

Annales
Instituti
Archeologici

Godišnjak
Instituta za
arheologiju

XVIII - 2022

UDK 902/904
ISSN: 1848 6363



Glavna i odgovorna urednica / Editor in chief
Katarina Botić

Tehnički urednici / Technical editors
Katarina Botić
Marko Dizdar

Uredništvo / Editorial board
Marko Dizdar, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska
Hrvoje Kalafatić, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska
Ana Konestra, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska
Siniša Krznar, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska
Andreja Kudelić, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska
Bartul Šiljeg, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska
Asja Tonc, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska
Marina Ugarković, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska
Mario Gavranović, Austrian Archaeological Institute, Austrian Academy of Sciences, Vienna, Austria
Boštjan Laharnar, Narodni muzej Slovenije, Ljubljana, Slovenija
Alenka Tomaž, Fakulteta za humanistične studije, Univerza na Primorskem, Koper, Slovenija
Vesna Bikić, Arheološki institut, Beograd, Srbija
Perica Špehar, Filozofski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija
Miklós Takács, BTK Institute of Archaeology, Research Centre for the Humanities ELKH, Budapest, Hungary

Izdavački savjet / Editorial committee

Juraj Belaj, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska
Saša Kovačević, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska
Goranka Lipovac Vrkljan, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska
Daria Ložnjak Dizdar, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska
Branka Migotti, Zagreb, Hrvatska
Ivana Ožanić Roguljić, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska
Ante Rendić-Miočević, Zagreb, Hrvatska
Tajana Sekelj Ivančan, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska
Tihomila Težak-Gregl, Zagreb, Hrvatska
Tatjana Tkalčec, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska
Željko Tomičić, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Hrvatska
Ante Uglešić, Sveučilište u Zadru, Odjel za arheologiju, Zadar, Hrvatska
Snježana Vrdoljak, Institut za arheologiju, Zagreb, Hrvatska

Prijevod na engleski / English translation
Marko Maras i autori

Lektura / Language editor
Katarina Botić i autori (hrvatski jezik/Croatian)
Marko Maras (engleski jezik/English)

Nakladnik / Publisher
Institut za Arheologiju
Institute of Archaeology

Adresa uredništva / Editor's office address

Institut za arheologiju
/ Institute of Archaeology
Jurjevska ulica 15
HR-10000 Zagreb
tel 385 (0) 1 615 0250
fax 385 (0) 1 605 5806
e-mail: iarh@iarh.hr
web: http://www.iarh.hr

Dizajn / Design
Umjetnička organizacija OAZA

Korektura / Proofreaders
Katarina Botić
Ana Konestra
Asja Tonc

Računalni slog / Layout
Hrvoje Jambrek

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

Izrađeno uz financijsku potporu Ministarstva znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske. / Made with the financial support of the Ministry of Science and Education of the Republic of Croatia.

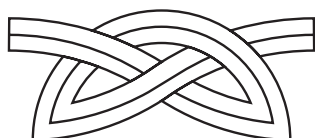
E-izdanja. Publikacija je dostupna u digitalnom obliku i otvorenom pristupu na <https://hrcak.srce.hr/en/aia> / E-edition. The publication is available in digital and open access form at <https://hrcak.srce.hr/en/aia>

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



Annales
Instituti
Archeologici

Godišnjak
Instituta za
arheologiju



Prethodna priopćenja Preliminary reports

7–15

Daria Ložnjak Dizdar
Lidija Miklik-Lozuk

Istraživanja kasnobrončanoga naselja u Novi Gradu na Savi 2021. godine

Exploring the Late Bronze Age settlement at Novi Grad na Savi in 2021

16–34

Tatjana Tkalčec
Marko Dizdar

Rezultati zaštitnih istraživanja kasnolatenskoga naselja Lozan – Lendava u Podravini

The results of the rescue excavations at the Late La Tene settlement of Lozan – Lendava in the Drava Valley

35–62

Marina Ugarković
Ana Konestra
Martina Korić
Antonela Barbir
Eduard Visković

Arheološko istraživanje u Ulici Ivana Pavla II (tzv. parcela Lupi) u Starome Gradu na otoku Hvaru (2021.)

Archaeological excavations on Ivana Pavla II Street (the so-called Lupi plot) in Stari Grad on the island of Hvar (2021)

63–75

Asja Tonc
Marko Dizdar
Hrvoje Vulić

Nalazi rimske vojne opreme i konjske orme s nalazišta Ostrovo – Sokolovac

Finds of Roman military equipment and horse harness from the site of Ostrovo – Sokolovac

76–87

Jere Drpić

Prostorna analiza rimske ceste: *Incerto – Stravianis – Mursa*. Brdska dionica

Spatial analysis of a Roman road: *Incerto – Stravianis – Mursa*. Hill section

88–119

Bartosz Nowacki
Ana Konestra
Fabian Welc

Preliminary typology and contextual analysis of Roman and late antique cooking wares from the Roman rural settlement at Podšilo bay on the island of Rab (north-eastern Adriatic, Croatia)

Preliminarna tipologija i kontekstualna analiza rimskoga i kasnoantičkoga kuhinjskog posuđa iz antičkoga ruralnog naselja u uvali Podšilo na otoku Rabu (sjeveroistočni Jadran, Hrvatska)

120–130

Ana Konestra
Gaetano Benčić
Enrico Cirelli
Klaudia Bartolić Sironić
Ilaria Sommariva

Ecclesia S. Mariae de Turre cum capellis suis – identification of an earlier phase of the Church of the Holy Cross at Tar – Stancija Blek (Tar-Vabriga – Torre-Abrega, Istria)

Ecclesia S. Mariae de Turre cum capellis suis – utvrđivanje ranije faze crkve sv. Križa na lokalitetu Tar – Stancija Blek (Tar-Vabriga – Torre-Abrega, Istra)

131–142

Maja Zeman
Suzana Damiani
Marta Perkić
Ivana Ožanić Roguljić
Kristina Turkalj

Otkrivanje starih dubrovačkih katedrala. Istraživačke aktivnosti i međunarodna suradnja 2020. – 2022.

Discovering the Old Dubrovnik Cathedrals. Research Activities and the International Collaboration in 2020–2022

143–156

Juraj Belaj
Josip Pavić
Željko Krnčević

O arheološkim istraživanjima lokaliteta Mukoše kraj Goriša 2021. godine
On the archaeological excavation of the site of Mukoše near Goriš in 2021

157–163

Sebastian Stingl

Romboidni brevar iz Novske
The rhomboid breverl from Novska

Pregledni radovi Review papers

164–179

Mia Marijan
Andreja Kudelić

Upotreba ognjišnih keramičkih predmeta u
domaćinstvima kasnog brončanog doba
The usage of hearth-related ceramic objects in
Late Bronze Age households

180–188

Snježana Vrdoljak

Kalupi za lijevanje šuplje sjekire na lokalitetu
Kalnik – Igrišće
The casting moulds for socketed axes from the
site Kalnik – Igrišće

189–201

Tea Kokotović

Rezultati antropološke analize ljudskih koštanih
ostataka s lokaliteta Mukoške kraj Goriša iz 2021.
godine
Results of the anthropological analysis of the
osteological material from Mukoške site near Goriš
from 2021

202–211

Antonela Barbir
Petar Crnčan

Usporedna malakološka zbirka kao znanstveni
alat u arheologiji
Comparative malacological collection as a
scientific tool in archaeology

Kratki projektni izvještaj Short project report

212–218

Marina Ugarković
Martina Korić

O aktivnostima i rezultatima prve godine projekta
*Transformiranje jadranskog kozmosa: otočnost,
povezanost i globalni identiteti pred-rimske
Dalmacije* (AdriaCos) (HRZZ UIP-2020-02-2419)
On the activities and results of the first year of
the project *Transforming the Adriatic cosmos:
insularity, connectivity, and glocal identities of
pre-Roman Dalmatia* (AdriaCos) (HRZZ UIP-2020-
02-2419)

Kratki terenski izvještaj Short field report

219–222

Daria Ložnjak Dizdar
Marko Dizdar

Istraživanja groblja pod tumulima u Dolini kod
Nove Gradiške 2021. godine
Excavations at the cemetery under the tumuli in
Dolina near Nova Gradiška in 2021

Karta nalazišta Map of sites

1. Ostrovo – Sokolovac
2. Novi Grad na Savi
3. brdska dionica rimske ceste *Incerto – Stravianis – Mursa*
4. Dolina
5. Novska
6. Lozan – Lendava
7. Kalnik – Igrišće
8. Kurilovec – Belinščica
9. Tar – Stancija Blek
10. Rab – uvala Podšilo
11. Goriš – Mukoš
12. Hvar – Stari Grad
13. Dubrovnik



Prostorna analiza rimske ceste: *Incerto – Stravianis – Mursa*. Brdska dionica

Spatial analysis of a Roman road: *Incerto – Stravianis – Mursa*. Hill section

Prethodno priopćenje >
Antička arheologija
Preliminary report >
Roman archaeology

Jere Drpić¹

(1) Institute of Archaeology
Jurjevska ulica 15
HR-10000 Zagreb
jdrpic@iarh.hr
ORCID: 0000-0003-2857-6223

Primljeno Received: 04. 10. 2022.
Prihvaćeno Accepted: 27. 12. 2022.

Cljučne riječi: Krndija, geografski informacijski sustav (GIS), *Least Cost Path* analiza, rimska brdska cesta, *Stravianis*, *landscape archaeology*, rimska putna postaja

Fokus ovog rada je na istraživanju brdske dionice rimske ceste koja je vodila od naselja *Incerto* (Požeška kotlina) preko *Stravianae* (okolica Našica?) do *Mursae* (Osijek), a koja se spominje u rimskom itineraru kao dio regionalne ceste *Siscia – Mursa*. Raniji istraživači ove ceste iznose podatak da je antička cesta prema putnoj postaji *Stravianis* bila trasirana kroz gorje Krndiju, a najčešće se ubicira nedaleko od Bedemgrada odnosno Gradca Našičkog, na čijem je širem području u dosadašnjim istraživanjima zabilježena i najveća koncentracija rimskih nalaza na području Krndije. Kako bi istražili geoprometne karakteristike predmetne dionice ove rimske ceste odnosno pokušali shvatiti razloge trasiranja ove rimske ceste brdskim područjem Krndije, u ovom radu smo primijenili metode i alate koje koristi arheologija krajolika odnosno mogućnosti geografskog informacijskog sustava. Unutar tog sustava smo georeferencirali podatke iz izvora, literature i terenskih pregleda te koristeći *Least Cost Path* algoritam generirali optimalne rute između ključnih točaka, što je omogućilo geoprometnu analizu i predikciju najpotentnijih koridora kojima je mogla biti trasirana predmetna dionica. Primjenom ovakve metodologije dobili smo rezultate koji na temelju konkretnih prostornih analiza u velikoj mjeri potvrđuju ranije pretpostavke o trasi, ali i donose neka nova saznanja koja ukazuju na mogućnost trasiranja ove ceste alternativnim odnosno direktnijim pravcem prema Mursi, koji ranije nije uziman u obzir.

Key words: Krndija, geographic information system (GIS), *Least Cost Path* analysis, Roman mountain road, *Stravianis*, *landscape archaeology*, Roman road station

This paper focuses on the exploration of the hill section of the Roman road that led from the settlement of *Incerto* (the Požega basin) via *Stravianis* (around Našice) to *Mursa* (Osijek), which is mentioned in Roman itineraries as part of a regional road, *Siscia – Mursa*. Earlier researchers of this road report that the ancient road to the road station of *Stravianis* was routed through the Krndija Mountains, and is usually thought to be near Bedemgrad, i.e. Gradac Našički, as previous research found the largest concentration of Roman finds in its wider area. In order to investigate the spatial characteristics of that section of the route of the Roman road and why it was routed through this particular hilly area of Krndije, this paper applies the methods and tools used by landscape archaeology – more precisely, the capabilities of the geographic information system; within that system, we georeferenced the data from ancient sources, literature, and field surveys. We used the *Least Cost Path* algorithm to generate optimal routes between "key" points, which enabled the spatial analysis and prediction of the corridor in question. By applying this methodology, we obtained results based on specific spatial analyses, largely confirming earlier assumptions about the route and the location of the Roman road station of *Stravianis*, but also bring some new knowledge indicating the possibility that Romans could also use an alternative or more direct route towards *Mursa* that was not considered before, umjesto and the location of the Roman road station of *Stravianis*.

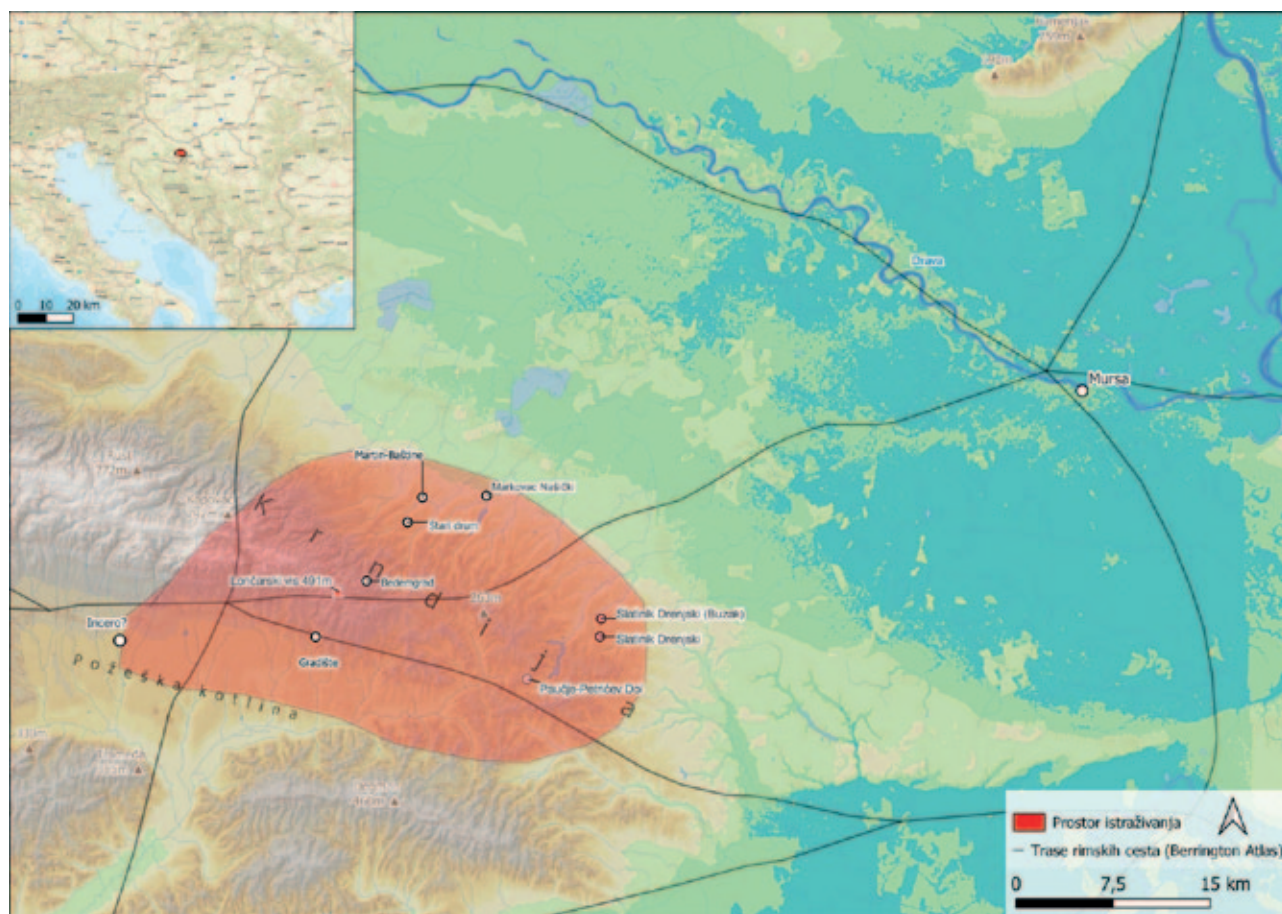
Uvod

Dionica rimske ceste od Incera preko Stravianisa do Murse jedna je od rijetkih vicinalnih rimskih cesta koje se spominju u antičkim izvorima odnosno itinerarima, što govori i o potencijalnom značaju ove sporedne rimske ceste (karta 1). Konkretnu dionicu, odnosno putne postaje na njoj spominje Antoninov itinerarij iz 3. stoljeća, što sintetizira Hrvoje Gračanin u svom radu o rimskim komunikacijama na prostoru južne Panonije, gdje donosi pregled svih dosadašnjih prijedloga ubikacije putne postaje *Stravianis*, koju većina ranijih istraživača smješta u današnji grad Našice, dok Gračanin daje prijedlog ubikacije u Gradac Našički (Gračanin 2010: 33–35). Međutim, iako većina autora putnu postaju *Stravianis* ubicira negdje na našičkom dijelu Krndije, dosadašnjim istraživanjima nije konkretno arheološki potvrđena sama putna postaja, ali ni trasa ceste koja je vodila do nje. Poznat je samo potencijalni koridor odnosno pravac ove brdske ceste koja je u dosadašnjim istraživanjima zasada samo okvirno ubicirana na pravcu od Gradišta preko Bedemgrada do Našica (karta 3) takozvanom starom cestom (Kranjčev 1994: 8–13; Tošelj 1999: 175–176). Kako bi povezali dostupne podatke u jednu cijelinu i znanstveno ih valorizirali, u ovom radu smo

predmetnu dionicu rimske ceste odlučili istražiti na temelju dosada poznatih prostornih podataka o svim zabilježenim arheološkim lokalitetima na širem prostoru Krndije te onih u samom gorju, pomoću geografskog informacijskog sustava¹ i analiza dostupnih unutar tog sustava. Razvojem arheologije krajolika (Novaković 2008: 15–54), odnosno širom primjenom geografskog informacijskog sustava u arheologiji (Wheatley, Gillings 2002) te posebice zbog veće dostupnosti raznih GIS aplikacija posljednja dva desetljeća, moguća je njegova sve veća primjena i u istraživanju trasa starijih komunikacija, posebice rimskih (vidi primjerice: Verhagen, Jeneson 2012: 123–130; Verhagen 2017: 11–25; Verbrugge, De Clercq, Van Eetvelde 2017: 76–88). Naime, u tom periodu razvijena je standardizirana metodologija istraživanja bazirana na tzv. *Least Cost Path* analizi,² koja omogućava generiranje optimalnih ruta, između dvije i više točaka na temelju određenih kriterija odnosno parametara (vidi primjerice: Rees 2004: 203–209; Posluschny 2011: 236–242; White 2015: 407–414; Hinz 2020; Herzog 2020: 333). Kao najčešći parametar se u spomenutoj analizi koristi nagib terena (*slope*), a mogu se koristiti i neki drugi, kako

1 U nastavku teksta koristi se kratica GIS.

2 U nastavku teksta koristi se kratica LCP.



Karta 1 Prostor istraživanja u odnosu na pretpostavljene rute rimskih cesta (raster podloga: EuroDEM; vektorska podloga: Digital atlas of Roman Empire; računalna obrada: J. Drpić)

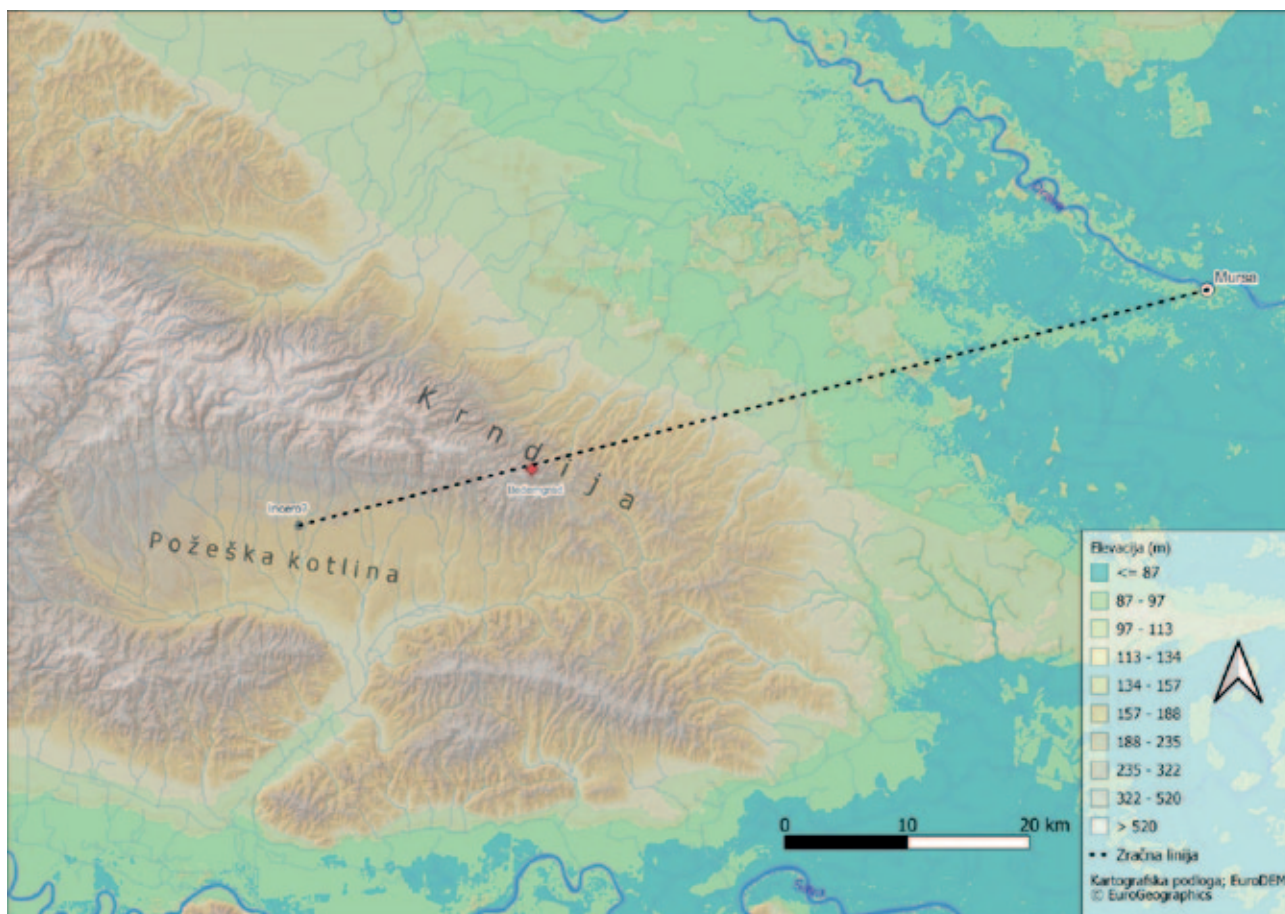
Map 1 Research area in relation to the assumed routes of Roman roads (raster base: EuroDEM; vector base: Digital Atlas of Roman Empire; computer processing by: J. Drpić)

to u pregledu ranijih LCP studija primjećuje Irmela Herzog (2014a). Primjena ovakvih analiza značajna je u smislu mogućnosti predikcije potencijalnih rimskih cestovnih komunikacija u brdskim područjima jer su one u takvim uvjetima morale biti trasirane prema određenim prostornim zakonitostima, odnosno biti prilagođene krajoliku. Glavni kriterij u trasiranju koji su Rimljani morali uzeti u obzir je upravo optimalan nagib terena, koji bi omogućio da se na optimalan način, odnosno uz najmanje ulaganje energije i vremena svlada određena distanca odnosno reljefna prepreka, posebice ako je cesta bila trasirana ne samo kao pješačka staza, već i optimizirana za cestovni promet, odnosno promet životinjskim zapregama. Da predmetna brdska dionica ceste ima upravo takve karakteristike, možemo pretpostaviti iz važnosti ove prometnice, što se očituje kod navođenja u ranije spomenutom antičkom (Pinterović 1975: 129; Gračanin 2010: 34), ali i srednjovjekovnom izvoru, u kojem se na prostoru Krndije spominje cesta pod nazivom *via magna* (Pintarević 1954: 55; Kranjčev 1994: 8), o čemu će više biti riječi u nastavku. Možemo pretpostaviti stoga da se ovom cestom, unatoč zahtjevnom brdskom terenu kojeg je trasa morala svladati, zbog važnosti pravca u prošlosti odvijao intenzivniji promet zaprežnim kolima, kao glavnim prometnim sredstvom za prijevoz većih količina robe od točke A do točke B sve do pojave motornih vozila. Ukoliko se odvijao intenzivniji prijevoz ljudi i dobara ovim prometnim pravcem, pretpostavili smo da je trasa pritom slijedila optimalnu rutu, odnosno nagib terena, koji omogućava takav način prometovanja. Kako bi navedeni potencijal istražili, mapirali smo sve do sada utvrđene pozicije (s koncentracijom antičkih nalaza i potencijalne materijalne ostatke same ceste) na prostoru pretpostavljene trase, kako bi ih stavili u prostorno-arheološki kontekst te analizirali putem spomenute LCP analize, što je omogućilo generiranje, vizualizaciju i interpretaciju optimalnih ruta u odnosu na katastarsku liniju stare ceste ali i prostornu sintezu dosadašnjih spoznaja o ovoj dionici rimske ceste te putnoj postaji *Stravianis*.

Geoprometno-arheološki kontekst gorja Krndija

Iz Požeške kotline, odnosno njezinog istočnog dijela, ukoliko se želi najkraćim putem doći u dolinu Drave u okolici Osijeka, treba prvo svladati gorje Krndiju koje na sjeveroistočnom rubu Požeške kotline stvara prirodnu barijeru između doline rijeke Drave na sjeveru i Požeške kotline na jugu. Ukoliko povučemo zračnu liniju od središta Požeške kotline odnosno Treštanovačke gradine gdje se najčešće ubicira rimsko naselje *Incero* (Gračanin 2010: 34), prema rimskom gradu Mursi, današnjem Osijeku, taj pravac siječe upravo gorje Krndiju, (karta 2). U geoprometnom smislu ovo gorje ima dvojni ulogu. S jedne strane to je prometna barijera između dva ranije spomenuta nizinska područja, ali također može biti i prometni prečac između njih ukoliko se svlada na optimalan način. Da se radi o većoj

prometnoj barijeri koju nije lako svladati, svjedoči podatak da se na tom gorju u izvorima (kartografskim i pisanim) pojavljuje samo jedan pravac (MAPIRE, Našički Gradac 1862, katastarske karte 19. stoljeće), stoga pretpostavljamo da je upravo to linija ceste koja se spominje u srednjovjekovnom izvoru kako smo u uvodu naznačili, preciznije darovnici kralja Bele iz 1250. godine, gdje se navodi cesta *via magna* na granici posjeda Našice (Pinterović 1954: 55; Kranjčev 1994: 8). Taj navod značajan je u kontekstu dovođenja atributa *magna* u korelaciju s rimskim cestama. Naime, neke od cesta s tim atributom u današnjem mađarskom djelu provincije Panonije determinirane su kao rimske ceste koje su korištene kao kraljevske ceste u srednjovjekovnom razdoblju (Szilágyi 2012: 47–48). U kontekstu puštanja u promet nove ceste 1886. godine od Požeške kotline i Bekteža prema Našicama, stariji prometni pravac spominje i povijesničar J. Kempf te kaže da se stara cesta nalazi zapadno od nove ceste u podnožju Bedemgrada i opisuje ju kao teže prometnu cestu po kojoj se međutim moglo prometovati i životinjskim zapregama ali uz ulaganje napora, a navodi i da je svladavala veće strmine. Za ubiciranje same trase ove ceste, valja svakako spomenuti i njegovo navođenje sela Gradište, za koje kaže da je kraj njega vodila stara krndijska cesta i da je tamo nađena rimska opeka (Kempf 1910: 22–23). Staru krndijsku cestu koja prolazi pokraj Bedemgrada spominje i Josip Poljak 1926. godine, u kontekstu planinarske prečice preko Krndije (Poljak 1926: 58). Na samom gorju postoji i toponim Stari drum, koji možemo izravno vezati uz neku stariju komunikaciju, a kojim se označava hrbat brda iznad sela Seona te se naziva još i Rimski put, danas ime ulice koja vodi tim hrptom. Iako bi zbog svega navedenog mogli očekivati da je i sama trasa ove ceste dobro sačuvana, odnosno da su njeni ostaci lako uočljivi u krajoliku, to ipak nije tako. Naime, arheološki dokazi općenito o prisustvu Rimljana na Krndiji i u užem našičkom kraju, pa tako i materijalni ostaci koje bi mogli povezati s predmetnom komunikacijom jako su rijetki (karta 1). Tome je u najvećoj mjeri najvjerojatnije uzrok nepristupačan teren gorja Krndije, ali i nasipavanje starijih šumskih putova, kako pretpostavlja lokalni poznavatelj Krndije Drago Tošelj (Tošelj 1999: 175). Međutim, iako skromni, na samom gorju odnosno sjevernom i južnom prigorju Krndije ipak postoje materijalni ostaci koji svjedoče o rimskoj nazočnosti. Naime, u okolici srednjovjekovne utvrde na centralnom dijelu hrpta Krndije pronađena je veća koncentracija rimskih nalaza, a u literaturi se konkretno spominju nalazi rimske cigle, stele i žrtvenika (Pinterović 1975: 129; Kranjčev 1994: 10–12), kojima međutim nije poznat konkretan kontekst nalaza. Također, u bližoj okolici ove utvrde terenskim su pregledom na dva mjesta na lokaciji Božino Brdo utvrđeni potencijalni ostaci starije cestovne komunikacije (Marković, Jurković 2009: 146). Nadalje, u kontekstu materijalnih ostataka ove ceste svakako je najznačajniji pronalazak kolotruga (spurila) u naselju Gradište, na južnim padinama gorja (Kranjčev 1994: 8, prema Horvat 1962: 445).



Karta 2 Prostor istraživanja u odnosu na zračnu liniju i lokalitete koji se spominju u radu (raster podloga: EuroDEM; računalna obrada: J. Drpić)
 Map 2 Research area in relation to the direct distance between the sites mentioned in the paper (raster base: EuroDEM; computer processing by: J. Drpić)

Iako se predmetna dionica trase najčešće ubičira upravo prema današnjim Našicama, u samom gradu i okolici do danas nije zabilježena veća koncentracija nalaza, jedina dva takva lokaliteta s ponešto rimskih nalaza su Martin – Baštine (Marković et al. 2016: 14) istočno i Markovac Našički (Podunavac 2012: 25–26) zapadno od Našica. Osim ovog područja, pokretni antički nalazi, odnosno lokaliteti, zabilježeni su i na kranje istočnom dijelu Krndije, na lokalitetima Paučje – Petričev Dol te na dvije pozicije u Slatiniku Drenjskom (karta 1, 4) (Knezović 2005: 61–90).

Metodološki pristup i tehnička provedba prostornih analiza

Kako bi predmetnu dionicu rimske ceste prostorno istražili, odnosno provjerili koji su to pravci mogli biti najznačajniji za trasiranje takve ceste te u kojoj se mjeri onda linija tzv. stare ceste, odnosno u literaturi pretpostavljene rute rimske ceste, pri tome preklapa s optimalnom rutom u prometovanju zaprežnim kolima preko Krndije, primjenili smo metodologiju koju koristi arheologija krajolika, pri čemu smo GIS, odnosno desktop aplikaciju QGIS 3.22.6 softvera koristili kao alat koji nam je omogućio objedinjavanje svih ranije spomenutih prostornih podataka prikupljenih o predmetnoj dionici i to na

temelju povijesnih izvora (kartografskih i pisanih), literature te recentnih arheoloških terenskih pregleda. Prikupljanje, mapiranje i georeferenciranje podataka bio je osnovni korak u provedbi daljnjih analiza predmetne brdske dionice rimske ceste. Digitalizirani i mapirani podaci prikupljeni su iz ranije provedenih terenskih pregleda našičkog dijela Krndije, u kojima su pronađeni pokretni nalazi te materijalni ostaci koji upućuju na potencijalne antičke lokalitete (Marković, Jurković 2009: 146),³ ali i šireg prostora istočnog dijela Krndije gdje su poznati ranije spomenuti lokaliteti iz antičkog perioda (Knezović 2005: 61–90). Podaci o predmetnoj cesti i lokalitetima prikupljeni su također i u recentnom terenskom pregledu predmetnog područja u sklopu projektnih aktivnosti LRR projekta⁴ koji se provodi u Institutu za arheologiju u Zagrebu. U bazu prostornih podataka koje smo koristili u analizi uključili smo također i podatke prikupljene konzultiranjem

3 Spomenuti podaci koji su korišteni dio su rezultata prikupljenih tijekom provedbe projekta *Strategic use of landscape* (IP-11-2013-3700) financiranog od strane Hrvatske zaklade za znanost.

4 Projekt u sklopu kojih su obavljani spomenuti terenski pregledi: *Life on the Roman road: communications, trade and identities on Roman roads in Croatia from 1st to 8th century* (LRR) (UIP-05-2017-9768), financiranog od Hrvatske zaklade za znanost.

katastarskih karta (MAPIRE) s ucrtanom dionicom tamo vidljive jedine veće prometnice kroz Krndiju, iz 1862. godine, neposredno prije izgradnje nove ceste 1886. godine. Za potrebe daljnje analize i vizualizacije te komparacije, istu smo dionicu vektorizirali. Nakon prikupljanja i obrade svih dostupnih podataka pristupili smo provedbi prostornih LCP analiza, točnije pripremi za provedbu istih. Priprema je uključivala izradu adekvatne kartografske podloge koja će omogućiti izračun najmanjeg troška prolaska između odabranih lokacija. U osnovi ta podloga je raster podjeljen na manje ćelije, gdje svaka ćelija ima specificiranu cijenu prolaska, a algoritam bira onu s najmanjom cijenom prolaska (vidi primjerice: Verhagen, Jeneson 2012: 125). U našem slučaju cijena prolaska uvjetovna je nagibom terena, faktorom koji je u ovom radu izabran kao najznačajniji⁵ prirodni element koji je mogao utjecati na odabir rute za prometovanje zaprežnim kolima odnosno trasiranje ceste u ovom reljefno zahtjevnom krajoliku.

Priprema i provođenje LCP analize

Kao kartografsku osnovu za kreiranje spomenute adekvatne podloge za provedbu LCP analize, koristili smo raster, odnosno digitalni model reljefa,⁶ preciznije AsterGDEM, koji se pokazao prikladan u sličnim istraživanjima (Verhagen, Jeneson 2012: 127). Njega smo zatim, prema standardnom postupku za ovu vrstu prostorne analize (Wheatley, Gillings 2002: 137) u sljedećem koraku preračunali u osnovnu rastersku (*cost surface*), troškovnu podlogu, koristeći pritom unutar QGIS softvera inkorporirani algoritam *GDAL Slope*, za kreiranje takve raster podloge, na temelju ranije utvrđenog glavnog kriterija za modeliranje troškovne podloge-nagiba terena. Kada bi ovako generirani osnovni raster nagiba odnosno, *cost surface* primjenili direktno u provedbi LCP analize, takav rezultat ne bi bio relevantan jer podloga ne sadrži tzv. *cost function*, troškovnu funkciju koja je „kraljeznica“ svake LCP analize, pa tako i one ovisne o nagibu (Herzog 2013a: 375). Kako navodi Hinz (2020: 11): *Različiti načini prijevoza su različito osjetljivi na nagib, a različite funkcije proizvode različite troškove ovisne o nagibu terena*. Upravo zbog navedene različitosti razvijene su i razne troškovne funkcije (formule) ovisne o nagibu, s obzirom primjerice radi li se o pješacima, životinjama s teretom ili vozilima (Herzog 2013a). Kako bi stoga generirali valjanu podlogu za predmetne

5 Ovdje treba napomenuti kako nagib terena nije i jedini parametar koji se može uzeti u obzir prilikom izračuna LCP-a, odnosno troškovne podloge, primjerice to su još i tip tla, vegetacija, močvarna područja odnosno prisutnost potoka (Herzog 2013b). Svjesni smo također da bi i te parametre bilo dobro uključiti u istraživanja ovakvog tipa, međutim oni u predmetnom istraživanju ipak nisu uzeti u obzir zbog ograničavajućih okolnosti manjkavosti, odnosno nedostatka adekvatne količine kvantificiranih podataka koji bi u ovom trenutku omogućili uključivanje takvih parametara.

6 Unatoč tome, svakako treba napomenuti kako i sam odabir digitalnog modela reljefa može znatno utjecati na krajnji rezultat analiza, uz napomenu kako i precizniji DMR ne donekle nužno i preciznije rezultate analiza (vidi Verhagen, Jeneson: 2012). U nastavku će biti korištena uobičajena kratica DMR.

LCP analize, inkorporirali smo troškovnu funkciju u prethodno generiranu osnovnu troškovnu podlogu. Primjenili smo troškovnu funkciju koja se naziva *Ox cart function*, a koja koristi formulu $f(s) = 1 + (s/c)^2$, gdje „s“ označava nagib u postocima a „c“ kritičan nagib, u ovom slučaju za volovske zaprege u teoriji taj postotak iznosi od 10 do 12 % (Hinz 2020: 10). Upravo navedena funkcija čini se najadekvatnijom za predmetno istraživanje. Naime, smatra se kako rimske ceste mogu biti primjer prilagođenosti korištenja takve vrste prometa jer se pretpostavlja da su bile trasirane da izbjegavaju veće nagibe, kako bi omogućavale promet konjima i kolima (Herzog 2013a: 378, prema Grewe 2004: 30). Pomoću *raster calculator* alata koji je također dostupan u ranije spomenutom QGIS softveru, inkorporirali smo zatim spomenutu funkciju odnosno formulu u osnovni troškovni raster te tako generirali finalnu troškovnu podlogu (*cost raster*), kao osnovu za daljnju LCP analizu. Da bi na takvoj podlozi generirali optimalne rute za prometovanje zaprežnim kolima preko Krndije, potrebno je bilo prije samog izračuna odabrati i glavne odnosno ključne točke koji su potencijalno bile uključene u takvu vrstu prometa u rimskom periodu. Kao osnovne ključne točke odabrali smo stoga dva lokaliteta koji se nameću sami po sebi kao dvije osnovne točke koje je ova dionica potencijalno spajala. Prva takva točka georeferencirana je na lokalitet Treštanovačke gradine na kojem se najčešće, kako je ranije u tekstu navedeno, ubicira rimski *Incero* te točke u Velikoj i Požegi gdje se taj lokalitet također ubicira i na kraju točka u Osijeku (*Mursa*). Za potrebe izračuna, sve točke su prikazane u vektorskom obliku. Kriterij za odabir ostalih točaka koje su korištene u analizi bio je da se nalaze neposredno uz južno odnosno sjeverno pobođe Krndije, odnosno unutar samog korpusa gorja, kako bi iskoristili sav potencijal LCP analize temeljene na nagibima terena kao glavnog kriterija⁷ (Lewis 2017: 76). Na južnom dijelu gorja Krndije kao jednu od ključnih točaka za LCP analizu smo odredili točku u Gradištu, odnosno lokaciju ranije u tekstu spomenutog pronalaska kolotruga (spurila). Kako nam nije poznata točna pozicija ovog nalaza, točku smo georeferencirali na dijelu vektorizirane „stare ceste“, u naselju Gradište (karta 3), odnosno njenom spoju s današnjom cestom koja ide istok – zapad južnim prigorjem Krndije. Na sjevernom prigorju za potrebe analiza georeferencirali smo točku na antičkom lokalitetu Martin (Baštine), koji se nalazi neposredno uz sjeverne padine Krndije (Marković et al. 2016: 26–27). LCP analiza provedena je zatim pomoću ranije navedenog QGIS softvera i unutar njega dostupnog dodatka *Least Cost Path*, koji koristi Dijkstra algoritam te funkcionira po preciznom principu *knight's move*.⁸ Prvu LCP analizu, odnosno

7 Naime, kako je rečeno i ranije koristimo nagib terena kao glavni troškovni element, koji se u na djelovima trase koje su na ravničarskim područjima (Požeška kotlina, Podravina) ne mogu uzeti kao relevantan faktor, stoga LCP rute trasirane tim prostora na ovaj način možemo smatrati jedino relevantnim u smislu smjera kojim pravac prolazi kroz gorje.

8 O funkcioniranju Dijkstra algoritma i principu *knight's move* vidi više u: Herzog 2013b.

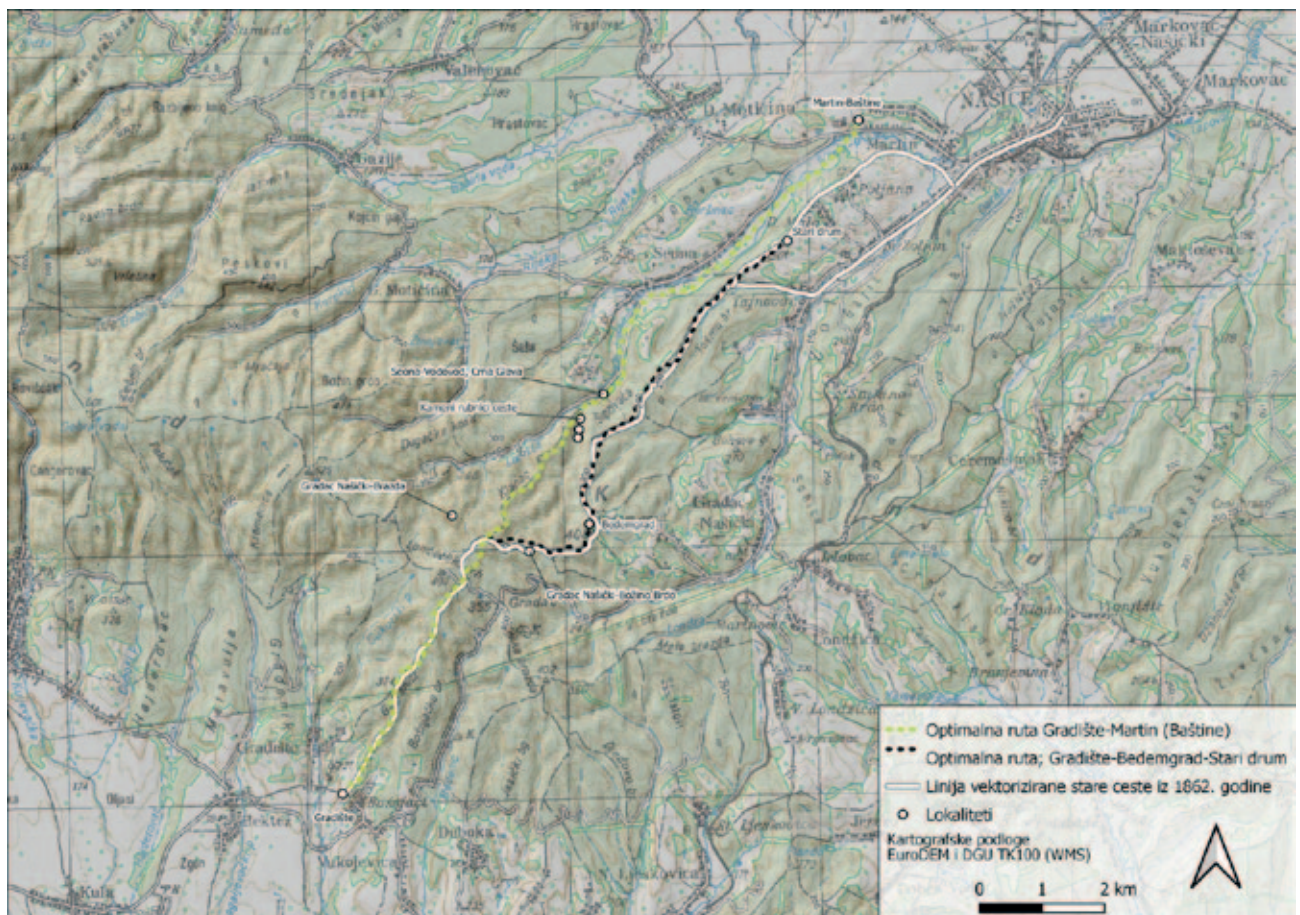
optimalnu rutu, na temelju ranije opisanog postupka, generirali smo između točke u Treštanovačkoj gradini (*Incero?*) i točke u Osijeku (*Mursa*), kako bi dobili osnovni uvid u smjer, distancu i koridor kojeg preferira optimalna ruta. Isto smo primijenili između ranije navedene točke Gradište na južnom pobrđu Krndije i točke Martin (Baštine) na sjevernom, kako bi saznali u kojoj se mjeri optimalna ruta koja spaja ova dva lokaliteta poklapa s pravce vektorizirane stare ceste (karta 3). Za potrebe predmetne analize jednu točku smo georeferencirali i na poziciji Bedemgrada, koji se nalazi na centralnom dijelu Krndije, a koji se u literaturi navodi kao točka pored koje je najvjerojatnije prolazili rimska cesta, *via magna*, odnosno stara cesta, kako bi provjerili i njen geoprometni potencijal u optimalnom povezivanju. Poziciju toponima Stari drum odnosno Rimski put, također smo georeferencirali, kao točku na hrptu s jugoistočne strane naselja Seona, odnosno rubnom dijelu sjevernog prigorja Krndije, kako bi je uključili u analizu. Treća LCP analiza koju smo proveli uključila je tako tri ključne točke; Gradište, Bedemgrad i Stari drum. Generiranjem LCP ruta između navedenih točaka, željeli smo provjeriti u kojoj se mjeri modelirana optimalna ruta za prometovanje zaprežnim kolima poklapa s linijom vektorizirane stare ceste sa spomenute katastarske karte te dobiti uvid u korelaciju s ostalim generiranim optimalnim rutama u cijelini. Kako bi provjerili valjanost generiranih

ruta odnosno njihovu dosljednost, dodatno smo georeferencirali točku na antičkom lokalitetu u Velikoj (Schejbal 2003: 103, 105) i Požezi gdje se također u literaturi ubicira *Incero* u Požeškoj kotlini (vidi Gračanin 2010: 34) te još jednu točku na lokalitetu Markovac Našički na sjevernom prigorju Krndije.

Rezultati analiza

Pravac: *Incero* – *Mursa*

Prva ruta generirana je između navedenih krajnjih točaka u LCP analizi, koje se ujedno prema dostupnim izvorima smatraju točkama putnih postaja na predmetnoj dionici itinerarske ceste. Prva optimalna ruta provedena je od početne točke u Treštanovačkoj gradini prema Osijeku. Pruža se u smjeru jugoistoka, gdje prati liniju pružanja sjevernog pobrđa gorja Dilj (karta 4) i nastavlja udolinom između gorja Dilj i Krndija te ulazi na kranje istočni najniži dio Krndije koji postepeno prelazi u ravnicu preko predjela Borovik. Dalje u relativno direktnoj liniji dolazi do Osijeka odnosno Murse. Generirana ruta na ovom dijelu prolazi nedaleko od nekoliko (za sada jedinih) antičkih lokaliteta registriranih na tom dijelu gorja Krndije. Kako bi provjerili spomenutu valjanost ove rute, generirali smo dodatne rute iz Velike i Požege (potencijalni *Incero*) također prema Mursi kao dosljednoj točki.



Karta 3 Kartografska vizualizacija generiranih optimalnih ruta preko našičkog dijela Krndije (raster podloga: EuroDEM; računalna obrada: J. Drpić)
 Map 3 Cartographic visualization of the generated optimal routes across Krndija in relation to the wider area (raster base: EuroDEM; computer processing by: J. Drpić)

Ove dodatne rute također od diljskog sjevernog pobjeda prate prethodno generiranu rutu, čime je potvrđena valjanost odnosno dosljednost prethodne, barem što se brdskog dijela ruta tiče (karta 4).

Pravac: Gradište – Martin (Baštine)

Optimalna ruta generirana je od početne točke u Gradištu na južnim obroncima Krndije do lokaliteta Martin (Baštine) na sjevernim (karta 3-4). Ova optimalna ruta ukazuje na mogućnost korištenja odnosno postojanja direktnog „prirodnog“ koridora za relativno pravocrtno trasiranje ceste u našičkom dijelu Krndije, kojom se teoretski moglo prometovati zaprežnim kolima. Smjer pružanja od točke u Gradištu u osnovnom koridoru prati liniju vektorizirane stare ceste preko Krndije, prolazi hrptom brda s toponimom Gavranići i nastavlja u ravnoj liniji do podnožja kote Lončarski vrh (492 m). Središnjim dijelom gorja Krndije, međutim ne prati liniju vektorizirane stare ceste već preko predjela koji se naziva Klanac, prati liniju hrpta iznad udoline Klanac. Dalje, generirana trasa unificirano prati dolinu uz naselje Seona te nastavlja u direktnoj liniji do naselja Martin, odnosno završne točke u analizi, Martin (Baštine). Ovu rutu bi mogli nazvati i neforsirana jer smo spajali dvije točke na prigorskim stranama bez forsiranja konkretnog prijevoja odnosno međutočke unutar korpusa brda. Kako bi provjerili valjanost navedene trase, dodatno smo generirali rute iz pretpostavljenih lokaliteta u kojima se ubicira antički *Incerto* prema lokalitetu Markovcu Našičkom. Ove rute također na brdski prostor Krndije ulaze preko Gradišta i unificirano prate rutu prvotno generirane, osim optimalne rute iz Požege koja također na prostor Krndije ulazi nedaleko od točke u Gradištu ali se zatim pruža istočno od ranije generiranih i s njima nema preklapanja.

Optimalna ruta: Gradište – Bedemgrad – Stari drum

Ruta generirana LCP analizom od Gradišta prema Bedemgradu i dalje prema Starom drumu, također vodi istim koridorom preko hrpta Gavranići, na prijevoj podno, odnosno istočno od Lončarskog vrha linijom stare ceste. Prema Bedemgradu optimalna ruta nastavlja pratiti smjer stare ceste, prilazeći Bedemgradu s jugoistočne strane, u najvećoj mjeri prateći liniju pružanja stare ceste i današnjeg šumskog puta, u relativno direktnoj liniji unificirano sve do krajnje točke, Starog drumu (karta 3-4). Ovu rutu možemo nazvati forsirana jer smo koristili međutočku, odnosno Bedemgrad, za spajanje dviju prigorskih točaka.

Zaključna razmatranja

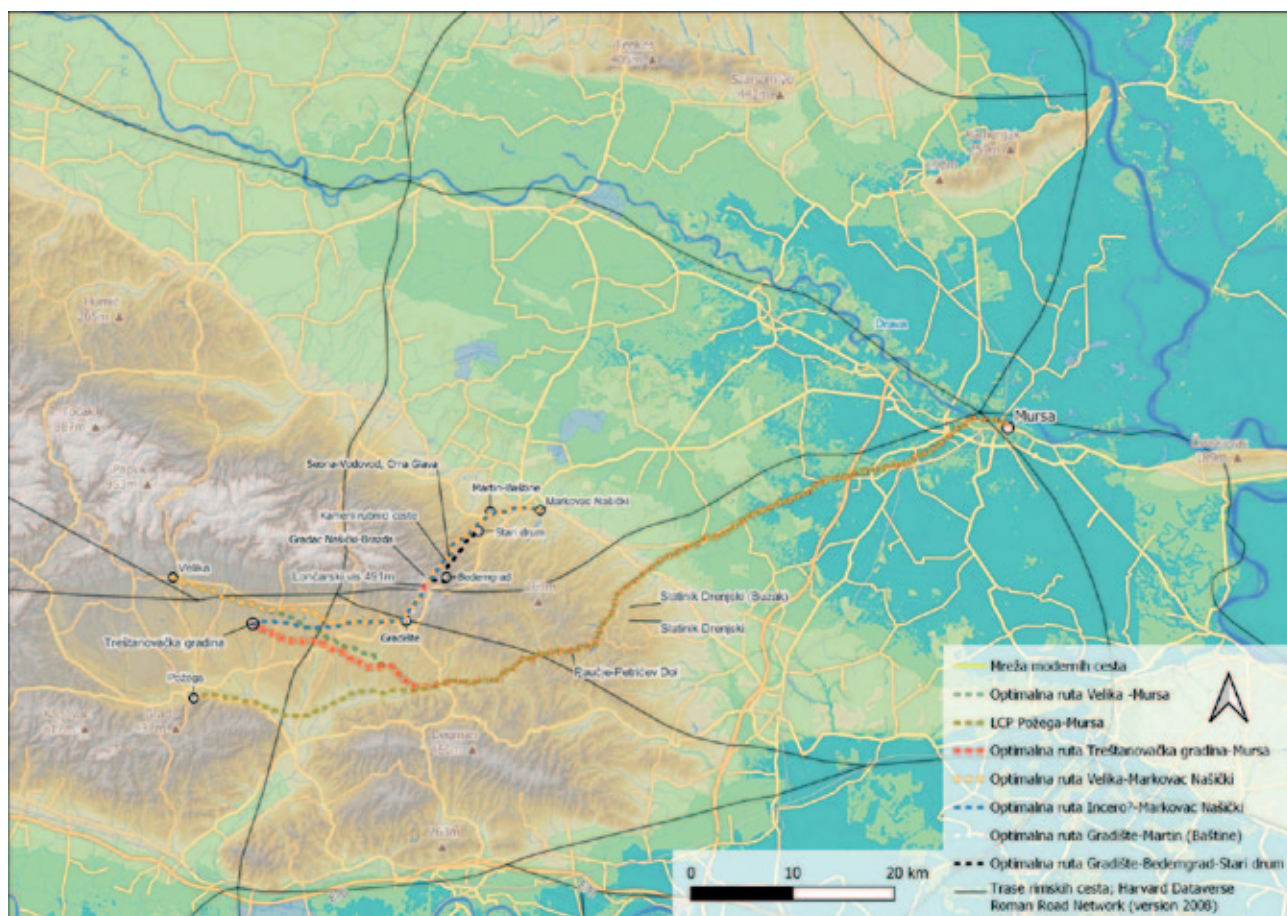
Rezultati ovog istraživanja idu u prilog tezi da su Rimljani najvjerojatnije trasirali cestu kroz Krndiju optimalnim pravcem, koji je omogućavao prometovanje i teretnim odnosno zaprežnim kolima. U predmetnim istraživanjima pomoću LCP analiza, nije se međutim iskristalizirao samo jedan pravac

takvih karakteristika, kojim je mogla biti trasirana cesta između Incera i Murse, već dva (glavna) (karta 4), koja su teoretski omogućavala navedenu vrstu prometa preko Krndije u rimskom razdoblju. Prvi takav pravac, detektiran je nakon direktnog spajanja glavnih točaka u analizi dionice predmetne itinerarske ceste, odnosno točaka gdje se najčešće pretpostavlja antički *Incerto* (Treštanovačka gradina, Velika i Požega) s poznatom točkom antičke Murse u današnjem Osijeku. Rute smo generirali iz tri točke gdje se u literaturi pretpostavljaju ostaci putne postaje *Incerto*, upravo zbog njegove nesigurne ubicacije, kako bi time generirali sve moguće potencijalne rute ali i dodatno provjerili dosljednost pravaca ruta. Pretpostavili smo da će generirane rute ukazati upravo na pravac koji je ranije pretpostavljen u literaturi, a to je onaj preko našičkog dijela Krndije, odnosno Gradišta na južnoj strani gorja. Međutim, tome ipak nije bilo tako, barem što se tiče optimalnih ruta generiranih između ranije navedenih točaka. Naime, te rute za prolazak kroz gorsku dionicu⁹ koriste kranje istočni dio Krndije, odnosno prirodnu udolinu između gorja Krndije i Dilja, koja u dosadašnjim istraživanjima, odnosno literaturi nije uzeta u obzir kao moguća trasa rimske ceste *Incerto – Stravianis – Mursa*. Više je geoprometno-arheoloških čimbenika koji međutim govore u prilog mogućem korištenju ovog pravca u rimskom razdoblju. Prije svega ogleda se u tome da pravac bira relativno direktan pravac s malim visinskim razlikama i to na relativno posebice u brdovitom kraju svakako je lakše trasirati predmetnu cestu i prometovati zaprežnim kolima, što je posljedično moglo utjecati na odluku kuda trasirati ovu cestu u rimskom razdoblju. Također, ova ruta ukoliko joj izmjerimo duljinu od najčešće ubicirane putne postaje *Incerto* u Treštanovačkoj gradini do Murse, iznosi oko 80 km, što bi odgovaralo i milijacijama koje se spominju u Antoninovu itinerariju (Gračanin 2010: 34). Valja naglasiti da se na ovom pravcu i nedaleko od njega nalaze i jedini zasada otkriveni antički nalazi odnosno lokaliteti na istočnom dijelu Krndije. Riječ je o samo tri lokaliteta te dopuštamo da u ovom slučaju može biti riječ samo o nedovoljnoj istraženosti ovog prostora, ali također smatramo kako je navedeno i indikativno. Kako je prethodno opisani pravac pokazao znatan odmak od onog pretpostavljenog dosadašnjim istraživanjima, preko Krndije u okolici Našica, LCP algoritmom smo povezali točke s pretpostavljenim položajem putne postaje *Incerto* s poznatim lokalitetima u sjevernom prigorju Krndije (Martin (Baštine) i Markovac Našički), kako bi dobili uvid u geoprometno-arheološki potencijal i tog dijela gorja u trasiranju predmetne rimske ceste. Najznačajniji rezultat LCP analiza na tom dijelu gorja je da neforsirane optimalne rute kojima smo spojili južno i sjeverno

9 Svjesni smo da dionice navedenih LCP ruta generirani djelovima nizinskih prostora, možemo uzeti u obzir samo kao pokazatelje okvirnih koridora a ne kao precizne rute jer faktor koji smo odabrali kao glavni u kalkulaciji troškovne podloge (nagib terene) ne može se uzeti kao relevantan u nizinama (vidi: Lewis 2017).

pobrđe, odnosno spomenute lokalitete, preferiraju upravo Gradište kao točku ulaska na brdoviti prostor Krndije, što govori u prilog potentnosti Gradišta kao ključne točke u povezivanju južnog i sjevernog pobjrđa Krndije, ali prije svega onoga na našičkom dijelu Krndije. Navedene optimalne rute međutim ne prate i liniju stare ceste odnosno preklapaju se s njom samo do prijevoja Lončarski vis, gdje se odvajaju i u direktnoj liniji idu hrptom brda Klanac te se spuštaju u dolinu Seone, markirajući neke od dosada poznatih lokaliteta na tom dijelu Krndije. Kako bi provjerili optimalnost navedene stare ceste, za koju je u izvorima spomenuto da je bila pogodna za promet kolima, ali i provjerili geoprometno značenje lokaliteta Bedemgrad te toponima Stari drum, forsirali smo optimalnu rutu između točaka Gradište – Bedemgrad – Stari drum. Optimalna ruta između tih točaka u potpunosti se preklapila s ranije u literaturi pretpostavljenom trasom rimske ceste preko Bedemgrada, odnosno s linijom vektorizirane stare ceste, koja koristi upravo položaj Bedemgrada, kao prijevoj preko gorja Krndija. Bedemgrad kao prijevoj na središnjem dijelu Krndije nalazi se u neposrednoj blizini Gradca Našičkog, gdje bi se mogla nalaziti putna postaja *Stravianis*, kako sugerira Gračanin (Gračanin 2010: 35). U tom kontekstu, značajan je podatak koji donosi A. F. Burghardt kako je prosjek dnevnog kretanja zaprežnih kola iznosio šest rimskih

milja (Burghardt 1979: 4), što odgovara polovici puta na vektoriziranoj staroj cesti od jednog prigorja Krndije do drugog, a ta polovica se nalazi upravo u blizini Bedemgrada, odnosno Gradca Našičkog. Prema ovim podacima stoga možemo zaključiti kako se Krndija zaprežnim kolima jako teško mogla prijeći u jednom danu, posebice u ovom brdovitom dijelu, što ide u prilog ubiciranja putne postaje *Stravianis* upravo na prostor okolice Gradca Našičkog. Lončarski vrh također se pokazao kao iznimno značajana pozicija u trasiranju optimalnih ruta jer podnožjem ove kote (karta 4) prolaze sve trase generiranih optimalnih ruta te bi i na tom gorskom sedlu, teoretski, ukoliko su se sačuvali, mogli očekivati ostatke starijih cestovnih komunikacija. Treba također istaknuti kako optimalna ruta na koridoru prema Bedemgradu markira ranije pretpostavljene ostatke starije komunikacije na lokalitetu Gradac Našički – Božino brdo (Marković, Jurković 2009: 146). Stara cesta, stoga možemo reći na temelju istraživanja, ima potencijal korištenja u rimskom razdoblju, kao i čitav koridor od Gradišta prema Našicama s mogućim kontinuitetom korištenja i u srednjem vijeku, što se najbolje ogleda u atributu *via magna*, međutim zasada ne možemo tvrditi da se radi i o konkretnoj brdskoj dionici predmetne itinerarske ceste. Naime, ukoliko u ovom kontekstu sada sagledamo generirani direktni optimalni pravac od pretpostavljenih točaka (*Incerto*) do Murse,



Karta 4 Kartografska vizualizacija generiranih svih ruta u odnosu na poznate lokalitete (raster podloga: EuroDEM; računalna obrada: J. Drpić)
Map 4 Cartographic visualization of the generated routes in relation to the known sites (raster base: EuroDEM; computer processing by: J. Drpić)

možemo primjetiti kako i na toj ruti ima potencijala za ubiciranje putne postaje *Stravianis*. Naime, prema ranije spomenutom Antoninijevu itineraru udaljenost od Treštanovačke gradine, gdje se najčešće ubicira *Incerto*, do putne postaje *Stravianis* preračunato iznosi oko 35 km, što bi okvirno odgovaralo udaljenosti do prostora gdje su pronađeni i jedini ranije spomenuti lokaliteti na istočnoj strani Krndije. Navedeno ne znači da je time ova putna postaju zasigurno bila smještena upravo na tom prostoru, ali zbog karakteristika prethodno opisanog pravca u budućim istraživanjima bi i to pitanje svakako trebalo pomnije razmotriti i uzeti u obzir. Činjenica je da ovaj pravac u odnosu na onaj preko Krndije u okolici Našica pokazuje veći geoprometni potencijal u smislu rimskog trasiranja cesta jer koristi direktniju liniju koja pritom izbjegava veće reljefne prepreke, što mu iz geoprometne perspektive gledano daje prvenstvo u potencijalno rimskom korištenju u odnosu na onaj od Gradišta prema Našicama. S time se, naravno, ne isključuje mogućnost da je za trasiranje rimske ceste bio korišten i pravac preko našičkog dijela Krndije, ali i mogućnost da su istovremeno bila korištenja oba pravca jer su oba pokazala veliki potencijal u mogućnosti trasiranja rimskih cestovnih pravaca. Smatramo stoga da je najveći doprinos ovih istraživanja upravo u tome da se po prvi puta na temelju geoprometnog istraživanja donose konkretni podaci o optimalnosti prethodno pretpostavljenog pravca predmetne dionice i ubikacija putnih postaja te u fokus dodatno stavlja novi pravac koji se iskristaliziralo ovim istraživanjima kao jako potentan za mogućnost korištenja u rimskom razdoblju, što bi svakako trebalo dodatno istražiti u budućim istraživanjima.

Napomena

Ovaj rad rezultat je projekta *Life on the Roman road: communications, trade and identities on Roman roads in Croatia from 1st to 8th century* (LRR) (UIP-05-2017-9768), voditeljice dr. sc. Ivane Ožanić Roguljić, financiranog od strane Hrvatske zaklade za znanost.

Novinski članak Newspaper article

Poljak, J. 1926, Krndija, *Hrvatski planinar*, Zagreb, Br. 4, godište XXII, 56–59.

Elektronički izvor Electronic source

Hinz, M. 2020, GIS in Archaeology. Session 10 – Least Cost Path Analysis, Institut für Archäologische Wissenschaften, Universität Bern, presentation pdf https://martinhinz.github.io/gia_hs_2020/10/#1 (25. 5. 2022.)

Internetski izvori Internet sources

Digital atlas of the Roman Empire – <https://imperium.ahlfeldt.se/> (pristupljeno 13. 06. 2022.)

EuroDEM – Eurogeographics, <https://www.mapsforeurope.org/datasets/euro-dem> (pristupljeno 21. 06. 2022.)

Geoportal DGU – Državna geodetska uprava, <https://geoportal.dgu.hr/services/tk/wms> (pristupljeno 12. 05. 2022.)

MAPIRE – Historical maps online, Habsburg Empire Cadastral maps (XIX. century), Arcanum Database Ltd., Budapest, <https://maps.arcanum.com/en/> (pristupljeno 12. 06. 2022.)

AsterGDEM – NASA/METI/AIST/Japan Spacesystems and U.S./Japan ASTER Science Team 2019, ASTER Global Digital Elevation Model V003 [Data set], NASA EOSDIS Land Processes DAAC, <https://doi.org/10.5067/ASTER/ASTGTM.003> (pristupljeno 04. 06. 2021.)

Literatura

Bibliography

- Burghardt, A. F.** 1979, The origin of the road and city network of Roman Pannonia, *Journal of Historical Geography*, Vol. 5(1), 1–20. doi: 10.1016/0305-7488(79)90034-3
- Gračanin, H.** 2010, Rimske prometnice i komunikacije u kasnoantičkoj južnoj Panoniji, *Scrinia Slavonica*, Vol. 10(1), 9–69.
- Herzog, I., Posluschny, G. A.** 2011, Tilt - Slope-Dependent Least Cost Path Calculations Revisited, in: *On the Road to Reconstructing the Past*, Proceedings of the 36th CAA conference Budapest, April 2–6 2008., Jerem, E., Redő, F., Szeverényi, V. (eds.), Archaeolingua, Budapest, 236–242.
- Herzog, I.** 2013a, Theory and Practice of Cost Functions, in: *Fusion of Cultures*, Proceedings of the 38th Annual Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology, Granada, Spain, April 2010, Contreras F., Farjas M., Melero F. J. (eds.), British archaeological reports International Series 2494 (Granada 2013), Archaeopress Publishing Ltd, Oxford, 375–382.
- Herzog, I.** 2013b, The Potential and Limits of Optimal Path Analysis, in: *Computational Approaches to Archaeological Spaces*, Bevan A., Lake M. (eds.), Routledge, New York, 179–211.
- Herzog, I.** 2014a, Least-cost Paths – Some Methodological Issues, *Internet Archaeology*, Vol. 36. <https://doi.org/10.11141/ia.36.5>
- Herzog, I.** 2014b, A review of case studies in archaeological least-cost analysis, *Archeologia e Calcolatori*, Vol. 25, 223–239.
- Herzog, I.** 2020, Spatial analysis based on cost functions, in: *Archaeological Spatial Analysis. A Methodological Guide to GIS*, M. Gillings, P. Hacıgüzeller, G. Lock (eds.), Routledge, Taylor & Francis Group, London – New York, 333–358.
- Horvat, A.** 1962, *Enciklopedija likovnih umjetnosti*, svezak 2, Leksikografski zavod Federativne Narodne Republike Jugoslavije, Zagreb.
- Kempf, J.** 1910, Požega, zemljopisne bilješke iz okoline i prilozi za povijest slob. i kr. grada Požege i požeške županije, Štamparija „Hrvatske tiskare i knjižare“, Požega.
- Knezović, I.** 2005, Prilog antičkoj arheološkoj topografiji Đakovštine, *Zbornik muzeja Đakovštine*, Vol. 7, 61–90.
- Kranjčev, B.** 1994, Našički kraj u doba rimske vladavine, *Našički zbornik*, Vol. 1, 7–15.
- Lewis, J.** 2017, *The Suitability of Using Least Cost Path Analysis in the Prediction of Roman Roads in the Highland and Lowland Zones of Roman Britain*, Unpublished MA Thesis, University of Leicester, Leicester.
- Marković, Z., Jurković, J.** 2009, Rezultati rekognosciranja arheoloških terena oko Našica 2007. i 2008. g., *Annales Instituti Archaeologici*, Vol. V, 139–147.
- Marković, Z., Podunavac, D., Botić, K., Kalafatić, H., Minichreiter, K.** 2016, *Čovjek u prostoru i prostor kroz vrijeme. Odnos čovjeka i prostora u svjetlu istraživanja našičkog kraja*, katalog izložbe, Institut za arheologiju, Zavičajni muzej Našice, Zagreb – Našice.
- Novaković, P.** 2008, Arheologija prostora i arheologija krajolika, in: *Povijest u kršu*, Zbornik radova projekta „Naselja i komunikacije u kontekstu veza između jadranskog priobalja i unutrašnjosti u prapovijesti i antici“, Olujić B. (ed.), FF press, Zagreb, 15–54.
- Pinterović, D.** 1954, Povijest Našica, *Osječki zbornik*, Vol. IV, 51–68.
- Pinterović, D.** 1975, Nepoznata Slavonija, *Osječki zbornik*, Vol. 14–15, 123–166.
- Podunavac, D.** 2012, Markovac Našički – pročišćivač otpadnih voda, *Hrvatski arheološki godišnjak*, Vol. 8 (2011), 25–26.
- Rees, W. G.** 2004, Least cost paths in mountainous terrain, *Computers & Geosciences*, Vol. 30(3), 203–209. <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2003.11.001>
- Schejbal, B.** 2003, Prilog rekonstrukciji rimskih komunikacija na jaškom municipalnom teritoriju, in: Arheološka istraživanja u Bjelovarsko-bilogorskoj županiji i pogrebni rituali na teritoriju Hrvatske, Znanstveni skup, Bjelovar, 25.–27. rujna 1996., Čečuk B. (ed.), Izdanja Hrvatskog arheološkog društva 21, Hrvatsko arheološko društvo, Zagreb, 95–120.
- Sanader, M.** 2020, *Itinerarium burdigalense*. Razmišljanja o ubikaciji putnih postaja i jedan prijedlog, in: *Cambijev zbornik 1. Zbornik radova posvećenih osamdesetogodišnjici života Nenada Cambija, Bužančić R. (ed.)*, (Prilozi povijesti umjetnosti u Dalmaciji 44), 461–473.
- Szilágyi, M.** 2012, *Arpad period communication networks: road systems in Western Transdanubia*, Unpublished PhD Thesis, Central European University, Budapest.
- Tošelj, D.** 1999, Krndija – neke zemljopisne i povijesne naznake, *Našički zbornik: prilozi za povijest grada*, Vol. 5, 167–201.
- Verhagen, P., Jenson, K.** 2012, A Roman Puzzle. Trying to find the Via Belgica with GIS, in: *Thinking beyond the Tool. Archaeological Computing and the Interpretative Process*, Chrysanthi A., Murrieta Flores P., Papadopoulos C. (eds.), British archaeological reports International Series 2344, Archaeopress Publishing Ltd., Oxford, 123–130.
- Verhagen, P.** 2017, Spatial Analysis in Archaeology: Moving into New Territories, in: *Digital Geoarchaeology. New Techniques for Interdisciplinary Human-Environmental Research*, Siart C., Forbriger M., Bubbenzer O. (eds.), Springer, Cham, 11–25. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-25316-9>
- Verbrugghe, G., De Clercq, W., Van Eetvelde, V.** 2017, Routes across the Civitas Menapiorum: using least cost paths and GIS to locate the Roman roads of Sandy Flanders, *Journal of Historical Geography*, Vol. 57, 76–88. <https://doi.org/10.1016/j.jhg.2017.06.006>
- White, D. A.** 2015, The Basics of Least Cost Analysis for Archaeological Applications, *Advances in Archaeological Practice*, Vol. 3(4), 407–414. <https://doi.org/10.7183/2326-3768.3.4.407>
- Wheatley, D., Gillings, M.** 2002, *Spatial Technology and Archaeology. The Archaeological Applications of GIS*, Taylor & Francis, London – New York.

Summary

The focus of this paper is on the research of the traffic-geographical characteristics of the mountainous area of Krndija, i.e., the hilly segment of the section of Roman road *Incerto-Stravianis-Mursa*, in the area of the mountains of Krndija. To be precise focus is on modelling and analysis of the corridors of the optimal routes that could be used in the routing of the section of the Roman road in question. In support of the fact that it was routed in the exact direction across the Krndija mountains, the geotrafic position of Krndija, which is located on the direct line from *Incerto* in the Požega basin to Roman *Mursa*, today's Osijek, points us in the right direction. In the route of one such road that connected the Požega basin and Podravina, this mountain (both in present) and in the Roman period could not be avoided, but the road could nevertheless be routed in such a way that it uses the optimal direction following natural corridors and avoiding larger reliefs obstacles, which

the Romans often did. In the literature, this section of the road is most often described as between Treštanovačka gradina in the Požega basin, that is, site Gradište on the southern side of the Krndija Mountains and the town of Našice on the northern side of the same mountains, where the *Stravianis* road station is most often described. However, although the road station and the road in question are known from Antonini's itinerary to this day, not enough material or archaeological evidence has been found, which could specifically identify the road station and the section of the Roman road in question. Archaeological data that speak in favour of the existence of some kind of older communication, although modest, still exist. The discovery of ruts (*spurila*) not far from the village of Gradište on the southern slopes of Krndija, and literary data about the discovery of ancient epigraphic monuments in the area of Bedemgrad in the 19th century, are clues that point to the possible existence of Roman road. On the other hand, in this area, there is also a "living" local tradition about the existence of an older communication through this part of Krndija, which is particularly reflected in earlier works that mention, as stated, the "old road", which functioned as the only major communication across Krndija, until the construction of the new road in 1886, but also in the toponym Stari drum or Roman road, which is the name given to the ridge above the settlement of Seona. The existence of an older road route is also attested in medieval sources where it is mentioned in the form: *via magna*. Cartographic sources, i.e., cadastral surveys from the 18th and 19th centuries, also testify to the existence of only one main route of the road through Krndija, and we can assume that it is precisely the route of the previously mentioned old road. It should be noted that the mentioned sites are not the only ones that can be dated to the Roman period in the area of Krndija. Namely, several sites were located in the far eastern part of Krndija. We assumed, therefore, that if the road in question is mentioned in the ancient itinerary, and subsequently as a *via magna* in a medieval source, due to its importance and the possible continuity of use that is reflected in it, it was laid out along an optimal route that enabled traffic through the mountainous terrain not only for pedestrians and horsemen but also for carts, which is extremely important for the distribution of large quantities of goods. In order to check the above-mentioned, that is, to investigate to what extent the assumed direction in the literature coincides with the optimal routes in terms of geotrafic, we used the methods and techniques used in landscape archaeology. Specifically, by using GIS, we digitized and georeferenced all recorded archaeological data related to the Roman sites on Krndija and its foothills, and vectorised the route of the old road recorded on the cadastral survey, so that they could be used in further spatial analysis, i.e., calculation of optimal routes. To calculate such routes through Krndija, we also used GIS, more specifically the capabilities provided by the QGIS software, and the Least Cost Path algorithm plugin for calculating

optimal routes between key points. The points required for LCP analysis are georeferenced at the locations where *Incerto* is most often located by scholars (Požega valley: Velika, Treštanovačka gradina and Požega), *Stravianis* (localities in the vicinity of Našice) and *Mursa*, as the only certain point, i.e. precisely located by the scholars on the section in question. To calculate the optimal routes between the mentioned points, we used a standardized procedure that includes such a calculation, choosing the slope of the terrain as the main factor for creating a cost surface, which is based on a digital relief model. We used precisely the slope of the terrain due to the assumption that it could have been the main criterion by which the Romans were guided in tracing the road section in question through this hilly landscape. In order to verify the assumption that such a road was laid out in a way that allowed the traffic of animal or ox carts, we additionally included in the calculation of the cost base formula for calculating the slope up to which theoretically ox carts could travel optimally. After that, it was possible to start generating optimal routes between the selected key points. The first group of optimal routes that was generated was the one between the points where *Incerto* is most often located and the *Mursa* point. The route that was generated on the basis of those routes showed consistency, not passing through the hilly end of Krndija in the vicinity of Našice, but further east, through the gentle hilly area of the far eastern part of Krndija. The following group of optimal routes was generated between the previously mentioned points of *Incerto* and sites in the wider area of Našice, in order to gain an insight into the potential for optimal connection of the assumed route of the itinerary road according to the literature, i.e. the mentioned old road. These routes, including the optimal route Gradište – Martin (Baštine), indicated the possibility of an optimal routing directly over Lončarski Vrh to the Klanac area, in the valley near the settlement of Seona to the site of Martin (Baštine), without using Bedemgrad as a hill pass in the central part of the mountains. As the last generated, the optimal route between Gradište, Bedemgrad and Stari drum was forced, with which we wanted to check if the line of the old vectorised road has the characteristics of an optimal route. It turned out that this is so, and that it completely coincides with the vectorised route of the old road. We can therefore say that the direction of the optimal route in the area of the assumed route in the literature is not consistent, i.e., that the direction through the area of Klanac is more consistent compared to the one through Bedemgrad, and that the optimal route that overlaps with the alignment of the old road is still not possible to date more concretely to the Roman period. The conducted LCP analyses shed new light on the data that was available to us in the literature on the subject section of the itinerary road and revealed to us some hitherto completely unknown and very potent routes. Through these investigations, not one, but two such directions appeared, along which road communication, that is,

the section in question could be routed in the Roman period. It should be emphasized that, according to the available data, one direction is certainly more potent than the other. This is the direction, through the hill section on the route that was generated between *Incerto* and *Mursa*, in the low-lying eastern part of the Krndija mountains, and which, unlike the much hillier part of Krndija in the vicinity of Našice, gives the possibility of a simpler and more direct possibility to route the road. Both generated optimal directions mark more or less all georeferenced data of the known Roman period sites. That is especially significant for the relative dating of the generated directions in the Roman period. Based on the generated results, we used data on the optimal daily movement of ox carts as well as itinerary distances in order to check the previous proposals for locating the *Stravianis* road station. According to these data, if the direction on the Našice part of Krndija is taken into account, *Stravianis* could be located in the vicinity of Gradac Našić, and if the direction generated by *Incerto-Mursa* is taken into account, then *Stravianis* could be placed not far from the group of the only known group of ancient sites so far discovered on eastern Krndija. Based on the results of the analyses carried out in this paper, we can therefore conclude that for now we cannot specifically say which direction was used to route the Roman road in question, nor rule out that in the case of the direction from Gradište to Našice it is really a Roman road and that there is a road *Stravianis* station. However, the greatest contribution of this work is that for the first time a detailed review and analysis of earlier findings is provided based on a specific geotrafic research of optimal routes, which crystallizes a new direction that shows greater potency than the one previously assumed by scholars for the possibility of use in the Roman period, which we consider to be a significant pledge for future research on this topic.

Acknowledgement

This paper is the result of a project *Life on the Roman road: communications, trade and identities on Roman roads in Croatia from 1st to 8th century* (LRR) (UIP-05-2017-9768), led by Dr Ivana Ožanić Roguljić and financed by the Croatian Science Foundation.