. The fort with its impressive *suburbium* creates a tremendous monument complex on the Sokol peninsula, which from the Prehistoric period through the Classical Antiquity period gradually grew into a settlement enjoying

16 A. GLAVIČIĆ, 1966, 384; Z. DUKAT, A. GLAVIČIĆ, 1975, 202-219.

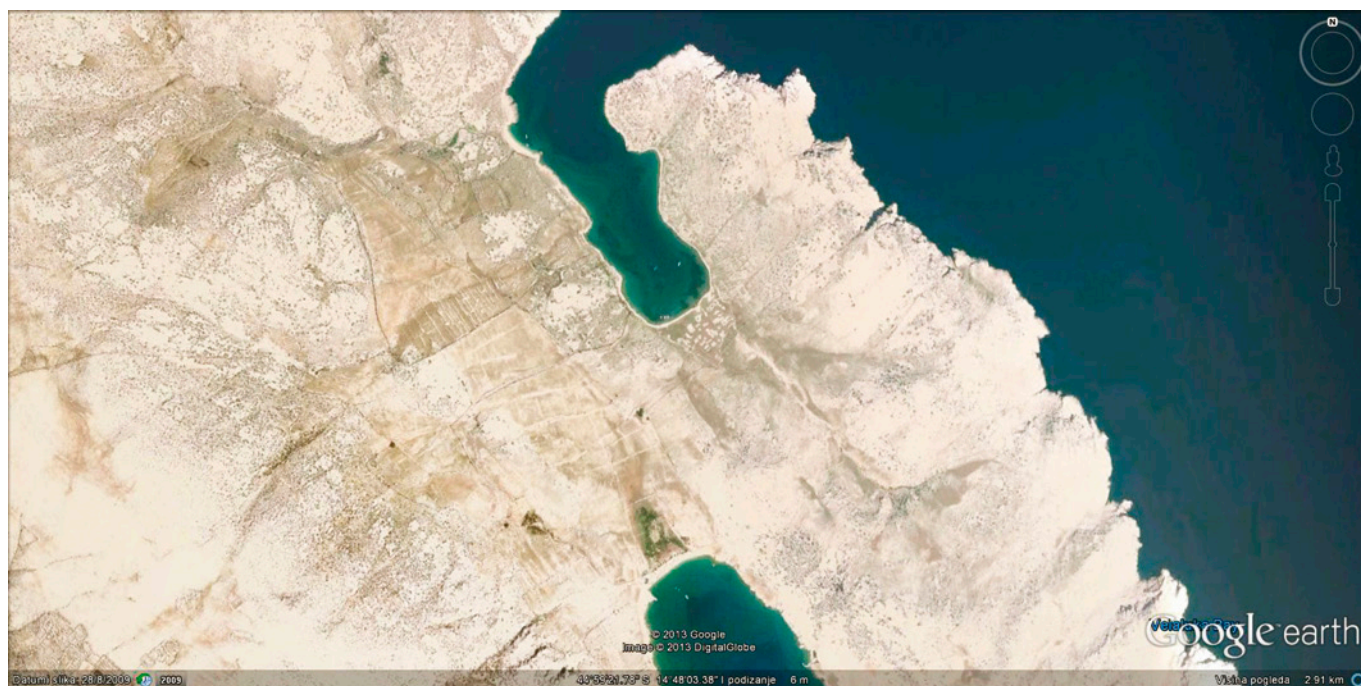
17 A. FABER, 1988, 116, sl. 7-9. Snimka rta Glavina i položaja *Veli grad* preuzeta je s Google Eartha.

18 M. BOLONIĆ, I. ŽIC-ROKOV, 1977, 143, 490; Z. GUNJAČA, 1986, 126; S. CIGLENEČKI, 1987, 107; A. FABER, 1988, 116-118; Z. BRUSIĆ, 1989, 113; Ž. TOMIČIĆ, 1990b, 29; Ž. TOMIČIĆ, 1993, 92; Ž. TOMIČIĆ, 1996a, 177-179; P. CHEVALIER, 1996, 38; B. ŠILJEG, 2005, 67-76.

16 A. GLAVIČIĆ, 1966, 384; Z. DUKAT, A. GLAVIČIĆ, 1975, 202-219.

17 A. FABER, 1988, 116, Figs. 7-9. The images of Cape Glavina and the *Veli Grad* site were downloaded from Google Earth.

18 M. BOLONIĆ, I. ŽIC-ROKOV, 1977, 143, 490; Z. GUNJAČA, 1986, 126; S. CIGLENEČKI, 1987, 107; A. GLAVIČIĆ, 1988, 116-118; Z. BRUSIĆ, 1989, 113; Ž. TOMIČIĆ, 1990b, 29; Ž. TOMIČIĆ, 1993, 92; Ž. TOMIČIĆ, 1996, 177-179; Ž. TOMIČIĆ, 1996a, 38; B. ŠILJEG, 2005, 67-76.



SL. 4. / FIG. 4.

Satelitska slika mikrotopografije Korintije na Krku (Google Earth, 2009.).

2009 Google Earth satellite image of the microtopography of Corinthia on Krk.

cara Justinijana I. (527. – 565.), ta je aglomeracija doživjela apogej izgradnjom snažnoga kastrona na odličnom položaju između dviju morskih uvala. Na satelitskoj snimci s Google Eartha (Sl. 4.), kao i iz lakoga sportskog zrakoplova (Sl. 5.) prepoznaju se svi bitni sadržaji kompleksa visoke spomeničke razine, koji bi se morali dobro osmišljenim planom zaštititi u okviru zanimljivog i svakako vrlo poželjnoga arheološkog parka.¹⁹

Naša daljinska istraživanja nastavljaju se u akvatoriju između otoka Lošinja i Paga u kojem se ističe otočić zanimljiva toponima – Palacol, snimljen iz lakoga sportskog zrakoplova (Sl. 6.). Jasno je uočljiv kvadratni tloris u središtu otočića koji je zacijelo bio utvrda,²⁰ ali koji se vrlo logično i uvjerljivo dovodi i u vezu s mogućim doseljavanjem benediktinaca tijekom sveopćeg poleta koji je nastupio u Justinijanovo doba.²¹

hegemony over the waters between the mainland and Krk. In the course of Late Antiquity, particularly during the reign of the Emperor Justinian I (527–565), this agglomeration reached its apogee with the construction of a powerful *castrum* on an excellent location between two bays. In both the Google Earth satellite image (Fig. 4) and the light aircraft photograph (Fig. 5), all the important elements of the monument complex can be identified. This should be protected as part of a carefully designed archaeological park.¹⁹

Our remote sensing campaign continued in the waters between the islands of Lošinj and Pag, where there is an islet with the interesting toponym of Palacol, which was photographed from a light aircraft (Fig. 6). In the centre of the islet, a square-shaped floor plan is clearly visible which obviously used to be a fort,²⁰ but which can logically and convincingly be associated with a possible settlement of Benedictine monks in the course of the general enthusiasm that occurred during Justinian's reign.²¹

19 A. FORTIS, 1984 (1774), 283; Z. GUNJAČA, 1986, 127; S. CIGLENEČKI, 1987, 104-105; Ž. TOMIČIĆ, 1988, 148-151; A. FABER, 1988, 121-127; Z. BRUSIĆ, 1989, 112-113; P. CHEVALIER, 1996, 40; H. MALINAR, M. LOVRIĆ, M. RAC, 1999, 473-485; B. ŠILJEG, 2005, 35-66.

20 A. BADURINA, 1982, 171-177.

21 I. GOLDSTEIN, 1992, 61.

19 A. FORTIS, 1984 (1774), 283; Z. BRUSIĆ, 1986, 127; S. CIGLENEČKI, 1987, 104-105; Ž. TOMIČIĆ, 1988, 148-151; A. FABER, 1988, 121-127; Z. BRUSIĆ, 1989, 112-113; Z. BRUSIĆ, 1996a, 40; H. MALINAR, M. LOVRIĆ, M. RAC, 1999, 473-485; B. ŠILJEG, 2005, 35-66.

20 A. BADURINA, 1982, 171-177.

21 I. GOLDSTEIN, 1992, 61.



SL. 5. / FIG. 5.

Zračna snimka s istočne strane poluotoka Sokol na ranobizantski kastron i podgrađe Korintije. Snimili Anton Mišetić i Ranko Dokmanović 2009. godine.

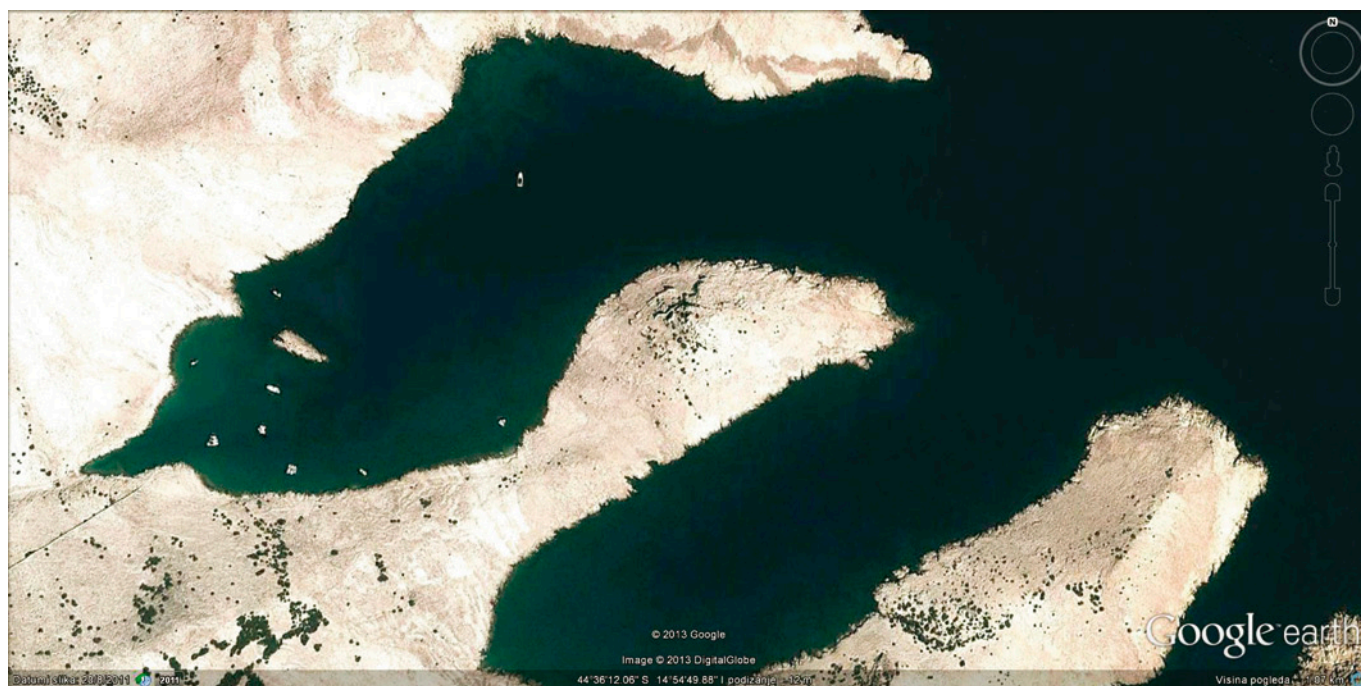
Aerial photo from the eastern side of the Sokol peninsula of the early Byzantine castrum and suburbium of Corinthia. Photo from 2009 by Anton Mišetić and Ranko Dokmanović.



SL. 6. / FIG. 6.

Zračna snimka otočića Palacol s ostacima manje ranobizantske utvrde ili samostana, načinjena iz lakoga sportskog zrakoplova. Snimili Anton Mišetić i Ranko Dokmanović 2005. godine.

Aerial photo of the islet of Palacol with the remains of a small early Byzantine fort or monastery taken in 2005 from a light aircraft. Photos by Anton Mišetić and Ranko Dokmanović.



SL. 7. / FIG. 7.

Satelitska snimka ranobizantskoga kastrona Sutojanj na sjevernoj obali otoka Paga (Google Earth, 2011.).

Satellite image of the early Byzantine castrum of Sutojanj on the northern coast of the island of Pag. Google Earth 2011 image.

Na sjeverozapadnoj krševitoj strani otoka Paga, okrenutoj silovitim burama s Velebita, na položaju znakovita toponima *Sutojanj*, smještena je između dviju morskih uvala ranobizantska utvrda vrlo zanimljivog oblika kako se to razabire na satelitskoj snimci Google Eartha (Sl. 7.). Utvrda *Sutojanj* smještena je nasuprot rtu *Gradina* u Prizni, na kojem je podno Velebita također postojala kasnoantička utvrda, s kojom je kao i nizom drugih utvrda osiguravala nadzor plovidbe u Podvelebitskom kanalu sve do Masliničkog ždrila.²²

On the north-western karst side of the island of Pag, facing the fierce bora winds from Mount Velebit, at a site with the meaningful toponym of *Sutojanj*, between two bays, an early Byzantine fort with a very interesting shape is located, as suggested by the Google Earth satellite image (Fig. 7). The *Sutojanj* fort is situated opposite Cape *Gradina* in Prizna, where beneath Velebit there also used to stand a Late Antiquity fort. The two, along with a series of other forts, provided control over navigation in the channel below Velebit all the way to the passage of Masliničko Ždrilo.²²

22 *Gradina u Prizni*: A. GLAVIČIĆ, 1966, 398-393; R. KATIČIĆ, 1967/1968, 49; A. GLAVIČIĆ, 1967/1968a, 32-34; A. GLAVIČIĆ, 1967/1968b, 292-293; A. ŠONJE, 1975, 286; Ž. TOMIČIĆ, 1990c, 143-144; Ž. TOMIČIĆ, 1993, 92; Ž. TOMIČIĆ, 1996a, 105-107; Ž. TOMIČIĆ, 1996b, 299-300; M. GLAVIČIĆ, 2001, 209-211; B. ŠILJEG, 2005, 119-125; *Sv. Juraj iznad grada Paga*: I. PETRICIOLI, 1952, 105-112; M. SUIĆ, 1953, 32-33; Ž. TOMIČIĆ, 1990a, 177-179; Ž. TOMIČIĆ, 1990b, 30-32, 36; Š. BATOVIĆ, 1992, 74-75; B. ŠILJEG, 2005, 110-118; *Sv. Trojica kraj Tribnja-Šibuljine*: I. GOLDSTEIN, 1983, 136; A. GLAVIČIĆ, 1984, 16-21; Z. GUNJAČA, 1986, 128; Ž. TOMIČIĆ, 1990c, 142-143, 146; Ž. TOMIČIĆ, 1993, 92; R. JURIC, 1995, 245-246; M. GLAVIČIĆ, 1995; Ž. TOMIČIĆ, 1996a, 105-106; Ž. TOMIČIĆ, 1996b, 229; Ž. TOMIČIĆ, 1998, 1078; B. ŠILJEG, 2005, 126-134; *Gradina u Modrič Dragi*: Ž. TOMIČIĆ, 1990c, 141-142, 146; Ž. TOMIČIĆ, 1993, 92; M. GLAVIČIĆ, 1995; R. JURIC, 1995, 246; Ž. TOMIČIĆ, 1996a, 105-106; Ž. TOMIČIĆ, 1996b, 299; J. CHAPMAN, R. SHIEL, Š. BATOVIĆ, 1996; B. ŠILJEG, 2005, 135-145.

22 *Gradina in Prizna*: A. GLAVIČIĆ, 1966, 398-393; R. KATIČIĆ, 1967/1968, 49; A. GLAVIČIĆ, 1967/1968a, 32-34; A. GLAVIČIĆ, 1967/1968b, 292-293; A. ŠONJE, 1975, 286; Ž. TOMIČIĆ, 1990c, 143-144; Ž. TOMIČIĆ, 1993, 92; Ž. TOMIČIĆ, 1996a, 105-107; Ž. TOMIČIĆ, 1996b, 299-300; M. GLAVIČIĆ, 2001, 209-211; B. ŠILJEG, 2005, 119-125; *Sv. Juraj above the town of Pag*: I. PETRICIOLI, 1952, 105-112; M. SUIĆ, 1953, 32-33; Ž. TOMIČIĆ, 1990a, 177-179; Ž. TOMIČIĆ, 1990b, 30-32, 36; Š. BATOVIĆ, 1992, 74-75; B. ŠILJEG, 2005, 110-118; *Sveta Trojica near Tribanj - Šibuljine*: I. GOLDSTEIN, 1983, 136; A. GLAVIČIĆ, 1984, 16-21; Z. GUNJAČA, 1986, 128; Ž. TOMIČIĆ, 1990c, 142-143, 146; Ž. TOMIČIĆ, 1993, 92; R. JURIC, 1995, 245-246; M. GLAVIČIĆ, 1995; Ž. TOMIČIĆ, 1996a, 105-106; Ž. TOMIČIĆ, 1996b, 229; Ž. TOMIČIĆ, 1998, 1078; B. ŠILJEG, 2005, 126-134; *Gradina in Modrič Draga*: Ž. TOMIČIĆ, 1990c, 141-142, 146; Ž. TOMIČIĆ, 1993, 92; M. GLAVIČIĆ, 1995; R. JURIC, 1995, 246; Ž. TOMIČIĆ, 1996a, 105-106; Ž. TOMIČIĆ, 1996b, 299; J. CHAPMAN, R. SHIEL, Š. BATOVIĆ, 1996; B. ŠILJEG, 2005, 135-145.



SL. 8. / FIG. 8.

Snimka iz lakoga sportskog zrakoplova s južne strane otoka Paga na ranobizantski kastron Sutojanj. Snimili Anton Mišetić i Ranko Dokmanović 2006. godine.

Photo from a light aircraft from the southern side of the island of Pag of the early Byzantine Sutojanj castrum. Photo from 2006 by Anton Mišetić and Ranko Dokmanović.

Na zračnoj snimci *Sutojanja*, načinjenoj iz lakog zrakoplova, jasno se razabire tloris kastrona i gradski bedemi s pripadajućim objektima (kule, cisterna, crkva) (Sl. 8.). U toponimu *Sutojanj* očuvana je zanimljiva uspomena na rani romanski i ranoslavenski kulturni i jezični dodir, u kojem prepoznajemo hagionim Sv. Agneza, na što smo svojedobno već upozorili.²³ Crkva sv. Agneze bila je na otesanom vrhu koničnoga stjenovitog brijega, solidno utvrđenog bedemima i zacijelo je nekoć predstavljala pouzdan orijentir pomorcima u Podvelebitskom kanalu.

Naša daljinska istraživanja i interpretacija nisu mimoišla ni markantni Rt Ljubljana na kojem se tijekom tisućljeća oblikovala slojevita arheološka slika s materijalnim potvrdama iz prapovijesti, antike, srednjega i novoga vijeka. Sjajnim položajem iznad morskog prolaza (Ljubačkih vrata), nadzorom ši-

The aerial photo of *Sutojanj* taken from a light aircraft clearly suggests a *castrum* and town ramparts, including accompanying structures (towers, cistern, church) (Fig. 8). The toponym of *Sutojanj* represents an interesting example of early Romance and Slavic cultural and linguistic contact in which the hagionym of Saint Agnes can be recognised, as has already been pointed out.²³ The Church of St. Agnes was located on the squared top of a conical rocky hill, solidly fortified with ramparts, and obviously once represented a reliable landmark for sailors in the channel below Velebit.

Our remote sensing campaign did not skip the prominent Cape Ljubljana, where through the millennia several archaeological layers have been deposited, including material from the Prehistoric and Classical Antiquity periods, the Middle Ages and the modern era. Owing to its outstanding location above

23 Ž. TOMIČIĆ, 1996b, 291-305.

23 Ž. TOMIČIĆ, 1996b, 291-305.



SL. 9. / FIG. 9.

Satelitska snimka na poluotok Ljubljan (Google Earth, 2006.). U mikrotopografiji se razlikuju utvrde iz prapovijesti i srednjega vijeka te liburnski grobni humci.

2006 Google Earth satellite image of the Ljubljana Peninsula. In the microtopography, forts from the Prehistoric period and Middle Ages as well as Liburnian grave mounds can be distinguished.

rokok akvatorija, blizinom solana, snažnih izvora i obradive površine, poluotok s rtom Ljubljanom omogućio je kontinuitet života i u širem arealu. Na satelitskoj snimci s Google Eartha vidljiv je rt Ljubljan na poluotoku duljine oko 1,5 km i širine oko 700 m, između uvale Plemići i zaljeva Ljubač (Sl. 9.).²⁴ Rt je na zapadnom rubu kopna okrenutog prema otoku Pagu, a na njemu se pokraj arheoloških položaja nailazi i na zanimljive toponime: *Stari grad*, *Dvorine*, *Gradina*, *Venac*. Dokazuju to i izvrsni rezultati arheoloških istraživanja koja kontinuirano provodi Odjel za arheologiju Sveučilišta u Zadru, kako na položajima liburnskih tumula na poluotoku Ljubljan i potencijalnih antičkih oficina, registriranih podvodnim rekognosciranjima pod no rta Ljubljana u uvali Plemići, tako i nedalekog položaja *Glavčine* jugozapadno od sela Podvršje, gdje su istraženi tlorisi ranokršćanskih dvojnih crkava²⁵, kao i višeslojnih grobnih humaka iz Krneze

the Ljubačka Vrata straits, control over the wider maritime area, the vicinity of salt works, rich water springs and arable land, the peninsula and Cape Ljubljan enabled continuous habitation within its wider area. The Google Earth satellite images show Cape Ljubljan on a peninsula of approximately 1.5 km in length and 700 m in width between the bays of Plemići and Ljubač (Fig. 9).²⁴ The cape is situated on the western part of the coastline, facing the island of Pag. Apart from archaeological sites, it also has interesting toponyms: *Stari Grad* [= old town], *Dvorine* [dvor = Castle], *Gradina* [= hillfort], *Venac* [= corona]. These have also been confirmed by the excellent results of archaeological campaigns by the Archaeology Department of the University of Zadar, conducted on both the Liburnian tumuli sites on the Ljubljan peninsula, including possible Classical Antiquity *officinae*, recorded in underwater prospecting below Cape Ljubljan in Plemići Bay, as well as

24 Š. BATOVIĆ, 1973, 303; T. RAUKAR, 1977, 6-10; I. PETRICIOLI, 1983, 117-122; Z. GUNJAČA, 1986; Š. BATOVIĆ, S. KUKOČ, 1987, 61-63; Š. BATOVIĆ, S. KUKOČ, 1988, 1-9; J. CHAPMAN, R. SHIEL, Š. BATOVIĆ, 1996, 69, 75, 81, 92, 95, 111, 309, 311, 329; D. GLOGOVIĆ, 1998, 33-40; Z. BRUSIĆ, 2002, 224-240; B. ŠILJEG, 2005, 146-158.

25 A. UGLEŠIĆ, 2002, 45-50.

24 Š. BATOVIĆ, 1973, 303; T. RAUKAR, 1977, 6-10; I. PETRICIOLI, 1981, 117-122; Z. GUNJAČA, 1986; Š. BATOVIĆ, S. KUKOČ, 1987, 61-63; Š. BATOVIĆ, S. KUKOČ, 1988, 1-9; J. CHAPMAN, R. SHIEL, Š. BATOVIĆ, 1996, 69, 75, 81, 92, 95, 111, 309, 311, 329; D. GLOGOVIĆ, 1998, 33-40; Z. BRUSIĆ, 2002, 224-240; B. ŠILJEG, 2005, 146-158.



SL. 10. / FIG. 10.

Pogled sa zapada na srednjovjekovnu utvrdu na rtu Ljubljana. Položaj je snimljen iz lakog sportskog zrakoplova 2006. godine. Snimili Anton Mišetić i Ranko Dokmanović.

View from the west of the mediaeval fortification on Cape Ljubljana. Site photographed in 2006 from a light aircraft. Photo by Anton Mišetić and Ranko Dokmanović.

i Podvršja.²⁶ Napominjemo da je na rtu poluotoka Ljubljana posebice dominantan položaj zauzimala utvrda Ljubač, kako nam to pokazuje snimka iz lakog sportskog zrakoplova (Sl. 10.). To su ostatci utvrde koja se od početka 13. stoljeća poznaje pod nazivom *castrum Liube*, unutar koje se prepoznaju ostatci dviju crkava.²⁷

Daljinskim istraživanjem i interpretacijom obuhvatili smo i sjevernodalmatinski otok Kornat na kojem nas je posebice zanimala mikrotopografija lokaliteta poznatog pod nazivom Toreta ili Tarac.²⁸ Za vrjednovanje mikrotopografije koristili smo se satelitskom snimkom s Google Eartha (Sl. 11). Daljinskim je interpretiranjem prepoznat profani fortifikacijski objekt poznat kao manja, ali solid-

at the nearby *Glavčine* site, south-west of the village of Podvršje, where outlines of early Christian twin churches²⁵ and of multi-layered grave mounds in Krnezi and Podvršje have been excavated.²⁶ It should be pointed out that on Cape Ljubljana, a particularly dominant position is occupied by the Ljubač fort, as demonstrated by the aerial photo taken from a light aircraft (Fig. 10). These are the remains of a fort which since the beginning of the 13th century has been known as *castrum Liube*, and within which the remains of two churches can be identified.²⁷

The remote sensing campaign also encompassed the north Dalmatian island of Kornat, where the microtopography of the site, known as Toreta or Tarac, was of particular interest.²⁸ To evaluate the micro-

26 B. MARIJANOVIĆ, 2012.

27 I. PETRICIOLI, 1983, 117-122.

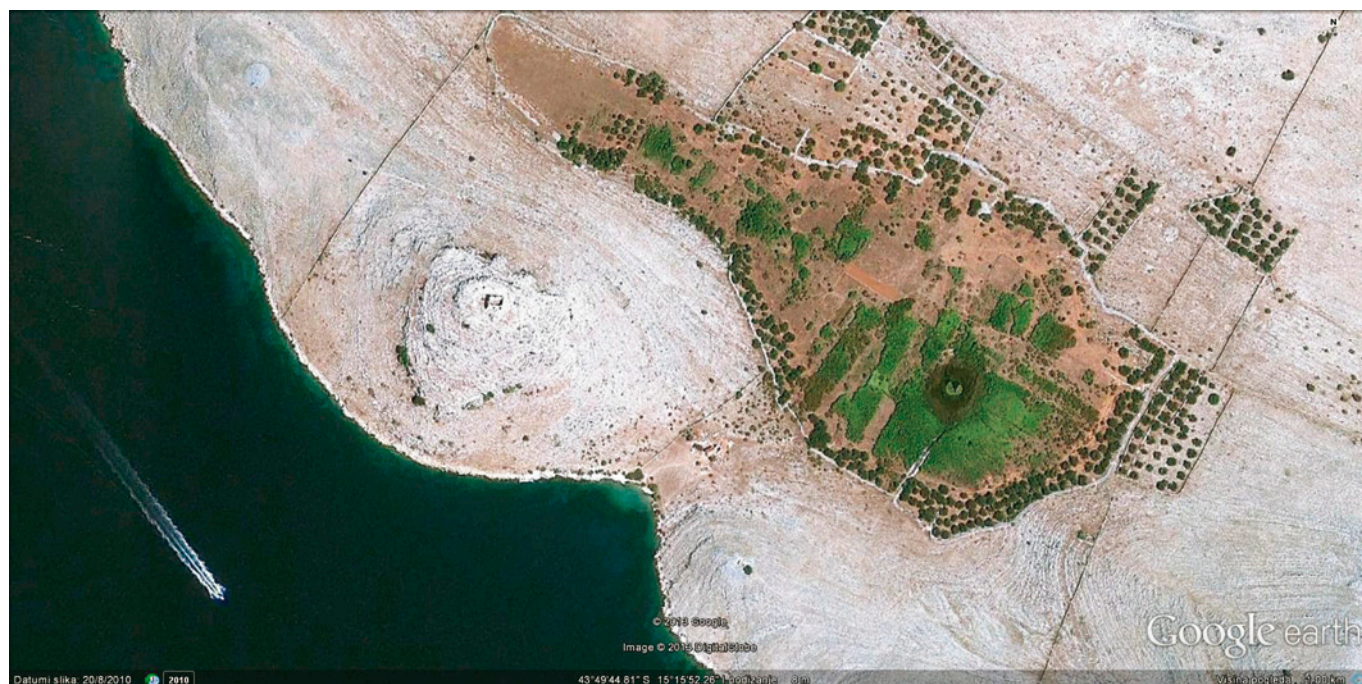
28 I. PETRICIOLI, 1970, 717-725; A. UGLEŠIĆ, 2002, 110-112, Sl. 95, Sl. 96.

25 A. UGLEŠIĆ, 2002, 45-50.

26 B. MARIJANOVIĆ, 2012.

27 I. PETRICIOLI, 1981, 117-122.

28 I. PETRICIOLI, 1970, 717-725; A. UGLEŠIĆ, 2002, 110-112, Fig. 95, Fig. 96.



SL. 11. / FIG. 11.

Mikrotopografija položaja ranobizantske utvrde Toreta na otoku Kornatu (satelitska snimka; Google Earth, 2011.).

Microtopography of the location of the early Byzantine fort of Toreta on the island of Kornat as seen on a 2011 Google Earth satellite image.

no građena ranobizantska utvrda – Toreta (Sl. 12.), smješten na kaskadnom stjenovitom položaju zapadno od velikoga sakralnog objekta, vjerojatno posvećenog sv. Mariji. U podnožju utvrde, s njezine istočne strane, upisana je u tloris velike ranokršćanske crkve manja srednjovjekovna, koja je naslijedila isti titular kao *Gospa od Tarca*. Pokraj manje uvale pogodne za plovila tijekom bure, sjeverno od crkve nalazi se veliko krško plodno polje s lokvom vode, koje je osiguravalo uvjete života tamošnje zajednice.²⁹ Izvrstan pregled akvatorija i maritimna orijentacija toj je zajednici, vjerojatno limitanea, kao i njihovim obiteljima, bio sigurna zaštita, nadzor i oslonac, a crkva je zadovoljavala i duhovne potrebe i za putnike koji su dolazili do te istaknute točke istočne obale Jadrana tijekom kasne antike te vjerojatno u srednjovjekovlju i novovjekovlju. Analizom satelitske snimke utvrđeni su i položaji liburnskih tumula koji su duhovna potvrda postojanja života na Kornatu još tijekom prapovijesnog razdoblja.

topography, a Google Earth satellite image was used (Fig. 11). Remote sensing identified a non-religious fortification structure in the shape of a rather small but solidly built early Byzantine fort known as Toreta (Fig. 12), situated on a location of cascading rocks west of a large sacral structure probably dedicated to St. Mary. At the foot of the fort, on its eastern side, forming part of the floor plan of a large early Christian church, there is a rather small mediaeval church that inherited the same name: *Gospa od Tarca* [Our Lady of Tarac]. Next to a small bay favourable for vessels during the bora wind, there is a large, fertile karst field north of the church with a body of water, which provided the necessary living conditions for the local community.²⁹ Its excellent view of the waterways and its maritime orientation provided protection, control and support for the local community and their families, probably *limitanei*, while the church satisfied their spiritual needs. It also served to accommodate travellers who reached this prominent point of the eastern Adriatic coast in

29 J. FARIČIĆ, 2012, 140, Sl. 45. Takva je životno važna Lokva u Tarcu činila ključ funkcioniranja inzularnog prostora i važnu točku tijekom višestoljetnoga povijesnog razvoja kornatskog arhipelaga.

29 J. FARIČIĆ, 2012, 140, Fig. 45. Lokva [pool] in Tarac was of crucial importance for life and played a key role in the functioning of the island area, and was an important location over several centuries in the historical development of the Kornati archipelago.



SL. 12. / FIG. 12.

Pogled sa sjevera na ranobizantsku utvrdu Toret. Snimio 2006. godine Željko Tomičić.

View from the north of the early Byzantine fortification of Toret. Photo from 1996 by Željko Tomičić.

Naše daljinsko istraživanje i interpretiranje ponekih arheoloških nalazišta istočnojadranskog pročelja Hrvatske završavamo na našem najjužnijem poluotoku Pelješcu. Točnije, u Stonu i njegovu širem arealu u kojem dominiraju Stonski zaljev i Mljetski kanal. Osim ovodobne urbane aglomeracije, poznate u njezinim korijenima još iz antičkog i posebice kasnoantičkog razdoblja pod nazivom *Stagnum*, Ston se kod Kozmografa iz Ravene spominje kao kasnoantičko-ranosrednjovjekovna ekvacija na još neutvrđenom lokalitetu *Pardua*.³⁰ Na satelitskoj snimci preuzetoj s Google Eartha (Sl. 13.), jasno prepoznajemo veliko Stonsko polje prekriveno rimskom centurijacijom koja je temeljito proučena.³¹ Na nedalekoj glavici Sv. Mihajla, na kojoj je istoimena crkva ušćuvana u čitavom volumenu i s poznatim predromaničkim slikarijama,³² na toj se satelitskoj snimci jasno razabire perimetralni bedem kasnoantičkoga kastrona, koji je za-

the course of the Late Antiquity period, and probably in the Middle Ages and modern era too. In an analysis of the satellite image, Liburnian tumuli sites were identified, which serve as confirmation of life on Kornat as early as the Prehistoric period.

Our remote sensing of several archaeological sites along Croatia's Adriatic coast ends at the southernmost peninsula of Pelješac, in Ston and its wider area, where the Bay of Ston and the Mljet Channel dominate. The modern era urban agglomeration of Ston is famous for its roots going back to Classical Antiquity, particularly the Late Antiquity period, when it was known as *Stagnum*. It is also mentioned by the anonymous author of the Ravenna Cosmography in the Late Antiquity-Early Mediaeval period at the as yet unidentified site of *Pardua*.³⁰ The Google Earth satellite image (Fig. 13) clearly suggests the large Ston field covered by the Roman centuriation, which has been studied in detail.³¹ On the hilltop

30 I. GOLDSTEIN, 1992, 38, b. 188.

31 M. ZANINOVIĆ, 1970, 489-502.

32 C. FISKOVIĆ, 1985, 80.

30 I. GOLDSTEIN, 1992, 38, b. 188.

31 M. ZANINOVIĆ, 1970, 489-502.



SL. 13. / FIG. 13.

Satelitska snimka Stona s okolicom (Google Earth, 2011.).

Google Earth 2011 satellite image of Ston and its surroundings.

sigurno nadslojio prapovijesni lokalitet i prostrani pojas jasno uočljiv uokolo središnje točke spomeničkoga kompleksa. Jugozapadno od Stona je na najvišoj točki (337 m) u okolici, na dominantnom bilu brda kasnoantička utvrda *Stari grad*.³³ Posebno jasno uočljiva markantna sastavnica kulturno-povijesnog nasljeđa Stona je kompleks njezinih kasnosrednjovjekovnih fortifikacija.³⁴ Dodatni bitni činitelj mikrotopografije Stona svakako su njegove prirodne danosti, tj. agrarne površine, potom maritimna orijentacija tamošnjih zajednica, ali ponajprije dugotrajno iskorištavanje morske soli, kao i njegova trajna uklopljenost u pomorski plovni pravac Mljetskim kanalom, pa u skladu s tim i istočnojadranskim priobaljem. Na satelitskoj snimci (Sl. 13.) jasno je uočljiva urbana shema Stona, koji je osnovan 1335. godine, a planski izgrađen u 14. stoljeću. U Jadranskoj Hrvatskoj prvi put se na području Dubrovačke Republike i posebice u Stonu 1455. pojavljuju kružne kule. Od vrha Podzvizda prema Malom Stonu grade se takve kule, a bedemi grada se stalno pojačavaju i moderniziraju u skladu s potrebama ratovanja sve do početka 16. stoljeća.

of Sveti Mihajlo, where St. Michael's church has been completely preserved with its well-known pre-Romanesque paintings,³² the satellite image clearly suggests the perimeter rampart of a Late Antiquity *castrum*, which obviously overlays the Prehistoric site and a wide belt clearly visible around the central point of the monument complex. South-west of Ston, at the highest point (337 m) in the area, on the peak of the hill, there stands the Late Antiquity fort of *Stari Grad*.³³ Its complex of late mediaeval fortifications is a particularly clear landmark in the cultural-historical heritage of Ston.³⁴ Other important factors in Ston's microtopography are undoubtedly its natural features, agricultural land, the maritime orientation of the local community, and above all the long-lasting exploitation of sea salt, as well as its permanent involvement in maritime navigation along the Mljet channel and the entire eastern Adriatic seaboard. The satellite image (Fig. 13) clearly suggests the urban scheme of Ston, which was founded in 1335 and developed in the 14th century. The first occurrence of round towers in Adriatic Croatia was recorded on the territory of the Dubrovnik Republic,

33 M. ZANINOVIĆ, 1974, 163-173; I. GOLDSTEIN, 1992, 38.

34 L. BERITIĆ, 1954, 297; L. BERITIĆ, 1956, 71-153.

32 C. FISKOVIĆ, 1985, 80.

33 M. ZANINOVIĆ, 1974, 163-173; I. GOLDSTEIN, 1992, 38.

34 L. BERITIĆ, 1954, 297; L. BERITIĆ, 1956, 71-153.

Našim kratkotrajnim periplom dotaknuli smo samo nekoliko iskazljivih arheoloških nalazišta uzduž istočnojadranskog priobalja u kojima, zahvaljujući ponajprije daljinskom istraživanju i interpretaciji, nastojimo približiti iznimne prednosti satelitskog snimanja i korištenja zračnih snimaka iz lakoga sportskog zrakoplova. Jedna od bitnih prednosti te *treće dimenzije arheologije* svodi se na činjenicu da se bez izravnog fizičkog dodira s arheološkim nalazištem ili njemu pripadajućim prostorom oblikuje, s različite daljine, tj. visine, široka slika bogata različitim interdisciplinarnim podatcima. Ta je neinvazivna i ujedno ekonomična metoda pravilan uvod u naknadno terestričko istraživanje u kojem je, uz arheologe, uključen timski pristup niza stručnjaka za različita znanstvena područja, polja, grane i ogranke u arheološkom nalazištu. U 21. stoljeću u kojem je jedina alternativa napretka interdisciplinarnost i pribavljanje multidimenzionalnih analiza koje se zasnivaju na korelaciji između velikog broja podataka, daljinsko pronicanje, zbog svojih detekcijskih karakteristika jednostavno je imperativ suvremene arheologije. Naš je pionir daljinske interpretacije, akademik Mate Suić, utemeljitelj Odjela za arheologiju u Zadru, bio toga potpuno svjestan ponajprije na primjeru istraživanja limitacije agera rimskih kolonija na istočnoj jadranskoj obali (1955.) i ostacima limitacije naših primorskih gradova u ranom srednjem vijeku (1956.).³⁵

particularly in Ston, in 1455. From the top of Podzvizd towards Mali Ston, such towers were built, and the town ramparts kept fortified and modernised in accordance with the needs of military campaigns until the beginning of the 16th century.

This short periplus has only touched upon a few distinctive archaeological sites along the eastern Adriatic coast in which, thanks primarily to remote sensing, an attempt has been made to demonstrate the extraordinary advantages of satellite imaging and the use of aerial photos from a light aircraft. An important advantage of the *third dimension of archaeology* is the fact that without direct physical contact with an archaeological site or its surrounding area, from various distances and heights, a picture rich in various interdisciplinary data is obtained. This non-invasive, and at the same time economic method, provides a firm lead-in for subsequent terrestrial exploration based on teams of experts in various scientific areas at an archaeological site. In the 21st century, where the only opportunity of making progress is through interdisciplinary and multidimensional analyses based on correlations between large numbers of data, due to its detection capabilities, remote sensing is an imperative in modern archaeology. Our remote sensing pioneer, Academician Mate Suić, the founder of the Department of Archaeology in Zadar, was completely aware of this, as shown above all by the example of his exploring the limits of the ager of the Roman colonies on the eastern Adriatic coast (1955) and the remains of the limits of our coastal towns in the early Middle Ages (1956).³⁵

Translation: Nikolina Matetić Pelikan (Etnotrend d. o. o.)

Proof reading: Stephen Hindlaugh

35 M. SUIĆ, 1955, 1-31; M. SUIĆ, 1956, 7-19.

35 M. SUIĆ, 1955, 1-31; M. SUIĆ, 1956, 7-19.

LITERATURA / BIBLIOGRAPHY

- BADURINA, A., 1982. – Anđelko Badurina, Bizantska utvrda na otočiću Palacol, *Arheološka istraživanja na otocima Cresu i Lošinju* (=Izdanja Hrvatskog arheološkog društva, 7), Zagreb, 171-177.
- BATOVIĆ, Š., 1973. – Šime Batović, Prapovijesni ostaci na zadarskom otočju, *Diadora*, 6, Zadar, 5-153.
- BATOVIĆ, Š., 1992. – Šime Batović, Rekognosciranje otoka Paga u 1990. i 1991. godini, *Obavijesti Hrvatskog arheološkog društva*, XXIV/1, Zagreb, 74-77.
- BATOVIĆ, Š., KUKOČ, S., 1987. – Šime Batović, Sineva Kukoč, Podvršje/Matakov brig, *Arheološki pregled*, 27 (1986), Ljubljana, 61-63.
- BATOVIĆ, Š., KUKOČ, S., 1988. – Šime Batović, Sineva Kukoč, Grobni humak iz ranog brončanog doba u Podvršju, *Radovi Filozofskog fakulteta u Zadru. Razdio povijesnih znanosti*, 27(14) (1987/1988), Zadar, 5-64.
- BERITIĆ, L., 1954. – Lukša Beritić, Stonske utvrde I, *Analitički historijskog instituta JAZU u Dubrovniku*, 3, Dubrovnik, 297-354.
- BERITIĆ, L., 1956. – Lukša Beritić, Stonske utvrde II, *Analitički historijskog instituta JAZU u Dubrovniku*, 4-5 (1955/1956), Dubrovnik, 71-153.
- BOLONIĆ, M., ŽIC-ROKOV, I., 1977. – Mihovil Bolonić, Ivan Žic-Rokov, *Otok Krk kroz vijekove*, Zagreb.
- BRADFORD, J. P., 1947. – John P. Bradford, A Technique for Study of Centuriation, *Antiquity*, XXI, 197-204.
- BRUSIĆ, Z., 1989. – Zdenko Brusić, Kasnoantička utvrđenja na otocima Rabu i Krku, *Arheološka istraživanja na otocima Krku, Rabu, Pagu i Hrvatskom primorju*, (=Izdanja Hrvatskog arheološkog društva, 13), Zagreb, 111-119.
- BRUSIĆ, Z., 2002. – Zdenko Brusić, Nekropole liburnskih naselja Nina i Kose kod Ljupča, *Histria Antiqua*, 8, Pula, 213-242.
- CIGLENEČKI, S., 1987. – Slavko Ciglenečki, *Höhenbefestigungen aus der Zeit von 3. bis 6. Jh. im Ostalpenraum*, Ljubljana.
- CHAPMAN, J., SHIEL, R., BATOVIĆ, Š., 1996. – John Chapman, Robert Shiel, Šime Batović, *The Changing Face of Dalmatia*, London.
- CHEVALIER, P., 1996. – Pascale Chevalier, Ecclesiae Dalmatiae. L'architecture paleochretienne de la province romaine de Dalmatie. Tome I: Catalogue, *Collection de l' école française de Rome*, 194/1, Split-Rim.
- DUKAT, Z., GLAVIČIĆ, A., 1975. – Zdenka Dukat, Ante Glavičić, Numizmatičke vijesti iz Senja i okolice, *Senjski zbornik*, 6, Senj, 202-219.
- FABER, A., 1988. – Aleksandra Faber, Osvrt na neka utvrđenja otoka Krka od vremena prethistorije do antike i srednjeg vijeka, *Prilozi Odjela za arheologiju*, 3-4, Zagreb, 113-140.
- FARIČIĆ, J., 2012. – Josip Faričić, *Geografija sjevernodalmatinskih otoka*, Zagreb.
- FIŠKOVIĆ, C., 1985. – Cvito Fišković, Likovna baština Stona, *Analitički Zavoda za povijesne znanosti Istraživačkog centra JAZU u Dubrovniku*, 22-23, Dubrovnik, 79-118.
- FORTIS, A., 1984 (1774). – Alberto Fortis, *Put po Dalmaciji*, Zagreb.
- GAFFNEY, V., STANČIĆ, Z., TRETHAK, A., 1994. – Vincent Gaffney, Zoran Stančić, Ana Trethak, Uporaba satelitskih posnetkov v arheološki prostornih raziskavah, *Arheološka obvestila*, 16, Ljubljana, 48-52.
- GLAVIČIĆ, A., 1966. – Ante Glavičić, Arheološki nalazi iz Senja i okolice, *Senjski zbornik*, 2, Senj, 384-420.
- GLAVIČIĆ, A., 1967/1968a. – Ante Glavičić, Arheološki nalazi iz Senja i okolice (II), *Senjski zbornik*, 3, Senj, 5-45.
- GLAVIČIĆ, A., 1967/1968b. – Ante Glavičić, Izvještaj III naučne ekskurzije u sjeverni i srednji Velebit, *Senjski zbornik*, 3, Senj, 276-297.
- GLAVIČIĆ, A., 1984. – Ante Glavičić, Arheološki nalazi iz Senja i okolice (VI), *Senjski zbornik*, 10-11, Senj, 7-28.
- GLAVIČIĆ, M., 1995. – Miroslav Glavičić, Pregled prapovijesnih nalazišta na primorskom obronku Velebita, *Paklenički zbornik*, 1, Starigrad-Paklenica, 215-222.
- GLAVIČIĆ, M., 2001. – Miroslav Glavičić, Fortifikacije na primorskom obronku Velebita između Senja i Karlobaga, *Histria antiqua*, 7, Pula, 203-215.
- GLOGOVIĆ, D., 1998. – Dunja Glogović, Fibule iz Ljubča, *Prilozi Instituta za arheologiju u Zagrebu*, 13-14 (1997/1998), Zagreb, 33-40.
- GOLDSTEIN, I., 1992. – Ivo Goldstein, *Bizant na Jadranu od Justinijana I. do Bazilija I.*, Zagreb.
- GUNJAČA, Z., 1986. – Zlatko Gunjača, Kasnoantička fortifikacijska arhitektura na istočnojadranskom priobalju i otocima, *Materijali*, 22, Novi Sad, 124-134.
- JURIĆ, R., 1995. – Radimir Jurić, Srednjovjekovni spomenici u Velebitskom podgorju, *Paklenički zbornik*, 1, Starigrad-Paklenica, 245-253.
- MALINAR, H., LOVRIĆ, M., RAC, M., 1999. – Hrvoje Malinar, Mihovil Lovrić, Mladen Rac, Krčka Korintija (*Uri-Kuoryta voan Khark*) najveća neistražena gradina na jadranskim otocima, u/in: *Staroiransko podrijetlo Hrvata* (ur./ed.: Z. Tomičić, A. Lovrić), Zagreb-Teheran, 473-485.
- MARIJANOVIĆ, B., 2012. – Brunislav Marijanović, *Tumuli iz Krneze i Podvršja kod Zadra*, Zadar.
- PETRICIOLI, I., 1952. – Ivo Petricioli, Spomenici srednjovjekovne arhitekture na otoku Pagu, *Starohrvatska prosvjeta*, 3. ser., 2, Zagreb, 105-112.
- PETRICIOLI, I., 1970. – Ivo Petricioli, "Toreta" na otoku Kornatu, *Adriatica praehistorica et antiqua. Gregorio Novak dicata* [Novakov zbornik], Zagreb, 717-725.
- PETRICIOLI, I., 1983. – Ivo Petricioli, Castrum Liube (neistraženi arheološki lokalitet), *Starohrvatska prosvjeta*, 3. ser., 13, Split, 117-122.
- PIGGOTT, S., 1959. – Stuart Piggott, *Approach to Archaeology*, Cambridge.
- RAUKAR, T., 1977. – Tomislav Raukar, *Zadar u XV. stoljeću. Ekonomski razvoj i društveni odnosi*, Zagreb.
- RENFREW, C., BAHN, P., 2012. – Colin Renfrew, Paul Bahn, *Archaeology. Theories, Methods and Practice*, London.
- SUIĆ, M., 1953. – Mate Suić, *Pag*, Zadar.
- SUIĆ, M., 1955. – Mate Suić, Limitacija agera rimskih kolonija na istočnoj jadranskoj obali, *Zbornik instituta za historijske nauke*, 1, Zadar, 1955, 1-36.
- SUIĆ, M., 1956. – Mate Suić, Ostaci limitacije naših primorskih gradova u ranom srednjem vijeku, *Starohrvatska prosvjeta*, 3. ser., 5, Zagreb, 7-19.
- ŠILJEG, B., 2005. – Bartul Šiljeg, *Proučavanje kasnoantičke naseljenosti hrvatskog primorja primjenom metode daljinskog istraživanja*, doktorska disertacija/PhD Thesis, Zagreb.

- ŠONJE, A., 1975. – Ante Šonje, Ostaci antičkih utvrda u Kvarnerskom i podvelebitskom području, *Pomorski zbornik*, 13, Rijeka, 275-290.
- TOMIČIĆ, Ž., 1988. – Željko Tomičić, Novija ranosrednjovjekovna istraživanja Odjela za arheologiju, *Prilozi*, 3-4 (1986/1987), Zagreb, 141-174.
- TOMIČIĆ, Ž., 1990a. – Željko Tomičić, Sv. Juraj na Pagu, ranobizantski kastron, *Arheološki pregled*, 29 (1988), Ljubljana, 177-179.
- TOMIČIĆ, Ž., 1990b. – Željko Tomičić, Arheološka svjedočanstva o ranobizantskom vojnom graditeljstvu na sjevernojadranskim otocima, *Prilozi Instituta za arheologiju*, 5-6, Zagreb, 29-53.
- TOMIČIĆ, Ž., 1990c. – Željko Tomičić, Materijalni tragovi ranobizantskog vojnog graditeljstva u Velebitskom podgorju, *Vjesnik Arheološkog muzeja u Zagrebu*, ser. 3, 23, Zagreb, 139-162.
- TOMIČIĆ, Ž., 1993. – Željko Tomičić, Tragovi ranobizantskog vojnog graditeljstva, *Umjetnost na istočnoj obali Jadrana u kontekstu europske tradicije*, Rijeka, 91-96.
- TOMIČIĆ, Ž., 1996a. – Željko Tomičić, Auf der Spur der Reconquista Iustiniana, spätantike Befestigungsanlagen an der Nordküste Kroatiens, *Prilozi Instituta za arheologiju*, 10, Zagreb, 103-116.
- TOMIČIĆ, Ž., 1996b. – Željko Tomičić, Svetojanj – kasnoantička utvrda kraj Stare Novalje na otoku Pagu, *Arheološki radovi i rasprave*, 12, Zagreb, 291-305.
- TOMIČIĆ, Ž., 1998. – Željko Tomičić, Le Traccia della riconquista Gustiniana sulla costa dell' Adriatico orientale, *Radovi XIII međunarodnog kongresa za starokršćansku arheologiju*, II, Split-Roma, 1075-1090.
- UGLEŠIĆ, A., 2002. – Ante Uglešić, *Ranokršćanska arhitektura na području današnje Zadarske nadbiskupije*, Zadar.
- ZANINOVIĆ, M., 1970. – Marin Zaninović, Limitacija stonskog polja, *Adriatica praehistorica et antiqua*. Gregorio Novak dicata [Novakov zbornik], Zagreb 489-502.
- ZANINOVIĆ, M., 1974. – Marin Zaninović, Antička osmatračnica kod Stona, *Situla*, 14/15, Ljubljana, 163-174.
- ZANGGER, E., 2001. – Eberhard, Zangger, *The future of the past. Archaeology in the 21st Century*, London.

