

PRIOLOG POZNAVANJU TRASE VIA MAGNA IZMEĐU VARAŽDINA I KRIŽEVACA

Via magna, poznata je iz srednjovjekovnog izvora kao cesta između Varaždina i Križevaca. Većina autora zbog atribut magna pretpostavlja njeno antičko podrijetlo, što međutim nije bilo dosada konkretno potvrđeno. Kako bi istražili upravo te pretpostavke, koncentrirali smo se na istraživanje prostornih odnosa lokaliteta koji se u izvoru spominju na samoj trasi; Varaždin, Kozji Hrbet i Križevce, odnosno njihovom geoprometnom potencijalu u optimalnom povezivanju. Naime, ukoliko se zaista radi o cesti koja je bila dio rimske cestovne mreže, pretpostavili smo da bi prema principima rimskog prakticionizma, navedeni lokaliteti bili povezani optimalnim koridorom, koji je omogućavao najekonomičnije tj. najefikasnije spajanje/markiranje važnijih točaka u prostoru, pritom omogućavajući promet kolima i u brdskom području, zbog čega je cesta potencijalno i nazvana magnom. Kao osnovi alat za istraživanje u ovom radu smo koristili GIS, odnosno *Least Cost Path* analizu, za izračun optimalnih ruta u brdskim područjima, te *points to path* metodu, za utvrđivanje potencijala linijskog povezivanja u nizinskim područjima. Rezultati istraživanja pokazuju kako optimalna ruta markira upravo poznate antičke lokalitete, što ide u prilog pretpostavljenom rimskom korištenju iste, a Kozji Hrbet pokazao se ključnim prijevojem za potrebe trasiranja ceste za prometovanjem životinjskim zapregama. Na temelju generiranih podataka, predložili smo stoga konkretnu trasu ceste *Via Magna*, a time i “arheološki koridor” unutar kojeg je najrealnije u budućnosti očekivati eventualne materijalne ostatke same ceste.

Ključne riječi: rimske ceste; *Via Magna*; GIS; prostorna analiza; *Least Cost Path* analysis; Kozji Hrbet; Križevci; Varaždin; *Aquae Iasae*.

¹ Članak predstavlja rezultat rada na projektu LIFE ON THE ROMAN ROAD (LRR): communications, trade and identities on Roman roads in Croatia from 1st – 8th CE (UIP-05 2017-9768), financiranog od Hrvatske zaklade za znanost.

1. UVOD

U kontekstu darivanja zemlje u okolici Varaždinskih Toplica, jedan povijesni dokument, točnije srednjovjekovna darovnica iz 1225. god., u rečenici “ (...) *inde uersus ad uiam magnam Cosiherbet que de Cris ducit in Warosd* (...)” svjedoči o postojanju ceste koja je povezivala Križevce i Varaždin preko Kozjeg Hrbta.² Danas taj povijesni cestovni pravac više nije u funkciji, barem ne u svom izvornom profilu, te nam stoga nije poznata niti konkretna trasa koja je povezivala iz izvora poznate točke Varaždin, Kozji Hrbet i Križevce. Zbog svog naziva *magna*, koji invocira mogući rimski supstrat, većina autora koja se u svom radu dotakla ove ceste, smatra kako se najvjerojatnije radi o rimskoj cesti s kontinuitetom korištenja u srednjem vijeku, a zbog činjenice da se ne spominje u itinerarima ili drugim antičkim izvorima, govori se o mogućoj rimskoj cesti od vicinalnog tj. lokalnog značaja.³ Ovakve pretpostavke potkrepljuju i istraživanja na prostoru današnje Mađarske gdje se također ceste iz izvora poznate pod nazivom *Via Magna* povezuju s antičkim podrijetlom.⁴ Dosadašnja istraživanja međutim nisu ponudila i konkretne povijesne ili arheološke dokaze koji bi takve pretpostavke i potvrdili. Ono što znamo o rimskim cestama je da se u pravilu u antičkim itinerarima prikazuju ceste magistralnog karaktera, koje pritom markiraju veća naselja, najčešće prateći doline rijeka, uz izbjegavanje brdskih područja kad god je to bilo moguće.⁵ Međutim, to svakako ne znači da rimske ceste nisu bile trasirane i brdskim područjima. Iako su ih Rimljani tim područjima rijeđe trasirali, nastojali su i tada trasirati ceste čim pravocrtnije, pritom koristeći najblaže moguće nagibe.⁶ Prostorno gledano, možemo primjetiti kako trasa predmetne *Via Magne*, kako saznajemo iz povijesnog izvora, ima potencijal upravo takvog trasiranja, jer već na temelju osnovnog uvida u prostor, uočavamo relativno linijsko povezivanje Varaždina i Križevaca u smjeru SZ-JI, iznimno zahtjevnim brdskim područjem

² Tadija SMIČIKLAS i suradnici, *Diplomatički zbornik kraljevine Hrvatske, Dalmacije i Slavonije, Codex diplomaticus Regni Croatiae, Dalmatiae et Slavoniae*, Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, 1905., sv. II, dok., 246.

³ Vladimir BEDENKO, *Križevci-razvoj grada*, poseban otisak iz *Glasnika* Arhitektonskog fakulteta 3, Zagreb, 1975., 1-3; Željko DEMO, "Prilog topografiji križevačke regije u antičko doba s osvrtom na numizmatičke nalaze", *Križevački zbornik* II, 1982., 75-76; Hrvoje GRAČANIN, "Rimske prometnice i komunikacije u kasnoantičkoj južnoj Panoniji", *Scrinia Slavonica*, vol. 10, br. 1, 2010., 38-fus. n. 147.

⁴ Magdolna SZILAGYI, "Római utak a középkori Dunántúlon. Az utak nevei és szerepük a középkori térszervezésben", *Történelmi Szemle*, Vol. 56: 1, 2014, 2.

⁵ Lorenzo QUILICI, "Land transport, part 1: Roads and Bridges", in: *THE OXFORD HANDBOOK OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY IN THE CLASSICAL WORLD*, John Peter Oleson (ed.), Oxford University press, 2008, 551; H GRAČANIN, n. dj., 10.

⁶ Cornelis VAN TILBURG, *Land Transport and Traffic Policy in the Roman Empire*, Routledge, London and New York, 2007., 17.

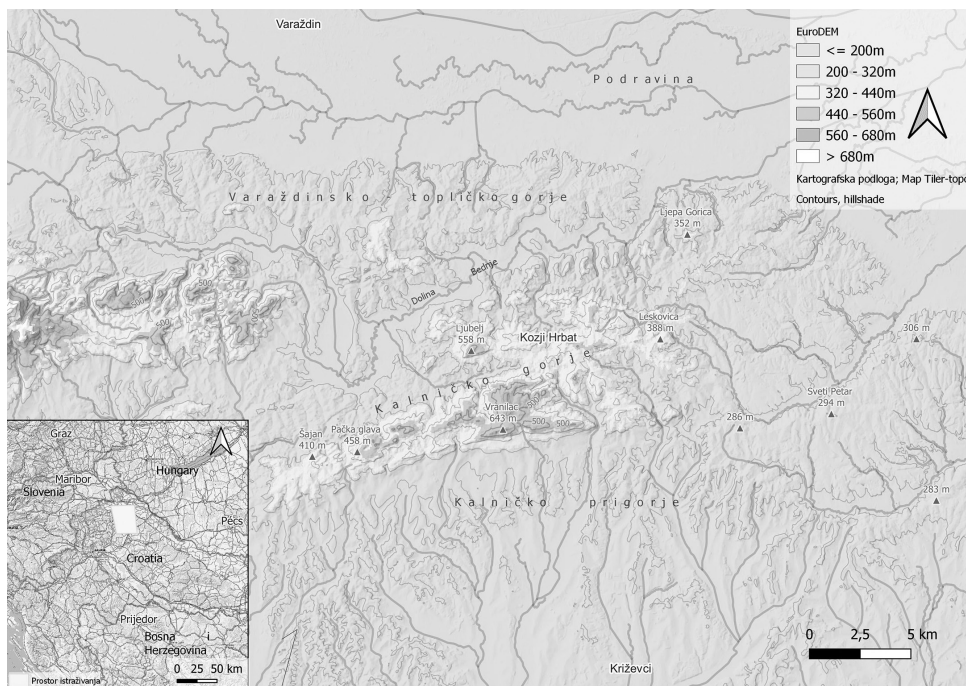
Kalnika; Kozjim Hrbtom (Karta 2.). Kako bi istražio taj geoprometni potencijal ove trase za povezivanje u povijesnim razdobljima (antici i srednjem vijeku), odlučili smo se u ovom radu fokusirati na prostornu analizu segmenata trase između poznatih točaka u prostoru, koje se navode u spomenutom povijesnom izvoru, a za koje sa sigurnošću znamo da ih je povezivala *Via Magna*; Varaždin, Kozji Hrbet i Križevci (Karta 1 i 2). Ukoliko se upravo ove točke spominju u povijesnom izvoru, pretpostavili smo da zbog svog značaja predstavljaju ujedno i ključne točke u mogućem optimalnom povezivanju više prostornih cijelina. Temeljna pretpostavka ovog rada je stoga, da ukoliko je trasa ceste *Via Magna* uistinu korištena i u antici, te bila dio mreže rimskih cesta, da je sljedila principe racionalnosti i optimalnosti pritom markirajući antičke lokalitete, posebice *Aquae Iasae*, najznačajnije dosad otkriveno antičko naselje na prostoru između Varaždina i Križevaca (Karta 2). Pretpostavili smo da bi cesta takvih karakteristika u svojim nizinskim dijelovima bila trasirana, koliko je god je to moguće, linearno, dok bi trasiranje brdskih djelova bilo izvedeno korištenjem optimalnog koridora, tj. trase koja se pruža linijom najmanjih mogućih nagiba. Kako iz izvora znamo da je predmetna cesta bila trasiran, kao što je rečeno, iznimno zahtjevnim krajolikom; Kozjim Hrbtom na Kalniku, pretpostavili smo da bi zbog svoje važnosti koja se zrcali u imenu usprkos tome, osim pješacima i konjanicima, omogućavala prometovanje i životinjskim zapregama, kao osnovnim prijevoznim sredstvom koje je u prošlosti bilo korišteno za transport većih količina dobara u cestovnom prometu, sve do pojave motornih vozila. Kako bi istražili navedene pretpostavke i proveli prostorne analize, kao osnovni alat koristili smo Geografski informacijski sustav,⁷ odnosno QGIS softver, pomoću kojeg smo kartirali sve značajne referentne točke u prostoru (točke navedene u povijesnom izvoru te lokacije antičkih i značajnih srednjovjekovnih lokaliteta), da bi ih zatim prostorno analizirali, na temelju digitalnih modela reljefa. U svrhu generiranja optimalnih ruta između referentnih točaka, koristili smo *least cost path* analizu.⁸ Razvojem GIS-a ova prostorna analiza postala je jedna od najpopularnijih tehnika u predviđanju ruta povijesnih cesta, posebice onih koje se nalaze u gorskim predjelima.⁹ Iz tog razloga oda-

⁷ Definira se kao kompjutorizirana baza podataka za skupljanje, pohranjivanje, analizu i prikaz definiranih informacija o lokaciji. Izvor: <http://struna.ihjj.hr/naziv/geografski-informacijski-sustav/49889/#naziv>. U nastavku će se koristiti kratica GIS.

⁸ *Least Cost Path* analiza (dalje u tekstu LCP analiza), popularna je tehnika koja se koristi u arheologiji za modeliranje kretanja i transporta u prošlosti, unutar geografskog informacijskog sustava. O povijesti upotrebe ove analize vidi u: Philip VERHAGEN, "Spatial Analysis in Archaeology: Moving into New Territories". Siart, C., Forbriger, M. and Bubbenzer, O. (eds.) in: Digital Geoarchaeology. New Techniques for Interdisciplinary Human-Environmental Research. Cham, Springer, 2017, 11-25.

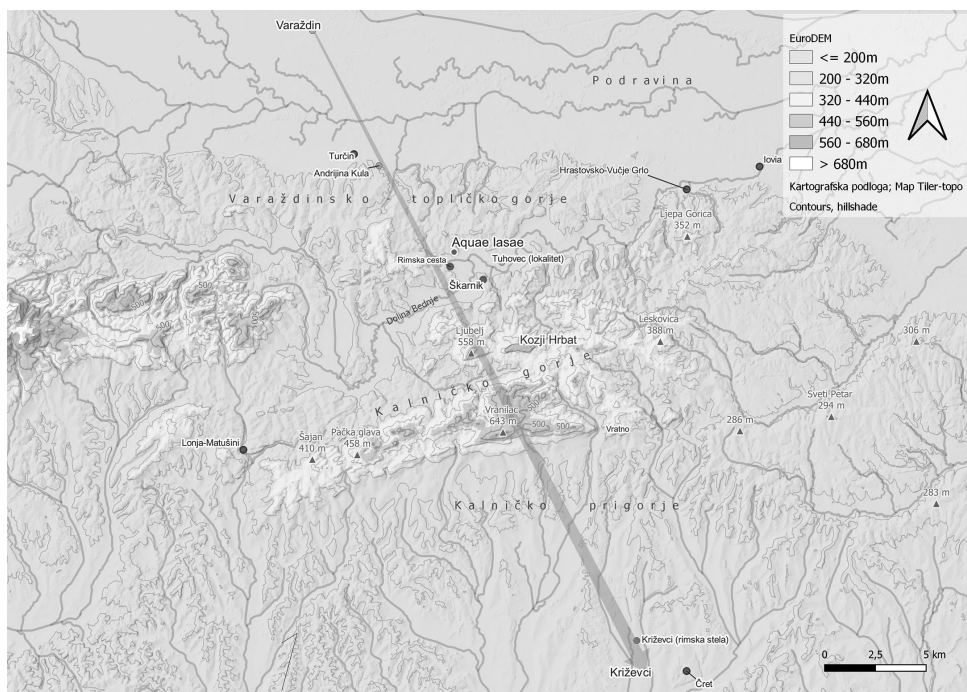
⁹ Joseph LEWIS, *The Suitability of Using Least Cost Path Analysis in the Prediction of Roman Roads in the Highland and Lowland Zones of Roman Britain*, doktorska disertacija, University of Leicester, Department of Geography, 2017.

brali smo upravo ovu analizu, slijedeći pritom razrađeni, standardizirani metodološki postupak.¹⁰ Međutim, prije samog osvrta na prostornu analizu koju smo proveli, osvrnuti ćemo se na osnovne geoprometne karakteristike prostora koje je povezivala predmetna *Via Magna*, te u kratkim crtama donijeti informacije o poznatim antičkim lokalitetima, kako bi time dobili osnovan uvid u prostor, potreban za razumijevanje i interpretaciju samih analiza.



Karta 1. Geografski prostor kojeg spaja predmetna *Via Magna*, s kartiranim antičkim i značajnijim srednjovjekovnim lokalitetima (Priredio: J. Drpić)

¹⁰ https://martinhinz.github.io/gia_hs_2020/10/gis_in_archaeology_10.pdf Korišteni standardizirani koraci u primjeni LCPA u ovoj studiji, biti će dodatno objašnjeni u nastavku teksta.



Karta 2. Kartografska vizualizacija linijskog povezivanja Varaždina i Križevaca, u odnosu na lokalitete (Priredio: J. Drpić)

2. GEOPROMETNE KARAKTERISTIKE PROSTORA KOJEG JE SPAJALA VIA MAGNA

Ukoliko se referiramo na povijesni izvor koji spominje ovu cestu, možemo primjetiti da je u geoprometnom smislu na putu od Varaždina do Križevaca Via Magna spajala pet manjih geografskih cjelina, u današnjoj sjevero-zapadnoj Hrvatskoj (karta 1). Promatrajući cjeline od sjevera prema jugu, prva je ravnica rijeke Drave u okolici Varaždina smjera I-Z, koju prema jugu dodatno presjeca i rijeka Plitvica istog smjera pružanja. Južnije od rijeke Plitvice, nalazi se Varaždinsko-topličko gorje. Slabije je to reljefno razvedeno gorje, s visinama do 380 m. S južne strane ovog gorja pruža se dolina rijeke Bednje, koja razdvaja cjelinu Varaždinsko-topličkog gorja i Kalničkog gorja prema jugu. Ovo gorje je reljefno raščlanjenije od prethodno spomenutog, s najvišim vrhom Vranilovcem (643m) koji se nalazi na južnom, centralnom dijelu gorja. Sam Kalnik, možemo reći, dijeli i spaja više regija. Na S-Z Zagorje s Podravinom na S-I, s prostorom međurječja Save i Drave tj. Kalničkim prigorjem i Lonjsko-čazmanskom zavalom prema jugu (karta 1).¹¹ Područje na Kalniku poznato

danas pod toponimom Kozji Hrbet, nalazi se u centralnom dijelu gorja Kalnik (karta 3, 4 i 7.), na 422 m n/v.¹² Iako je ovaj gorski hrbat, iz današnje perspektive prometno iznimno izoliran i nebitan, on je u prošlosti mogao imati važniju ulogu upravo u tom kontekstu. Naime, njegovo spominjanje u srednjovjekovnom izvoru u kontekstu ceste, indicira da se radi o potencijalno iznimno bitnom položaju u prošlosti. Prostorno gledano, ovaj hrbat tj. gorski prijevoj nalazi se u centralnom dijelu gorja na sjecištu prirodnih pravca S-J i I-Z. Na zapadu Kalnika, dugoj prirodnoj komunikaciji u pravcu I-Z potočnom dolinom Ljubalj, upravo je prostor Kozjeg Hrpta, prva reljefna prepreka u nastavku komunikacije prema zapadu. Sa sjeverne strane gorja, potočne doline Škarnika i Drenovca približavaju se centralnom dijelu gorja upravo na tom prostoru, a to je slučaj i s potočnom dolinom Kamešnice s juga. Potentna prometna čvorišta često imaju ključnu ulogu za formiranje naselja. Kroz tu prizmu možemo promatrati i razvoj zaseoka Ljubalj Kalnički, koji se razvio na južnim padinama Kozjeg Hrbta, te je do danas jedino sačuvano naselje u samom centralnom dijelu Kalnika (Karta 3.), koji sudeći prema geoprometnom položaju svakako ima potencijal mogućeg kontinuiteta naseljavanja. Prometno gledano, danas su svi važniji magistralni ali i regionalni pravci trasirani prethodno opisanim većim dolinama. Navedeno se prije svega odnosi na dolinu rijeke Drave, zatim dolinu rijeke Bednje, i prigorja Kalnika kojima se spaja Podravina s Posavinom u okolici Zagreba. Koridori su to koji spajaju središnju Europu s jugom (karta 6).¹³ Zbog svoje geostrateške važnosti, ovi prometni pravci su kontinuirano korišteni.¹⁴ Pravac koji je prolazio Podravinom, bio je tako odvojak tzv. prapovijesnog jantarnog puta, a poznat je i iz antičkih izvora; itinerara, kao antička magistralna cesta (karta 5 i 6).¹⁵

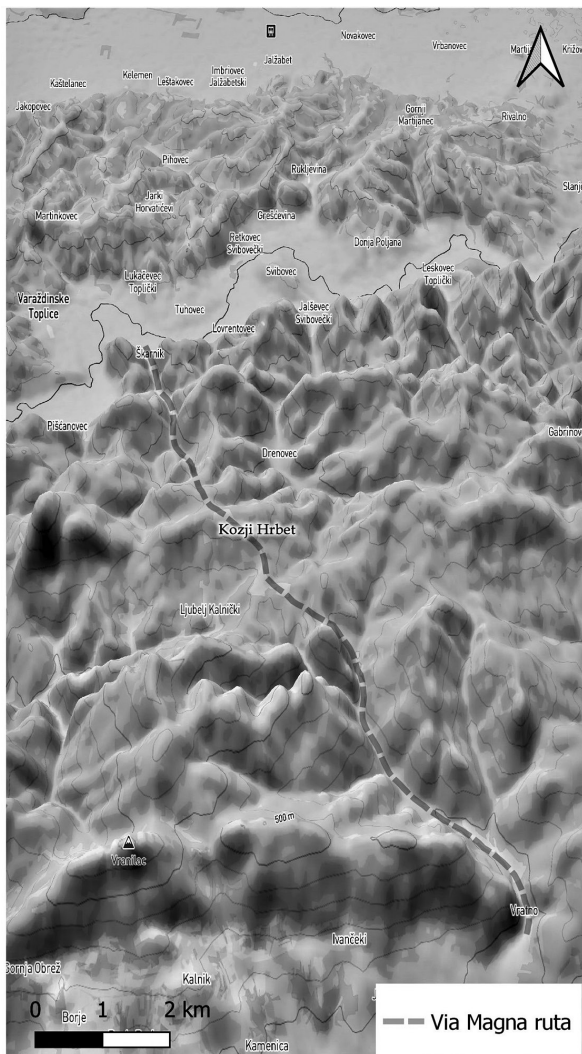
¹¹ Hrvoje PETRIĆ, "O Kalničkom gorju 1780-ih godina: prilozi povijesti okoliša", *Cris*, vol. XIII, br. 1, 2011., 195.

¹² Radovan KRANJČEV, "*Kalnik, iz prirodne baštine Kalničkog gorja i progorja*", Ogranak Matice Hrvatske, Koprivnica, 2008.

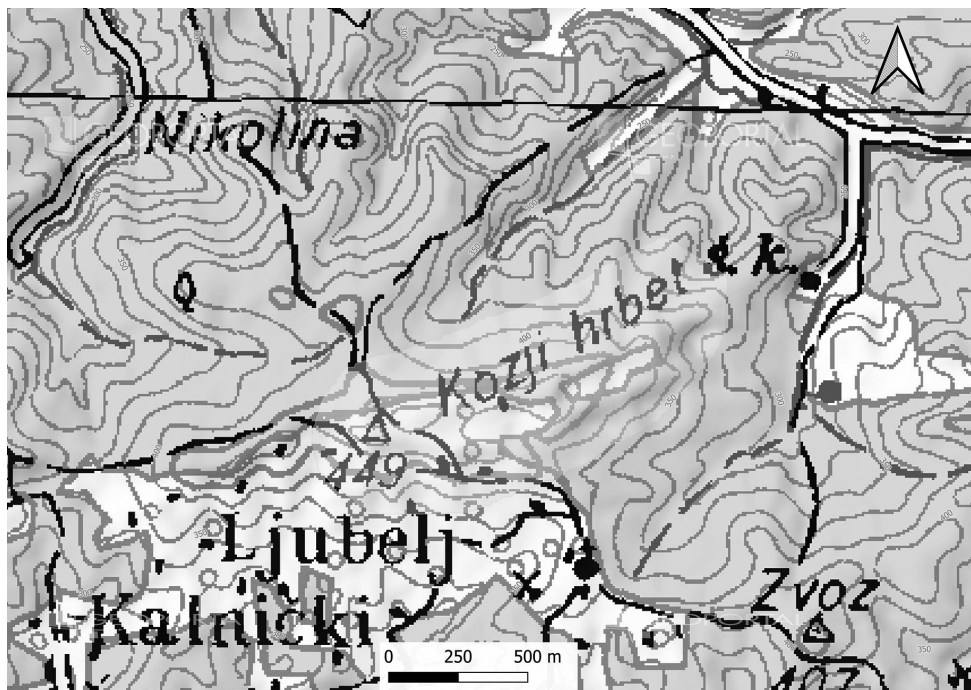
¹³ Dragutin FELETAR, "Osnovne geografske osobine sjeverozapadne Hrvatske." *Radovi Instituta za povijest umjetnosti*, vol., br. 15, 1991., 37-41.

¹⁴ Branka VIKIĆ; Marcel GORENC, "Prilog istraživanju antiknih naselja i putova u sjeverozapadnoj Hrvatskoj", *Regionalni zavod za zaštitu spomenika kulture*, Zagreb, 1969; Snježana KARAVANIĆ; Andreja KUDELIĆ, *Kalnik-Igrišće - naselje kasnog brončanog doba*, Institut za arheologiju, Zagreb, 2019., 16-17.

¹⁵ H. GRAČANIN, n. dj., 18-27, 36-37.



Karta 3. 3D vizualizacija rute *Via Magna* (dionica kroz Kalnik), (Priredio; J.Drpić) kartografska podloga; www.mapbox.com



Karta 4. Toponim Kozji Hrbet na TK 100 Dgu, <https://geoportal.dgu.hr>
(priredio: J. Drpić)

Osim spomenutih pravaca, za lokalno povezivanje značajni su i prometni pravci koji prate južno tj. sjeverno pobrđe prethodno spomenutih gorja. Više autora je pretpostavljalo je da su ovim pravcima vodile i rimske ceste. Prije svega to se odnosi na dolinu rijeke Bednje na sjevernoj strani gorja Kalnika, kojom i danas vodi najkraći cestovni pravac koji povezuje Varaždinske Toplice i Ludbreg, dva značajna antička naselja.¹⁶ Pretpostavlja se to i za još neke ceste na južnom pobrđu Kalnika. Tako Vladimir Bedenko navodi da je u blizini Križevaca kod Ravna prolazila rimska cesta koja je išla prema Dubravi,¹⁷ dok kod sela Bogačeva ili Sv. Petra Orehovca postoje indicije o mogućem sjecištu putova od kojeg je cesta vodila do prometnice *Aqua Viva-Pir-Andautonia*.¹⁸ Tim prostorom prolazila je i značajnija srednjovjekovna cesta; *Via regis Colomani*, koja je poznata iz povijesnih izvora,¹⁹ a

¹⁶ B. VIKIĆ; M. GORENC, n. dj., 14-15.

¹⁷ V. BEDENKO, n. dj., 2.

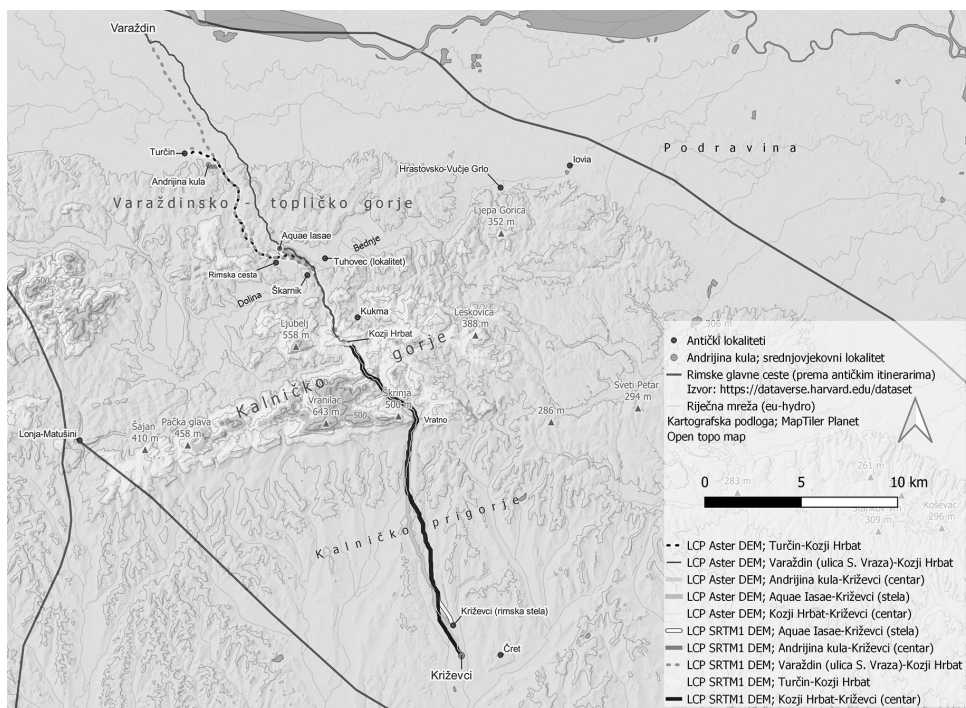
¹⁸ Ž. DEMO, n. dj., 76.

koja je jednim krakom povezivala Križevce sa Zagrebom.²⁰ Međutim kada gledamo povezivanje sjevera i juga, odnosno cestovne pravce koje prelaze preko gorja spajajući ove ranije spomenute ravničarske prostore, takvi pravci su rijetki, posebice na prostoru Kalnika. U srednjem vijeku to je samo predmetna *Via Magna*. I danas na Kalniku postoji samo jedan asfaltirani cestovni prijevoj i to onaj na zapadnom dijelu gorja koji spaja sela Moždenec i Sudovec. Prilično je to danas prometno izolirano područje, s izraženim potočnim dolinama koje presijecaju gorje većinom u smjeru S-J. Kroz spomenute doline danas prolaze uglavnom šumski putevi lokalnog značaja, koji su međutim u prošlosti mogli predstavljati važne komunikacijske rute. Takvi prijelazi su Ljubeščica; od zapada prema istoku, zatim prijelaz uz stari grad Veliki Kalnik i prijelaz Vratno pored mjesta Kamešnica, koji se još naziva i Rimski put.²¹ Situacija sa Varaždinsko-topličkim gorjem je ipak nešto drukčija jer se radi o nižem gorju u odnosu na Kalnik, kojeg danas presjeca niz cesta smjera sjever-jug od kojih je najznačajnija cesta od Varaždin Brega-Varaždina prema Novom Marofu i cesta koja vodi od Varaždina preko Banjšćine za Varaždinske Toplice. Također u ovom kontekstu svakako valja spomenuti i modernu autocestu koja je trasirana upravo ovim gorjem na trasi od Varaždina prema Varaždinskim Toplicama, preko Vrtlinovca (Karta 6).

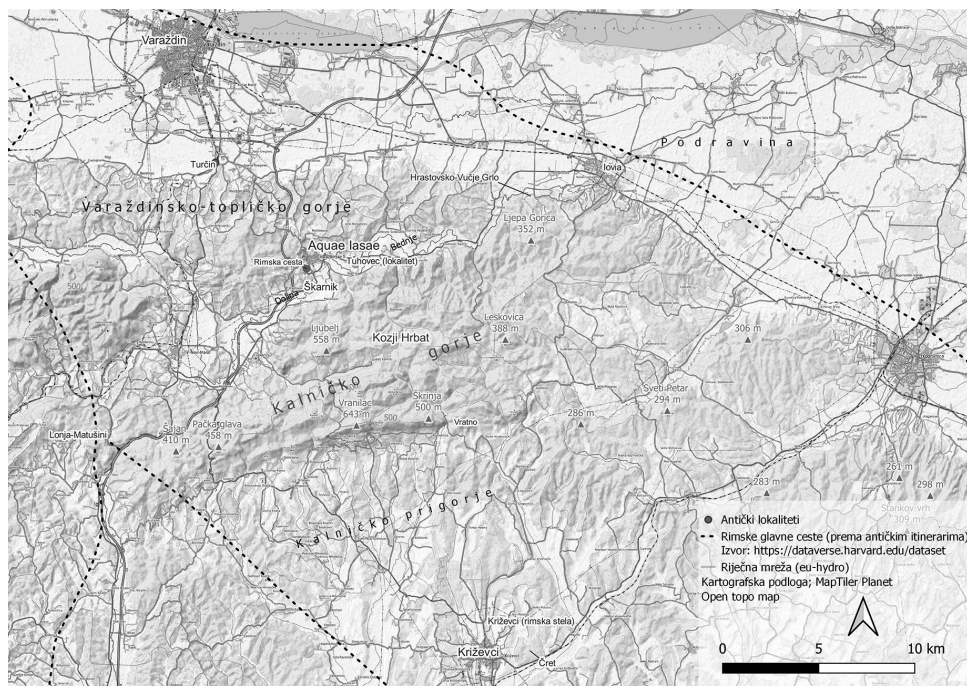
¹⁹ V. BEDENKO, n. dj., 4.

²⁰ Hrvoje PETRIĆ, "Srednjovjekovni putevi u Podravini," *Podravski zbornik*, br. 18, 1992., 41.

²¹ S. KARAVANIĆ; A. KUDELIĆ, n. dj., 17.



Karta 5. Kartografski prikaz antičkih lokaliteta i magistralnih smjerova rimskih cesta sa svim generiranim LCP rutama (priredio: J. Drpić)



Karta 6. Prostor istraživanja s modernom mrežom cesta i pretpostavljenim trasama magistralnih antičkih cesta te mapiranim antičkim lokalitetima (priredio: J. Drpić)

3. ANTIČKI KONTEKST PROSTORA KOJEG JE POVEZIVALA VIA MAGNA

Materijalni ostaci koji nam svjedoče o prisutnosti Rimljana na prostor kojeg je prema povijesnom izvoru povezivala *Via Magna* između Varaždina i Križevaca, do sada su zabilježeni na više lokacija (Karta 5 i 8). Promatrajući spomenuti koridor od sjevera prema jugu prvi važniji trag koji upućuje na ostatke neke starije ceste nalazi se u naselju Turčin, na sjevernim obroncima Varaždinsko-topličkog gorja, 6 km južno od grada Varaždina, gdje je M. Fulir uočio tragove kako on navodi rimske ceste, smjera pružanja S-J.²² Najznačajniji antički lokaliteti otkriven na ovom području nalaze se međutim "s druge strane" ovog gorja, J-I od Turčina. Riječ je o *Aquae lasae*,²³

²² Miroslav FULIR, "Topografska istraživanja rimskih cesta na Varaždinskom i Medjimurskom području", *Razprave Slovenske akademije znanosti in umetnosti*, VI, 1969., 384.

²³ B. VIKIĆ; M. GORENC, n. dj., 10-14.

antičkom naselju na području današnjeg grada Varaždinskih Toplica. U neposrednoj blizini ovog lokaliteta (J-Z), nedaleko od današnjeg groblja, otkiveni su i arheološki istraženi ostaci rimske ceste (karta 5).²⁴ Južnije, u dolini rijeke Bednje, nalazi se lokalitet Tuhovec-Gradišće, koji se interpretira kao lokalitet s ostacima rimske *villae rusticae*.²⁵ S druge strane rijeke Bednje, na sjevernim padinama gorja Kalnik, također su registrirani tragovi naseljavanja u antici. Radi se o lokalitetu Gradec kod sela Škarnik. Ovaj lokalitet geostrateški gledano ima veliki potencijal jer se nalazi na isturenim sjevernim izdancima gorja Kalnika, iznad same rijeke Bednje, što omogućava kontrolu nad tim dijelom doline Bednje i komunikacijama (karta 5), a što su primjetili i raniji istraživači.²⁶ Prema rezultatima terenskog pregleda koje je proveo L. Bekić na položaju lokaliteta Gradec, površinski nalazi i konfiguracija terena sugeriraju da se radi o željeznodobnoj gradini, s prisutnim antičkim točnije kasnoantičkim arheološkim slojem.²⁷ Dosadašnje spoznaje o antičkim lokalitetima na Kalniku, su međutim prema dosadašnjim istraživanjima možemo reći skromne. Naime, u centralnom dijelu gorja zasada je poznat samo jedan lokalitet koji je mogao biti korišten u antici; gradina Kukma, višeslojni lokalitet u okolici sela Drenovec.²⁸ U kontekstu mogućih antičkih nalaza te komunikacija na Kalniku, svakako valja spomenuti ostatke kamenog popločanja ceste na zapadnom dijelu Kalnika, uz današnju državnu cestu od sela Moždenec prema selu Sudovec, koje se na temelju arhitektonskih karakteristika datira u rimsko razdoblje,²⁹ za što u recentno provedenom arheološkom istraživanju nismo dobili potvrdu u smislu pokretnih arheoloških nalaza koji bi nedvojbeno datirali cestu upravo u to razdoblje.³⁰ Veća koncentracija antičkih nalaza potvrđena je na južnoj strani Kalnika. Distribucija sitnih arheoloških nalaza³¹ pronađenih uzduž južnog pobrđa, a posebice otkriće zidane arhitekture na položaju Kalnik-Wilhelm (J-I od najvišeg kalničkog vrha; Vranilovca), svjedoči nam o intenzivnijem boravku

²⁴ Luka BEKIĆ, *Zaštitna arheologija u okolici Varaždina: arheološka istraživanja na autocesti Zagreb - Goričan i njezinim prilaznim cestama*, Ministarstvo kulture RH, Zagreb, 2006., 5-17.

²⁵ B. VIKIĆ; M. GORENC, n. dj., 14

²⁶ B. VIKIĆ; M. GORENC, n. dj., 14-15.

²⁷ L. BEKIĆ, n.dj., 265-268.

²⁸ <http://baza.iarh.hr/public/locality/detail/1231>

²⁹ Ivan MILOTIĆ, *Rimska cestovna baština na tlu Hrvatske*, Hrvatsko društvo za ceste-VIA VITA, Zagreb, 2010., 56.

³⁰ Jere DRPIĆ, "Arheološko istraživanje segmenta ceste Moždenec – Sudovec na položaju Zverinjak." *Annales Instituti Archaeologici*, vol. XVII, br. 1, 2021., 255-257.

³¹ U kontekstu tragova rimske prisutnosti na južnom pobrđu Kalnika značajni su i numizmatički nalazi iz rimskog razdoblja koje je obradio Ž. Demo, a koji se protežu na liniji od Vratna (Karakalin denar) podno samog Kalnika, preko Križevačkog polja (denar Marka Aurelija), na Križevce (Faustina Mlađa?) i Žabno (1 sestercij? i 1 solid Honorija). Ž. DEMO, n. dj., 76-77.

ljudi na tom području u kasnoantičkom razdoblju.³² U prilog mogućem intenzivnijem korištenju ovog prostora u svim razdobljima pa tako i antici svakako idu i jako dobri prirodni-geografski uvjeti na tom terasasto-prigorskom prostoru (brojnost izvora vode i plodna zemlja), koji su osnova za poljoprivrednu djelatnost.³³ B. Vikić i M. Gorenc smatraju stoga da su Rimljani s obzirom na takve uvjete proveli i limitaciju zemljišta, a sukladno tome organizirali prometnice koje su povezivale područje Po-dravine i Posavine.³⁴ U kontekstu Via Magne i antičkih nalaza na prostoru Križevaca, treba spomenuti još i nalaz rimske stele na groblju Sv. Roka u Križevcima te lokalitet Čret istočno od Križevaca (karta 5).³⁵

4. METODOLOŠKI OKVIR I LCP ANALIZA VIA MAGNE

Kako bi istražili prethodno iznesene pretpostavke o karakteru, samoj trasi te dataciji predmetne ceste, u ovom radu smo se fokusirali na prostornim analizama, a kao osnovni alat za to smo koristili GIS, preciznije; desktop aplikaciju QGIS 3.22.6 softver, unutar koje smo inkorporirati točke od posebnog značaja koje je spajala *Via Magna*; Varaždin, Kozji Hrbet i Križevce (karta 1). Georeferencirali smo ih i koristili kao osnovne referentne točke u daljnoj analizi, kao jedine sigurne točke tj. položaje u kontekstu predmetne povijesne ceste. Kako bi istražili prethodno pretpostavljenu optimalnost rute koja je navedene točke spajala, primijenili smo *Least Cost Path* analizu, dostupnu unutar navedene QGIS desktop aplikacije, u plugin³⁶ obliku. Skraćeno LCP analiza ili analiza optimalnog puta geoprostorna je kvantitativna metoda koja za cilj ima uspostavljanje optimalnog tj. "najisplativijeg" puta, odnosno s najmanjom "cijenom" kretanja između početne i odredišne točke,³⁷ gdje se cijena definira kao akumulacija kretanja, a glavni parametri su promjene u nadmorskoj visini, nagib terena i udaljenost.³⁸ Utemeljena je na algoritmu koji pomoću frikcijske raster

³² S. KARAVANIĆ; A. KUDELIC, n. dj., 27, karta 3.2, za lokalitet Kalnik- Wilhelm vidi; Snježana KARAVANIĆ; Andreja KUDELIC. "Arheološka i geofizička istraživanja na lokalitetu Kalnik – Igrišće 2013. godine." *Annales Instituti Archaeologici*, vol. X, br. 1, 2014, 112-113.

³³ D. FELETAR, n. dj., 37.

³⁴ B. VIKIĆ; M. GORENC, n. dj., 19. Za antičku limitaciju zemljišta međutim zasada ipak nemamo konkretnih dokaza.

³⁵ Prema; Ž. DEMO n. dj., 77.

³⁶ <https://plugins.qgis.org/plugins/leastcostpath/>

³⁷ Georges Abou DIWAN; Jean DOUMIT, "The Berytus-Heliopolis Baalbak Road in the Roman Period: A Least Cost Path Analysis, *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*, Vol. 17, No 3, 201., 229.

³⁸ Marko ĐURANOVIĆ, "Modeliranje rimskih cesta u južnoj Liburniji uporabom geografskih informacijskih sustava", diplomski rad, Sveučilište u Zadru, 2021., 9-10. Prema; WHITE, D. A., 2015. - The

podloge, utvrđuje najekonomičniji put.³⁹ Analiza optimalnog puta, u zadnjem desetljeću razvojem GIS softvera učestalo se koristi u predviđanju i analizi ruta povijesnih komunikacija, a posebice se koristi u analizi rimskih cestovnih pravaca.⁴⁰ Sama primjena tj. provedba LCP analize podrazumijeva standardizirani radni proces, koji uključuje izračun frikcijske podloge, odabir izvorišnih i odredišnih točaka, nakon čega slijedi izračun samog optimalnog puta.⁴¹ Kod prvog radnog koraka tj. generiranja frikcijskog rastera; koji određuje "cijenu" prijelaska iz jedne ćelije rastera u drugu, zbog pretežno brdskog krajolika kojim se pružala *Via Magna*, za glavni parameter u modeliranju frikcijskog rastera, odabran je nagib terena. Algoritmom dostupnim u Qgis toolbox-u; GDAL *Slope*, generirali smo potrebne frikcijske rastere, gdje smo kao rastersku podlogu za izračun koristili dva digitalna model reljefa; *ASTER Global Digital Elevation Model V003*⁴² i SRTM1 global DMR.⁴³ Ovi modeli reljefa odabrani su jer su se u dosadašnjim istraživanjima pokazali kao adekvatni za ovakvu vrstu analize zbog svoje vertikalne točnosti upravo u brdskom krajoliku.⁴⁴ Izradom tj. primjenom dva frikcijska rastera htjeli smo također dodatno provjeriti validnost generiranih LCP ruta. Kako bi istražili ako se *Via Magna* preko Kozjeg Hrpta moglo prometovati i kolima, odnosno životinjskim zapregama, generirane frikcijske rastere

Basics of Least Cost Analysis for Archaeological Applications, *Advances in Archaeological Practice*, Volume 3, Issue 4, 407.

³⁹ Isto, 10, 20. Prema; P. BOLSTAD, *GIS Fundamentals: A First Text of Geographic Information Systems*, University of Minnesota, Twin Cities, 2019., 241.

⁴⁰ Philip VERHAGEN; Karen JENESON, "A Roman Puzzle: Trying to find the Via Belgica with GIS, in Chrysanthi", A. Flores, P.M. Papadopoulos, C. (eds.). *Thinking beyond the Tool: Archaeological Computing and the Interpretative Process*. Oxford: *British Archaeological Reports International Series 2344*, 2012., 123-130; Irmela HERZOG, "The potential and limits of Optimal Path Analysis", In; *Computational Approaches to Archaeological Spaces*, Bevan, A.; Lake, M. (eds.), *Walnut Creek (CA): Left Coast Press*, 2013, 179-211; Irmela HERZOG, "Theory and Practice of Cost Functions", In; F. Contreras, M. Farjas, F.J. Melero (eds.): *Fusion of Cultures. Proceedings of the 38th Annual Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*, Granada, Spain, April 2010. BAR International Series 2494, Granada, 2013b., 375-282. Ovo su samo neki od primjera primjene i metodološke razrade primjene LCP analize u arheologiji.

⁴¹ David WHEATLY; Mark GILLINGS, *Spatial Technology and Archaeology The archaeological applications of GIS*, London and New York, 2002; M. ĐURANOVIĆ, "n. dj., 2021., 20. U ovom radu primijenili smo radni proces prema uputama M. Hinz-a. Vidi; Martin HINZ, "*GIS in Archaeology; 10- Least Cost Path Analysis*", Institut für Archäologische Wissenschaften, Universität Bern, 2020.

⁴² NASA/METI/AIST/Japan Spacesystems and U.S./Japan ASTER Science Team (2019). <i>ASTER Global Digital Elevation Model V003</i> [Data set].

NASA EOSDIS Land Processes DAAC. <https://doi.org/10.5067/ASTER/ASTGTM.003>

⁴³ Digitalni modeli reljefa u geotiff formatu preuzeta su s; <https://earthexplorer.usgs.gov/>

⁴⁴ P. VERHAGEN; K. JENESON, n. dj., 123-130; Marta POKUPIĆ, *Analiza točnosti globalnih digitalnih modela reljefa i geomorfometrijski modeli planinskih područja Republike Hrvatske*, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2018.; M. ĐURANOVIĆ, n. dj., 18, 19.

nagiba dodatno smo preračunali u QGIS alatu; *raster Calculator*, i to pomoću *ox cart cost* funkcije tj. formule; $1+(\text{Slope}/12)^2$, koja za generiranje LCP rute uzima u obzir nagibe do 12%, prema teorijskoj osnovi, kritičnim nagibima za prometovanje zapregama.⁴⁵ U sljedećem radnom koraku smo izabrali točke koje će nam biti referentne točke u izračunu LCP ruta. Prvo smo georeferencirali tri spomenute osnovne referentne točke koje su poznate iz izvora. Ishodišnu tj. referentnu točku u samom Varaždinu georeferencirali smo na sjevernom dijelu današnje ulice Stanka Vraza koja se pruža u smjeru S-J zapadno od stare jezgre grada Varaždina, jer se pretpostavlja da je upravo tom ulicom bila trasirana i sama *Via Magna*.⁴⁶ Sljedeća točka koja se spominje u povijesnom izvoru u kontekstu *Via Magne* je Kozji Hrbet, čiji se toponim do danas očuvao u središnjem dijelu Kalnika (karta 4), što je omogućilo georeferenciranje točke na točno područje. Relevantna točka za analizu je georeferencirana i na prostor stare jezgre grada Križevaca. Kao što smo ranije istaknuli, predmetna LCP analiza se bazira na frikcijskom raster s nagibima, koji nisu izraženi u nizinama, što onda posljedično rezultira nerelevantnim LCP rutama za takva područja. Zbog potrebe LCP analize stoga smo dodatno georeferencirali neke točke u prostoru bliže brdskom području rute, za koje smo pretpostavili da bi mogli zbog svojih karakteristika biti dio trase kojom je prolazila *Via Magna*, a u svrhu dodatne validnosti optimalnih ruta generiranih između osnovnih točaka. Jednu takvu točku ubicirali smo u naselju Turčin, na položaj ranije u tekstu spomenute rimske ceste, koja se nalazi uz same padine gorja, te je georeferencirali kao točku pogodnu za daljnju LCP analizu. Lokalitet Andrijina kulu,⁴⁷ važan srednjovjekovni lokalitet u neposrednoj blizini prethodne točke, smo također georeferencirali u istu svrhu, kao i točku u Varaždinskim Toplicama, tj. unutar termalnog kompleksa; *Aquae lasae*, kako bi istražili pretpostavljeni geoprometni i geostrateški potencijal tog lokaliteta u povezivanju sjevera i juga (karta 2). LCP analize su zatim provedene na temelju dva prethodno generirana frikcijska rastera uz pomoć Least cost path plugin-a dostupnog u QGIS softveru, koji koristi *Dijkstra* algoritam⁴⁸ za izračun LCP rute između izvorišne i odredišne točke, prikazane u obliku vektorske linije.⁴⁹ Na taj način prvo su generirane LCP rute između točaka za koje znamo da ih je sigurno povezivala *Via Magna*, što je rezultiralo prostornom vizualizacijom osnovnog smjera trase optimalne rute između Varaždina i Križevaca, nakon čega smo generirali i ostale LCP rute između osnovnih točaka i

⁴⁵ M. HINZ, n. dj., 13; I. HERZOG, *Theory and Practice of Cost Functions*, 378.

⁴⁶ B. VIKIĆ; M. GORENC, n. dj., 7.

⁴⁷ Ivana PEŠKAN; Vesna PASCUTTINI-JURAGA, "Neki ulomci srednjovjekovne kamene plastike na varaždinskom području." *Peristil*, vol. 52, br. 1, 2009., 27-34.

⁴⁸ M. ĐURANOVIĆ, n. dj., 22.

⁴⁹ I. HERZOG, The potential, and limits of Optimal Path Analysis, 179-211.

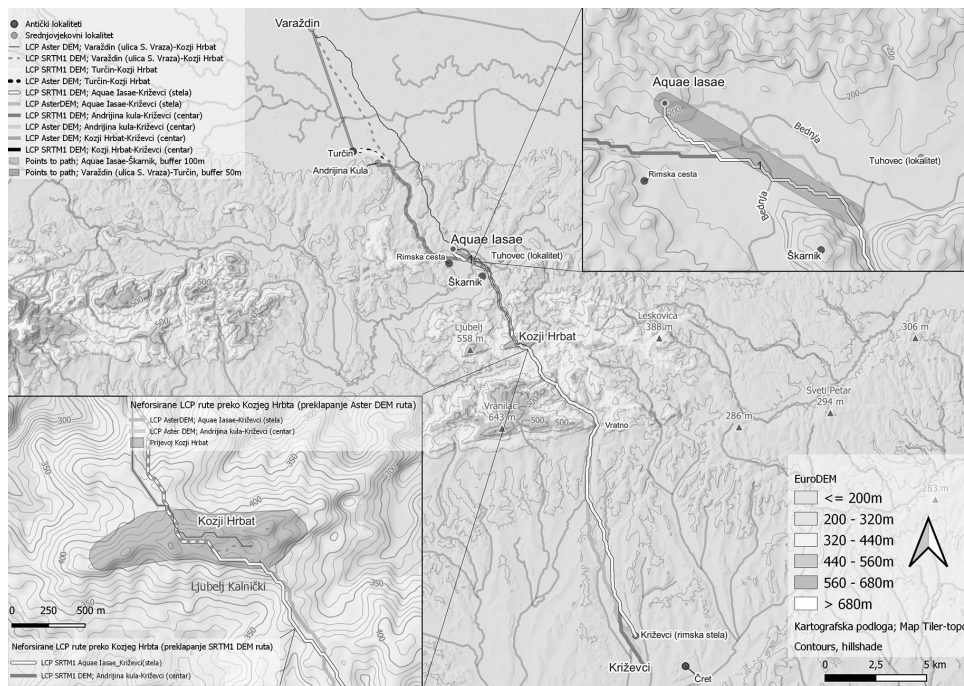
i onih naknadno dodanih (karta 4). Kao što smo ranije istaknuli, predmetna LCP analiza se bazira na frikcijskom raster s nagibima koji nisu izraženi u nizinama, što onda posljedično rezultira nerelevantnim LCP rutama za ta područja. U slučaju *Via Magne* to je prostor od Varaždina prema jugu, te segment u nizini rijeke Bednje u okolici Varaždinskih Toplica, koje smo stoga dodatno analizirali. Metoda kojom smo se pritom vodili, bazira se na činjenici da je u ravničarskim prostorima najkraći pravac između dvije točke ravna linija,⁵⁰ ukoliko nema izraženih reljefnih prepreka. Relevantne točke povezali smo pomoću alata *points to path* dostupnog u QGIS-u. Povezali smo točku u Varaždinu tj. ulicu Stanka Vraza, za koju je pretpostavljeno da je preslojila upravo trasu *Via Magne*, s lokalitetom starije ceste u Turčinu, koja je istog smjera pružanja; S-J, što smo primjenili i na ravničarskom dijelu trase u dolini Bednje, nakon generiranja svih LCP ruta, kako bi time dobili relevantne točke koje možemo povezati *points to path* linijom, tj. u obzir smo uzeli one točke preko kojih je prošlo najviše LCP ruta prilikom izlaska iz brdskog dijela trase. Generirane *points to path* linije smo zatim pomoću *Buffer* algoritma, u QGIS softveru, markirali zonom od 50 odnosno 100m, kako bi dobili koridor unutar kojeg je mogla biti trasirana predmetna cesta (Karta 7 i 9).

5. REZULTATI LCP ANALIZE I *POINTS TO PATH* POVEZIVANJA

Optimalne ruta koja se "iskristalizirala" nakon generiranja niza LCP ruta između relevantnih točaka pokazuje izrazitu uniformnost i jasan koridor pružanja, posebice na brdskoj dionici Kalnika, s izrazito razvedenim reljefom, dok je na prostoru Varaždinsko-topličkog gorja nešto drukčija situacija, posebice ukoliko se kao ishodišna točka uzme u obzir Varaždin (ulica S. Vraza) koja se nalazi u nizinskom području trase. Pokazalo se kako su LCP rute koje povezuju ovu točku s Kozjim Hrptom nekonzistentne tj. nerelevantne, jer dobrim dijelom prolaze nizinskim područjem, bez izraženih nagiba. Optimalne rute koje povezuju točku Turčin i točku Andrijina kula s Kozjim Hrptom s druge strane pokazuju upravo konzistentnost u trasiranju i to koridorom preko Varaždin Brega i Vrtlinovca markirajući pritom Varaždinske Toplice odnosno *Aquae lasae* sa S-Z strane, na oba frikcijska rastera jednako. Valja istaknuti kako tim prostorom prolaze sve generirane LCP rute iz smjera sjevera prema jugu, pritom približno markirajući položaj gdje su arheološki istraženi ostaci rimske

⁵⁰ Martin HINZ, n. dj., 2020., 9. Svjesni smo činjenice kako ova metoda daje samo okvirni koridor trase rute, jer ne uzima u obzir značajnije reljefne prepreke u nizinskim krajevima, primjerice riječnu mrežu te ostale parametre. Takvi podaci nisu uključeni u ovo istraživanje zbog nedostatka adekvatnih podataka o istim.

ceste, ranije spomenute u tekstu (karta 5). Preko doline Bednje ove rute se zatim usmjeravaju na Škarnik i nastavljaju u relativno ravnom pravcu do Kozjeg Hrbta. Povezivanje točaka Andrijina kula i *Aquae lasae* izravno s Križevcima, optimalna trasa se drži prethodno opisanog smjera kod prolaska Varaždinsko-topličko gorja, te koristi istu trasu kao i prethodno opisana, ulazeći na prostor Kalnika preko Škarnika (Karta 5.). Da bi svladale put preko samog gorja, sve optimalne rute koriste upravo Kozji Hrbet kao prijevaj na putu prema Križevcima, što je značajno i u kontekstu prethodne pretpostavke o mogućnosti prometovanja zapregama na trasi *Via Magne*. LCP analize s max nagibima do 12% posto, pokazale su kako je trasa preko Kozjeg Hrbta omogućavala i promet zapregama, barem što se mogućnosti savladavanja nagiba tiče. Taj podatak također ide u prilog mogućem antičkom naslijeđu, ali i u prilog pretpostavci kako je ova cesta nazvana *Magna* zbog optimalnosti trase koja je omogućavala transport zapregama, najkraćom mogućom trasom između značajnih točaka u prostoru, što je iznimno bitno u geoprometnom i ekonomskom smislu. Nadalje, prolazeći prijevaj Kozji Hrbet, optimalne rute se spuštaju na južni dio gorja Kalnik, kroz prolaz/usjek Vratno (karta 3). Od Vratna prema jugu rute pokazuju dvojnost kod povezivanja točke u centru Križevaca i one na sjevernom dijelu grada; groblju Sv. Roka, gdje je nađena rimska stela. Naime, rute koje su generirane iz Aster DEM frikcijskog rastera, od Vratna kod povezivanja Križevaca idu pravcem s otklonom na zapad, dok trase generirane iz SRTM1 DEM frikcijskog rastera idu pravcem s otklonom na istok, koristeći pritom izravniji pravac prilaska Križevcima, prateći u najvećoj mjeri trasu današnje ceste od naselja Kamešnice prema Križevcima. Međutim iako koriste dvije razičite linije trasiranja, taj otklon nije velik te možemo reći da LCP rute i na potezu pokazuju uniformnost, tj. pravocrtnost, dok manji otklon na istok tj. zapad možemo objasniti razlikom u vertikalnoj razlučivosti korištenih DEM-ova, s tim da Aster DEM ima nešto manju razlučivost, stoga smo se kod kreiranja prijedloga trase *Via Magne* odlučili za smjer koja ima otklon na istok, jer je to ujedno kraća linija na putu prema Križevcima. Povezujući točku Varaždin (ulica S. Vraza) i Turčin algoritmom *points to path*, dobili smo relativno preklapanje u smjeru S-J. Za dolinu Bednje kao relevantne točke za povezivanje ovom tehnikom pokazale su se točke *Aquae lasae* sa sjeverne strane doline, te Škarnik s južne. Njihovim povezivanjem dobili smo linijski koridor (karta 7), koji se u najvećoj mjeri poklapa upravo s generiranim trasama LCP ruta koje prolaze tom dolinom, i koji unutar zone od 100m flankira sve generirane rute, kao i poziciju današnjeg mosta preko rijeke Bednje.



Karta 7. Mapirane sve generirane LCP rute te points to path koridori, s izdvojenim specifičnim pozicijama; Dolina Bednje oko Varaždinskih Toplica i Kozji Hrbet (izradio; J. Drpić)

ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Mapiranje i prostorna analiza ključnih točaka poznatih iz povijesnog izvora te antičkih i značajnijih srednjovjekovnih lokaliteta uz pomoć GIS-a, unutar prostornih cjelina koje je povezivala povijesna *Via Magna*, omogućilo nam je da unatoč pretходно skromnim povijesnim i arheološkim spoznajama o ovoj cesti, na temelju geoprometnih odnosa danas na terenu, generiramo nove spoznaje o povijesnoj trasi i ključnim točkama na njoj, te da istražimo njeno pretpostavljeno antičko naslijeđe, bazirajući se pritom na principima rimske cestogradnje; pravocrtnosti u nizinskim i optimalnosti nagiba u brdskim područjima. Svjesni smo također i objektivnih ograničenja ovakvih analiza⁵¹ koje uvelike ovise o kvalitetnim ulaznim podacima, koje će

⁵¹ I. HERZOG, *The potential and limits of Optimal Path Analysis*, 179-211.

svakako u budućnosti trebati nadopuniti i provjeriti novim i kvalitetnijim podacima. Međutim, unatoč tome, ova istraživanja tj. provedene analize omogućile su da po prvi put, predložimo konkretan koridor kojim je s velikom vjerojatnošću bila trasirana predmetna cesta *Via Magna* (karta 8). Rezultati provedenih istraživanja nedvojbeno pokazuju kako je *Via Magna* u povezivanju Varaždina i Križevaca, koristila upravo optimalanu trasu, a ona se najbolje ogleda u tome da sve neforsirane LCP rute koje spajaju lokalitete s obje strane gorja prolaze upravo preko prijevoja Kozjeg Hrbta (karta 8), čiji se toponim spominje u srednjovjekovnoj darovnici. Ovim prijevojem se ujedno moglo prometovati i kolima, točnije volovskim zapregama, što je iznimno značajno u kontekstu prometa u prošlosti i mogućnosti transport većih količina roba, relativno pravocrtnim smjerom S-J, od dravske doline u okolici Varaždina prema jugu i kalničkom prigorju, u čemu je ključnu geostratešku funkciju imao prostor današnjih Varaždinskih Toplica. Naime, LCP analize pokazale su da sve generirane optimalne rute, prolaze neposredno pokraj Varaždinskih Toplica, odnosno antičke *Aquae Iasae*, i pritom markiraju ostatke istraženog segmenta rimske ceste, što izravno potvrđuje ranije pretpostavke o važnosti ovog antičkog grada u geoprometnom smislu. Iako se generirane LCP rute na tom dijelu ne preklapaju u potpunosti s istraženom trasom rimske ceste, one ocrtavaju koridor uz sjeveroistočne padine brda Seljnica, unutar kojeg je upravo u ranije spomenutim istraživanjima⁵² arheološki potvrđeno korištenje trase antičke prometnice od 1. do 12. st., a kuda i danas, doduše na nešto istočnijim padinama ovog brda, prolazi i glavna prometnica smjera jugoistok-sjeverozapad prema Varaždinskim Toplicama. Sve to stoga ide u prilog tezi o kontinuitetu korištenja optimalnog koridora za izgradnju komunikacija. Neposredna blizina optimalnih ruta tj. njihovo kanaliziranje upravo na navedenom području, govori i u prilog značaju pozicije ovog lokaliteta za povezivanje dravske doline u okolici Varaždina s prostorom juga i Kalničkog prigorja u okolici Križevaca. Takav izniman geoprometni položaj omogućava nadzor i kontrolu komunikacija i trgovine, što je posredno moglo igrati važnu ulogu u razvitku antičkog gradskog centra *Aquae Iasae*, kojemu je gravitirala južna Panonija između Peticione, Siscije i Andautonije u antici, kako navode B. Vikić i M. Gorenc.⁵³ Optimalnost Kozjeg Hrbta za prijelaz Kalnika na njegov najvišem, centralnom dijelu, nas također upućuje na moguću kontinuitet korištenja, kako samog prijevoja tako i naselja u neposrednoj blizini Kozjeg Hrbta; Ljubelja Kalničkog. U neposrednoj blizini trase LCP ruta preko Kalnika, nalazi se i Kukma-Drenovec, višeslojni lokalitet sa zabilježenim antičkim slojem. Pretpostavka da optimalna ruta na svojoj trasi markira zasada zabi-

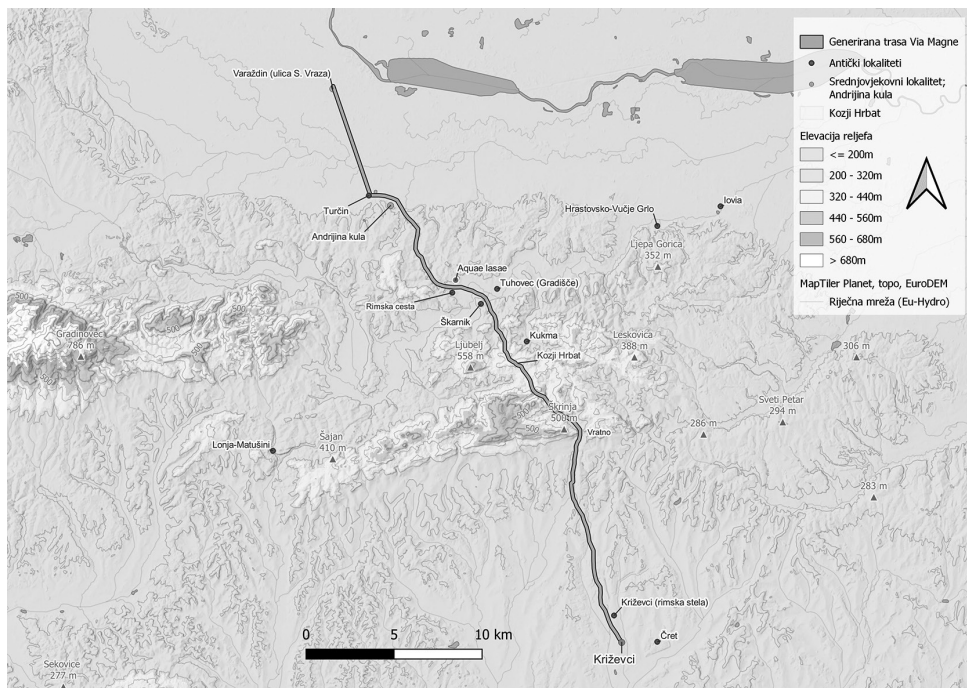
⁵² L. BEKIĆ, n. dj., 14.

⁵³ B. VIKIĆ; M. GORENC, n. dj., 1969., 10.

zabilježene antičke lokalitete potvrdila se i u slučaju lokaliteta Tuhovec-Gradišće u dolini Bednje. U tom kontekstu posebno valja istaknuti i lokalitet Škarnik na sjevernoj strani gorja Kalnik, u čijem se podnožju pružaju i ulaze na brdski prostor Kalnika sve generirane LCP rute koje dolaze iz smjera *Aquae lasae*, odnosno Varaždinskih Toplica, čime se ovaj lokalitet ističe, kao iznimno geoprometno značajan položaj. Nadalje, bitno je istaknuti kako se sve generirane optimalne rute na putu od Kozjeg Hrpta prema jugu kanaliziraju usjekom u Kalničkom gorju, koji je poznat pod topnimom Vratno. Upravo u tom usjeku su raniji istraživači pretpostavili moguću trasu rimske ceste, a u njemu je pronađen i ranije spomenuti antički novac. Indikativno je i da se lokalno naziva; Rimski put. Od Vratna prema jugu optimalne rute prate dalje dolinu rijeke Kamešnice, te markiraju topografiju pronađenih antičkih numizmatičkih nalaza sjeverno od Križevaca, što ide u prilog njenoj pretpostavljenoj antičkoj dataciji. Rezultati LCP analize u nizinskim područjima nisu korišteni kao relevantni podaci u intepretaciji moguće trase, zbog ranije objašnjenih razloga, stoga su ta područja i interesne točke u njima dodatno istražene povezivanjem algoritmom *points to path*, (karta 9) što je rezultiralo preklapanjem smjera u slučaju rute između Varaždina (ulice S. Vraza) i ostatka starije ceste u Turčinu za koju se pretpostavlja da je antičkog podrijetla, dok je u dolini Bednje povezivanjem točke *Aquae lasae* i one u dolini Škarnika generiran koridor tj. *buffer* zona od 100m. Ta zona se preklapa s današnjim mostom na Bednji, te možemo pretpostaviti da je upravo na tom prostoru mogao biti i raniji prijelaz Bednje, što bi naravno trebalo dodatno potvrditi analizama koje bi uključivale paleohidrografske podloge. Na temelju svih ranije iznesenih rezultata istraživanja stoga u konačnici predlažemo konkretnu rutu tj. koridor unutar kojeg je najrealnije u budućnosti očekivati (ukoliko su sačuvani) i same materijalne ostatke ove ceste. Naravno taj koridor ne možemo uzeti „zdravo za gotovo“ kao konkretnu liniju pružanja trase već samo kao prostorni indikator vjerojatnosti koju treba dodatno fizički istražiti. Predložena ruta povijesne *Via Magne* stoga prema ovdje iznesenim rezultatima prostornih analiza, promatrano od sjevera prema jugu, pruža se od Varaždina, današnjom ulicom S. Vraza u smjeru juga, gdje se linijski spaja s ostacima starije ceste otkrivene u Turčinu. Od Turčina trasa skreće u smjeru J-I, uspinjući se pritom Varaždinsko-topličkim gorjem preko Banjšćine, pritom markirajući značajni srednjovjekovni lokalitet Andrijinu kulu. U nastavku ruta preko Vrtlinovca, izlazeći iz varaždinsko - topličkog gorja J-Z od Varaždinskih Toplica, antičkog naselja *Aquae lasae*, prelazi rijeku Bednju u razini današnjeg mosta, pružajući se prema lokalitetu Škarnik, odnosno potočnoj dolini u podnožju tog lokaliteta. Tom trasom ulazi u Kalničko gorje i nastavlja u relativno pravilnoj liniji do prijevoja Kozji Hrbet nakon kojeg se kanalizira u usjeku Vratno (karta 3., slika 1). Od Vratna nastavlja dalje prateći potočnu dolinu Kamešnice i Križevačkim poljem ulazi u centar Križevaca, markirajući poziciju gdje je nađena rimska stela na sjeveru

grada. Generiranjem prethodno predložene rute te njenom valorizacijom u kontekstu dosadašnjih saznanja i podataka koje imamo iz literature, generirali smo nove znanstvene spoznaje o samoj Via Magni, a time i konkretnu znanstvenu podlogu u kontekstu planiranja i budućih istraživanja, jer su na ovaj način određeni konkretni parametri prema kojima se mogu provoditi ciljani i precizniji arheološki pregledi terena i buduća istraživanja,⁵⁴ kako bi se dobila i fizička potvrda generiranih rezultata prostornih analiza. Ovako generirana trasa može se koristiti i kao podloga u preventivnoj zaštiti, što može znatno doprinjeti očuvanju potencijalnih materijalnih ostataka same ceste. Dokazana optimalnost rute koja omogućuje prometovanje zapregama u iznimno zahtjevnim reljefnim uvjetima, govori u prilog pretpostavljene važnosti predmetne Via Magne. Vjerojatnost kontinuiteta korištenja prije svega iz antičkog u srednjovjekovno razdoblje, vidljivo je u izrazitoj korelaciji generirane rute s poznatim antičkim lokalitetima a osobito se dobro to ilustrirano kroz primjer korelacije sa istraženom rimskom prometnom infrastrukturom kod rimskog naselja *Aquae lasae*, što dodatno daje na validnosti rezultata ovih istraživanja. Svi podaci koje smo dobili ovim istraživanjem stoga zasada idu u prilog pretpostavci koja je iznesena u uvodu ovog rada, a to je da srednjovjekovna *Via Magna* koristila trasu prethodne rimske ceste. Zbog optimalnosti koju pruža trasa Via Magne u povezivanju sjevera i juga ne treba isključiti ni mogućnost kako se radi o trasi koja je bila u upotrebi i u starijim povijesnim razdobljima, međutim za to još u ovom trenutku nemamo dokaza, ali je svakako indikacija i konkretna smijernica za buduća istraživanja.

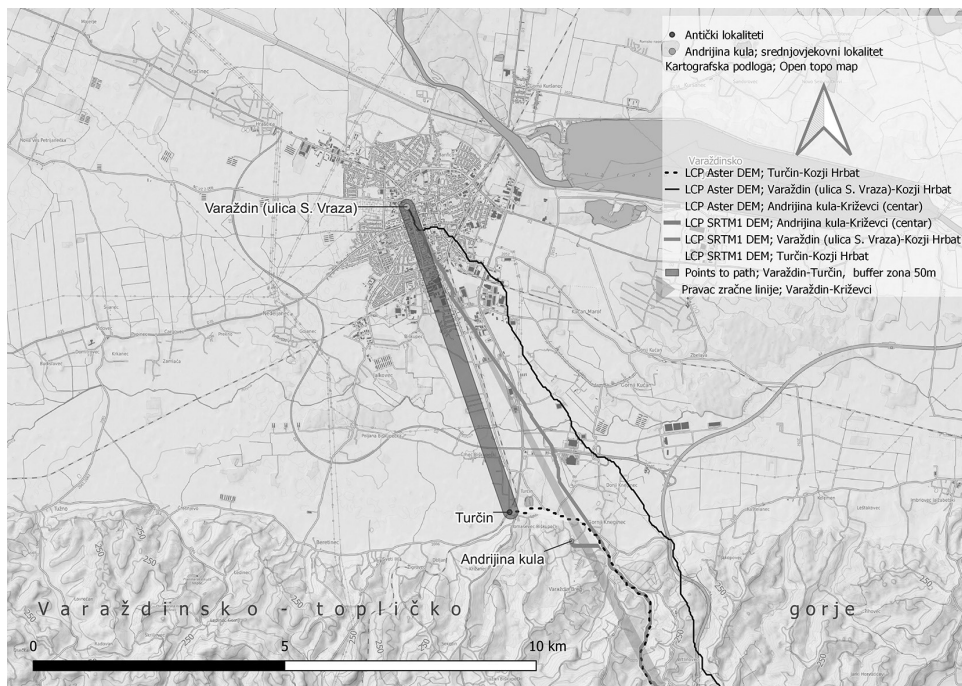
⁵⁴ Nera ŠEGVIĆ, "Can computational modeling aid archaeological surveys in mountainous landscapes?", *4th International Scientific Conference Methodology and Archaeometry, Book of abstracts* / Miloglav, Ina (ur.), Zagreb, 2016., 29.



Karta 8. Kartografska vizualizacija generirane trase *Via Magne* i korelacije s antičkim i srednjovjekovnim lokalitetima, na temelju prostornih analiza (priredio; J. Drpić)



Slika 1. Položaj Vratno na južnom dijelu Kalnika, pogled prema sjeveru (foto; J. Drpić)



Karta 9. Prostor između Varaždina i Turčina, s LCP rutama i *Points to path* koridorom (priredio; J. Drpić)

LITERATURA

- 1/ Vladimir BEDENKO, Križevci-razvoj grada, poseban otisak iz *Glasnika Arhitektonskog fakulteta 3*, Zagreb, 1975.
- 2/ Luka BEKIĆ, *Zaštitna arheologija u okolici Varaždina: arheološka istraživanja na autocesti Zagreb - Goričan i njezinim prilaznim cestama*, Ministarstvo kulture RH, Zagreb, 2006.
- 3/ Željko DEMO, "Prilog topografiji križevačke regije u antičko doba s osvrtom na numizmatičke nalaze", *Križevački zbornik II*, 1982., 75-92.
- 4/ Georges Abou DIWAN; Jean DOUMIT, "The Berytus-Heliopolis Baalbak Road in the Roman Period: A Least Cost Path Analysis", *Mediterranean Archaeology, and Archaeometry*, Vol. 17, No 3, 201., 225-241.
- 5/ Jere DRPIĆ, "Arheološko istraživanje segmenta ceste Moždenec – Sudovec na položaju Zverinjak." *Annales Instituti Archaeologici*, vol. XVII, br. 1, 2021, str. 255-257.

- 6/ Marko ĐURANOVIĆ, "Modeliranje rimskih cesta u južnoj Liburniji uporabom geografskih informacijskih sustava", diplomski rad, Sveučilište u Zadru, 2021. <https://repositorij.unizd.hr/> (preuzeto; 21.4.2022.)
- 7/ Dragutin FELETAR "Osnovne geografske osobine sjeverozapadne Hrvatske." *Radovi Instituta za povijest umjetnosti*, br. 15, 1991, 37-41.
- 8/ Miroslav FULIR, "Topografska istraživanja rimskih cesta na Varaždinskom i Međimurskom području", *Razprave Slovenske akademije znanosti in umetnosti VI*, 1969., 365-431.
- 9/ Hrvoje GRAČANIN, "Rimske prometnice i komunikacije u kasnoantičkoj južnoj Panoniji", *Scrinia Slavonica*, vol. 10, br. 1, 2010., 9-69.
- 10/ Irmela HERZOG, "The potential and limits of Optimal Path Analysis", In; *Computational Approaches to Archaeological Spaces*, Bevan, A.; Lake, M. (eds.), Walnut Creek (CA): Left Coast Press, 2013a, 179-211.
- 11/ Irmela HERZOG, "Theory and Practice of Cost Functions", In; F. Contreras, M. Farjas, F.J. Melero (eds.): *Fusion of Cultures. Proceedings of the 38th Annual Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*, Granada, Spain, April 2010. BAR International Series 2494 (Granada, 2013b., 375-282.
- 12/ Martin HINZ, "GIS in Archaeology; 10- Least Cost Path Analysis", Institut für Archäologische Wissenschaften, Universität Bern, 2020., pdf. presentation https://martinhinz.github.io/gia_hs_2020/10/#1
- 13/ Snježana KARAVANIĆ; Andreja KUDELIĆ, *Kalnik-Igrišće - naselje kasnog brončanog doba*, Institut za arheologiju, Zagreb, 2019.
- 14/ Radovan KRANJČEV, Kalnik, iz prirodne baštine Kalničkog gorja i progorja, Ogranak Matice Hrvatske, Koprivnica, 2008.
- 15/ Joseph LEWIS, The Suitability of Using Least Cost Path Analysis in the Prediction of Roman Roads in the Highland and Lowland Zones of Roman Britain, doktorska disertacija, *University of Leicester, Department of Geography*, 2017.
- 16/ Ivan MILOTIĆ, *Rimska cestovna baština na tlu Hrvatske*, Hrvatsko društvo za ceste-VIA VITA, Zagreb, 2010.
- 17/ Ivana PEŠKAN; Vesna PASCUTTINI-JURAGA, "Neki ulomci srednjovjekovne kamene plastike na varaždinskom području." *Peristil*, vol. 52, br. 1, 2009., 27-34.
- 18/ Marta POKUPIĆ, *Analiza točnosti globalnih digitalnih modela reljefa i geomorfometrijski modeli planinskih područja Republike Hrvatske*, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2018.
- 19/ Hrvoje PETRIĆ, "Srednjovjekovni putevi u Podravini," *Podravski zbornik*, br. 18, 1992., 41-46.
- 20/ Hrvoje PETRIĆ, "O Kalničkom gorju 1780-ih godina: prilozi povijesti okoliša", *Cris*, vol. XIII, br. 1, 2011, 194-205.

- 21/ Lorenzo QUILICI, "Land Transport, Part 1: Roads and Bridges". In: Oleson JP, editor. *The Oxford Handbook of Engineering and Technology in the Classical World*. Oxford University Press; 2008., 551–579.
- 22/ Tadija SMIČIKLAS i suradnici, *Diplomatički zbornik kraljevine Hrvatske, Dalmacije i Slavonije*, Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, 1905.
- 23/ Magdolna SZILAGYI, "Római utak a középkori Dunántúlon. Az utak nevei és szerepük a középkori térszervezésben", *Történelmi Szemle*, Vol. 56: 1, 2014, 1-25.
- 24/ Nera ŠEGVIĆ, "Can computational modeling aid archaeological surveys in mountainous landscapes?", *4th International Scientific Conference Methodology and Archaeometry, Book of abstracts / Miloglav, Ina (ur.)*, Zagreb, 2016., 29-29.
- 25/ Cornelis VAN TILBURG, *Land Transport and Traffic Policy in the Roman Empire*, Routledge, London, and New York, 2007.
- 26/ Philip VERHAGEN, Jeneson K., A Roman Puzzle: Trying to find the Via Belgica with GIS, in Chrysanthi, A. Flores, P.M. Papadopoulos, C. (eds.). *Thinking beyond the Tool: Archaeological Computing and the Interpretative Process*. Oxford: British Archaeological Reports International Series 2344, 2012, pp.123-130
- 27/ Philip VERHAGEN, "Spatial Analysis in Archaeology: Moving into New Territories". Siart, C., Forbriger, M. and Bubenzer, O. (eds.) in; *Digital Geoarchaeology. New Techniques for Interdisciplinary Human-Environmental Research*. Cham, Springer, pp. 11-25. 2017.
- 28/ Branka VIKIĆ; Marcel GORENC, *Prilog istraživanju antiknih naselja i putova u sjeverozapadnoj Hrvatskoj*, Regionalni zavod za zaštitu spomenika kulture, Zagreb, 1969.
- 29/ David WHEATLY; Mark GILLINGS, *Spatial Technology and Archaeology The archaeological applications of GIS*, London and New York, 2002.

Internetske stranice

<http://earthexplorer.usgs.gov/>

<http://struna.ihjj.hr/naziv/geografski-informacijski-sustav/49889/#naziv>.

https://martinhinz.github.io/gia_hs_2020/10/gis_in_archaeology_10.pdf

<https://plugins.qgis.org/plugins/leastcostpath/>

<https://lpdaac.usgs.gov/products/astgtmv003/>

<https://www.mapbox.com/>

<https://dataverse.harvard.edu/dataset>

<https://geoportal.dgu.hr/>

SUMMARY

A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE *VIA MAGNA* ROUTE BETWEEN VARAŽDIN AND KRIŽEVCI

Via Magna, is a road mentioned by a grant from the 13th century, as communication that connects the cities of Varaždin and Križevci via Kozji Hrbet. Due to the attribute of the *Magna*, most authors assume its possible ancient origin, which so far has not been possible to concretely investigate based on material remains of the route itself, nor based on historical sources, due to lack of them. Therefore, to gain new scientific knowledge about this road and its route, ie to investigate the presumed ancient origin, we concentrated on 3 essential points the *Via Magna* route connected; Varaždin, Kozji Hrbet, and Križevci, by focusing on spatial analysis of their geo-traffic potential in optimal connectivity of space. Namely, the paper is based on the assumption that this medieval road layered the earlier Roman road route due to its exceptional importance according to it's name. Because of that, it is assumed that 3 essential points would be connected by an optimal corridor according to the principles of Roman practicalism, which enabled the most economical (preferably straight) connection, marking important points in space (ancient settlements), while enabling traffic even on the hilly section of the route (Kalnik; Kozji Hrbet), as important characteristics of Roman roads whose transport potential could be inherited in the Middle Ages, and therefore named *Magna*. Therefore, in lowland areas, we assumed the use of straight, linear tracing between key points, while in the context of tracing mountainous areas, we assumed that the optimal slope of the terrain played the most important role in the tracing strategy. To investigate the previous assumptions, we used a geographic information system as a tool, within which we mapped available data relevant to the subject communication and then spatially analyzed it, based on digital relief models. In doing so, we applied the so-called Least Cost Path analysis, for calculating optimal routes in mountainous areas, and the points to path method, to determine the potential of linear connectivity in the lowland area, between key points. The results of this research show that the optimal route between Varaždin and Križevci marks the Roman period sites, which supports the presumption that the Romans constructed and used it, while Kozji Hrbet shows qualities of the key mountain pass for tracing the optimal road from Varaždin to Križevci that can be crossed with animal carriages. Also, the previously assumed, in a geo-traffic and geostrategic sense, significant position of the ancient *Aquae lasae*, in this research is exactly confirmed and marked. Based on the generated data, we, therefore, proposed the route of the *Via Magna* road,

and thus the "archaeological corridor" within which it is most realistic to expect possible material remains of this medieval road in the future, which we can say illustrates the presumed ancient origin according to all the given parameters.

Key Words: Roman roads; Via Magna; GIS; spatial analysis; Kozji Hrbet; Križevci; Varaždin; Aquae Iasae; Least Cost Path analysis.