

ISSN 2637-1987 (Print)  
ISSN 2637-1928 (Online)

16. Naučno-stručni skup  
**Studenti u susret nauci – StES 2023**

**ZBORNIK RADOVA**

**Prirodne nauke**

---

16<sup>th</sup> scientific conference  
**Students encountering science – StES 2023**

**PROCEEDINGS**

**Natural Sciences**

Banja Luka  
2023.

Izdavači:  
Univerzitet u Banjoj Luci,  
Studentski parlament Univerziteta u Banjoj Luci

Za izdavača:  
Prof. dr Aleksandar Ostojić  
Andrej Ševa

Urednici:  
Valentina Knežević, Milica Janjetović

Lektor za srpski jezik:  
Aleksandra Savić

Lektor za engleski jezik:  
Milica Guzijan

Štampa:  
Mikro print s. p. Banja Luka

Tiraž: 25

Naučni odbor:

Prof. dr Aleksandar Ostojić, prof. dr Milica Balaban, prof. dr Đorđe Savić,  
prof. dr Dragan Gligorić, prof. dr Zorana Kovačević, prof. dr Milenko Krajišnik,  
prof. dr Pero Sailović, prof. dr Vlade Simović, prof. dr Nenad Ponorac,  
prof. dr Aleksandra Petrašević, prof. dr Srđan Dušanić.

Recenzenti:

Red. prof. dr Mira Mandić, viši asis. Dragica Delić, doc. dr Aleksandar Majić,  
red. prof. dr Aleksandra Petrašević, vanr. prof. dr Irena Medar-Tanjga,  
vanr. prof. dr Igor Milunović, doc. dr Rajko Roljić, red. prof. dr Draško Marinković,  
vanr. prof. dr Dušanka Marčetić, doc. dr Blanka Škipina, vanr. prof. dr Vesna Rajčević,  
doc. dr Dragan Papić, doc. dr Olja Đordić, viši asis. Jelena Rašović,  
red. prof. dr Davorin Bajić, viši asis. Luka Sabljić, vanr. prof. dr Neda Živak,  
viši asis. Marko Ivanišević, vanr. prof. dr Tanja Mišlicki Tomić, vanr. prof. dr Vera Nikolić,  
doc. dr Mladen Trifunović, viši asis. Svetlana Milošević Krejić, red. prof. dr Igor Zekanović,  
vanr. prof. dr Siniša Škondrić, viši asis. Ivana Pucar, vanr. prof. dr Biljana Davidović-Plavšić, red.  
prof. dr Biljana Kukavica, doc. dr Dragana Blagojević, vanr. prof. dr Milica Balaban,  
doc. dr Dino Hasanagić, vanr. prof. dr Tanja Maksimović, viši asis. Vukosava Čolić.

# SADRŽAJ

## RADOVI:

ALEKSEJ VUČIĆ, IDENTIFIKACIJA I PRAĆENJE MIGRACIJE NAFTNE ZAGAĐUJUĆE SUPSTANCE NA PRIMJERU SEDIMENATA IZ GRADSKE ZONE BANJA LUKE.....	7
DAJANA KOPUZ, UTICAJ NEZABORAVNOG TURISTIČKOG ISKUSTVA NA LIČNOST BREND A BANJE LUKE KAO TURISTIČKE DESTINACIJE.....	15
EMILIJA DOSTOVIĆ, ALTERNATIVNI PRAVCI RAZVOJA TURIZMA NA PROSTORU STARE PLANINE.....	27
JOVANA VULETIĆ, Milan Miletić, USKLAĐENOST OBRAZOVNIH STANDARDA ZA OSNOVNO I SREDNJE OBRAZOVANJE IZ NASTAVNOG PREDMETA GEOGRAFIJA SA CILJEVIMA ODRŽIVOG RAZVOJA.....	35
LENKA ISTIJANOVIĆ, KONKURENTNOST RAJAČKIH PIMNICA NA DOMAĆEM TURISTIČKOM TRŽIŠTU .....	49
MARIJA ZELJKOVIĆ, URBANA GEOGRAFIJA AIRBNB SMEŠTAJNIH KAPACITETA NA PODRUČJU BEOGRADA.....	65
MILAN MILETIĆ, Marija Stevanović, PROSTORNA I STATISTIČKA ANALIZA DIVLJIH DEPONIJA NA TERITORIJI OPŠTINE ALEKSINAC PRIMENOM GIS-A I SOFTVERA PAST.....	77
MARIJA STEVANOVIĆ, Jovana Vuletić, KULTURNO-ISTORIJSKE CELINE STARI RAS I SOPOĆANI U FUNKCIJI RAZVOJA RAŠKOG OKRUGA .....	97
MILICA CRNOBRNJA, UMJETNOST UTKANA U NASTAVU GEOGRAFIJE .....	111
SANDRA NIKOLIĆ, NATALITET STANOVNIŠTVA REPUBLIKE SRPSKE .....	117
BAЊA MIRJANA BUJIT, ГЕОПОЛИТИЧКА ДИМЕНЗИЈА ПРИРОДНИХ РЕСУРСА РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ .....	135
MARKO KALABA, OGRANIČENJA I MOGUĆNOSTI RAZVOJA KONJIČKOG TURIZMA NA ERGELI „VUČIJA.....	149
SVJETLANA PAJIĆ, PREGLED INVAZIVNE FLORE BRČKO DISTRIKTA .....	169
ZLATAN VASOVIĆ, ISPITIVANJE FAZNIH PRELAZA JONSKIH TEČNOSTI METODOM MOLEKULARNE DINAMIKE .....	177

## APSTRAKTI:

PETAR RADOVANOVIĆ, ANALIZA RASTA, MORTALITETA I REPRODUKTIVNE SPOSOBNOSTI VRSTE EISENIA FETIDA (SAVIGNY, 1826) U PRISUSTVU MIKROPLASTIKE .....	193
ANDRIJA NIKOLIĆ, Maša Stefanović, Vasilije Timotijević, ISTRAŽIVANJE FAUNE DNEVNIIH LEPTIRA (LEPIDOPTERA : PAPILIONOIDEA) GRADA KRAGUJEVCA.....	195
LENA TOMIĆ, Hristina Letić, Valentina Knežević, PRAJMING SJEMENA PŠENICE NISKIM TEMPERATURAMA I ODGOVOR BILJAKA NA POPLAVU .....	197

JELENA BOJNOVIĆ, Ivana Knežević, Anastazija Zrnić, UTICAJ PRAJMINGA SJEME- NA NA OTPORNOST PŠENICE NA POPLAVU .....	199
NIKOLA KOVAČEVIĆ, Alana Hankić, UTICAJ RUDNIČKOG JALOVIŠTA NA ENZIM- SKI ANTIOKSIDATIVNI METABOLIZAM ODABRANIH BILJNIH VRSTA .....	201
MARIJA VUKADIN, Dajana Kopuz, Svetlana Tepavac, Nikoleta Račićević, ZADOVOLJ- STVO KVALITETOM HOTELSKE USLUGE U HOTELIMA SA 4* U BANJOJ LUCI: ANALIZA RECENZIJA SA BOOKING.COM .....	203
OGNJEN STEFANOVIĆ, MODELOVANJE ELEKTRIČNE NEURONSKE SINAPSE .....	205

RADOVI



# IDENTIFIKACIJA I PRAĆENJE MIGRACIJE NAFTNE ZAGAĐUJUĆE SUPSTANCE NA PRIMJERU SEDIMENATA IZ GRADSKE ZONE BANJA LUKE

**Autor:** ALEKSEJ VUČIĆ

**e-mail:** aleksej.vucic@student.pmf.unibl.org

**Mentor:** Doc. dr Ivan Samelak

Studijski program hemija

Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Banjoj Luci

**Uvod:** Proučavanje zagađujućih supstanci naftnog tipa u životnoj sredini započinje njihovom identifikacijom, odnosno utvrđivanjem njihovog prisustva. S obzirom na to da nafta predstavlja smještu različitih organskih jedinjenja, procesi promjena kojima je izložena u životnoj sredini su brojni (isparavanje, disperzija, fotooksidacija, sorpcija, emulgovanje). Za migraciju naftne zagađujuće supstance, kako u prirodnim uslovima nastanka tako i u uslovima životne sredine, važnu ulogu igra voda.

**Cilj:** Odrediti prisustvo naftne zagađujuće supstance i objasniti mehanizam njene migracije u životnoj sredini.

**Materijal i metode:** Uzeta su dva uzorka sedimenta na međusobnoj udaljenosti od 50 metara. Organski ekstrakti su ekstrahovani metodom po Soxhlet-u uz hloroform kao rastvarač. Nakon toga, 50 mg ekstrakata razdvojeno je hromatografijom na koloni i prikupljeni su eluati četiri frakcije prema rastućoj polarnosti: zasićeni ugljovodonici, aromatični ugljovodonici i dvije frakcije NSO jedinjenja. Prve dvije frakcije su nakon toga analizirane gasno hromatografskom-maseno spektrometrijskom analizom (GC-MS).

**Rezultati:** Analizom grupnog sastava, kao i pojedinačnih hromatograma, jedinjenja bioloških markera (n-alkani, sterani i terpani), kao i fenantrena i njegovih homologa, u oba uzorka potvrđeno je prisustvo naftne zagađujuće supstance. S obzirom na to da drugi uzorak nije u blizini izvora zagađenja, pretpostavljen je mehanizam migracije naftne zagađujuće supstance.

**Zaključak:** Migracijom su formirane micerle između vode (period obilnih kiša) i NSO polarnih jedinjenja unutar kojih su formirani inkluzionalni adukti viših n-alkana, čiji sadržaj je povećan u uzorku B u odnosu na uzorak A.

**Ključne riječi:** Biološki markeri; n-alkani; sterani; terpani; GC-MS.

## UVOD

Proučavanje zagađujućih supstanci naftnog tipa u životnoj sredini započinje njihovom identifikacijom, odnosno utvrđivanjem njihovog prisustva. Samo određivanje količine organskog ekstrakta u nekom sedimentu ili zemljisuštu nije dovoljan parametar, s obzirom da količina nativne organske supstance nije jasno definisana u zemljisuštu [1]. U tom slučaju je potrebna detaljnija analiza organskih ekstrakata u vidu bioloških markera i drugih geo-hemijskih parametara (normalni alkani, policiklični alkani tipa sterana i terpana, izotopski sastav ugljenika, i dr.) [1–5].

Sljedeći korak u procjeni sudbine naftne zagađujuće supstance u životnoj sredini jeste praćenje njenih promjena. Ovo se prvenstveno odnosi na mikrobiološku razgradnju, odnosno biodegradaciju naftne zagađujuće supstance. putevi biodegradacije naftne zagađujuće supstance u životnoj sredini su prilično rasvijetljeni [6–8]. S obzirom da nafta

predstavlja smješu različitih organskih jedinjenja, najviše ugljovodoničnog tipa, procesi promjena kojima je izložena u životnoj sredini su brojni (isparavanje, disperzija, fotooksidacija, sorpcija, emulgovanje). Veliki broj ovih procesa se odvija tokom migracije naftne zagađujuće supstance u zemljištu (ili podzemnim sedimentima) i površinskim vodama. Za migraciju naftne zagađujuće supstance, kako u prirodnim uslovima nastanka tako i u uslovima životne sredine, važnu ulogu voda [9–10].

Naučnici su prepostavili različite mehanizme migracije naftne zagađujuće supstance pomoću vode. Uglavnom se najčešće prepostavljaju mehanizmi globula i kapljica, mehanizam koloidnih ali i pravih rastvora [9–10].

Istraživanja mehanizama migracije na sedimentima pokazala su da je dominantan mehanizam koloidnih rastvora, gdje dolazi do formiranja micela između vode i polarnih azotnih, sumpornih i kiseoničnih jedinjenja (NSO jedinjenja) u koje se ugrađuju n-alkani i izoprenoidno alifatični alkani. Jače inkluzivne adukte stvaraju alkani dužih nizova, što za posljedicu stvara povećanje viših homologa sa migracijom [1–2, 11].

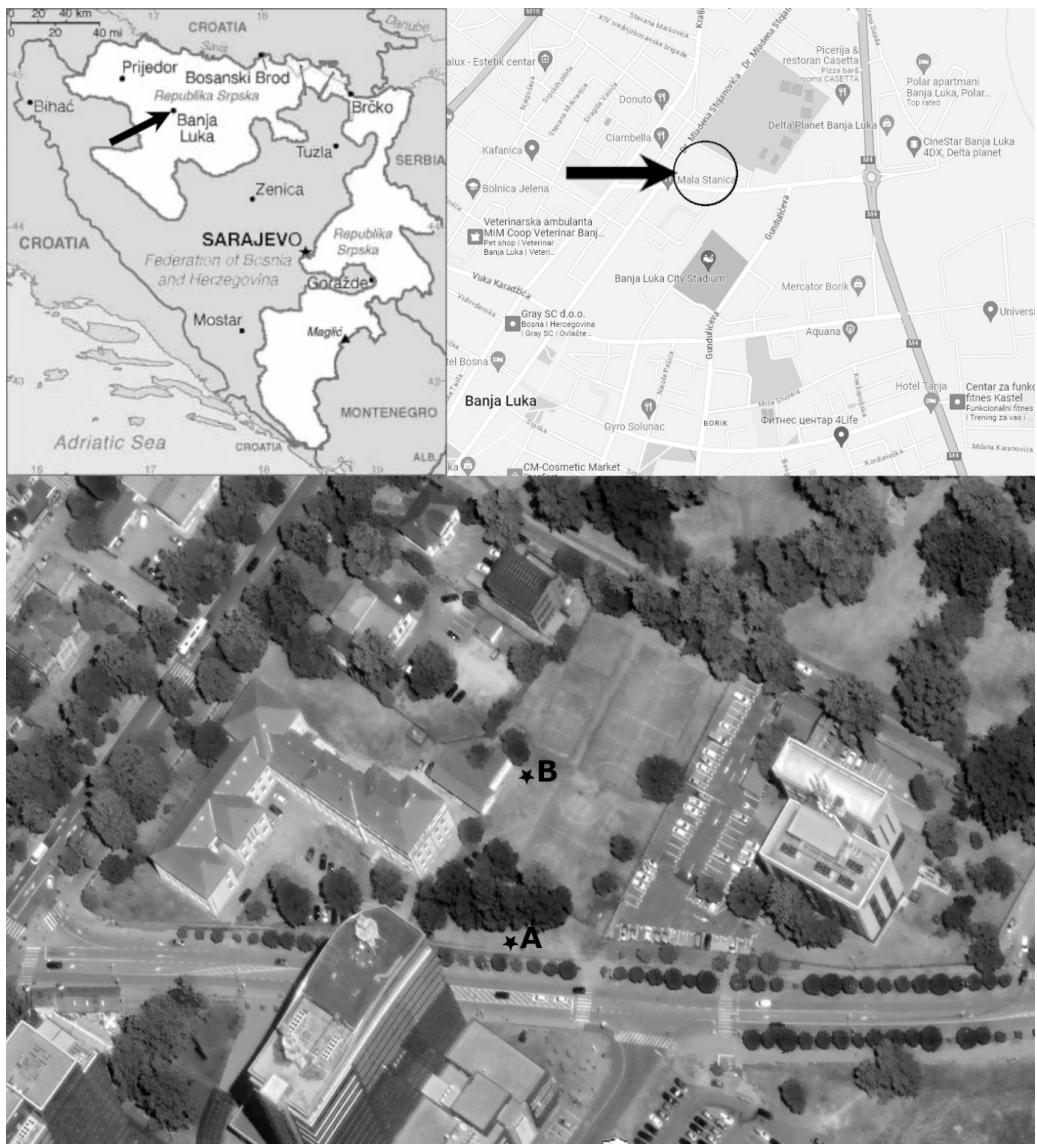
U ovom radu su ispitivani uzorci sedimenata urbanog područja grada Banja Luke. Uzorkovanje je izvršeno u proljeće (mjesec april), u periodu obilnih padavina. Uzorci su uzeti sa lokacija koje su međusobno udaljene 50 metara i u njima su praćene promjene bioloških markera tipa n-alkana, sterana i terpana u cilju dokazivanja prisustva naftne zagađujuće supstance, kao i mogućeg rasvjetljavanja migracije ovog polutanta u životnoj sredini u prisustvu vode.

## MATERIJAL I METODE

Uzeta su dva uzorka sedimenta sa gradskog područja grada Banja Luke sa dubine od 20 cm, odbačen je travnat sloj, kamenje i biološki materijal. Sedimenti su osušeni na vazduhu, u trajanju od 7 dana, odvagana je količina od 20 grama i izvršena je ekstrakcija hloroformom (p. a.), metodom po Soxhlet-u u trajanju od 36 sati. Na ovaj način ekstrahovana je rastvorena organska supstanca. Nakon toga, ekstrakti su saponifikovani rastvorom KOH u metanolu (5% rastvor), a zatim neutralisani rastvorom HCl (10% rastvor). U sljedećem koraku, ekstrakti su rastvoreni u n-heksanu i preneseni na hromatografsku kolonu stacionarne faze silika gel : aluminijum oksid (4 : 1). Frakcije organskih jedinjenja su eluirane prema rastućoj polarnosti. Zasićeni ugljovodonici eluirani su n-heksanom, aromatični ugljovodonici metilen hloridom, alkoholna frakcija smjesom metilen hlorid : metanol (1 : 1), a frakcija masnih kiselina rastvorom sumporne kiseline u metanolu (5% rastvor). Frakcija masnih kiselina je nakon toga tretirana rastvorom NaCl (20%), a nakon toga n-heksanom [5]. Mapa uzorkovanja prikazana je na Slici br. 1.

N-alkani, sterani i terpani su analizirani gasno hromatografskom-maseno spektrometrijskom analizom (GC-MS) iz frakcije zasićenih ugljovodonika. Ova jedinjenja analizirana su SIM metodom (*Single ion Monitoring*). N-alkani su identifikovani jonom m/z 71, sterani jonom m/z 217, a terpani jonom m/z 191. Iz aromatične frakcije, identifikovani su benzen i njegovi derivati jonom m/z 105. Za ove analize korišten je instrument Agilent 7890 A gasni hromatograf (HP5-MS kolona, 30 m × 0,25 mm, 0,25 µm debljina filma, He gas nosač, 1,5 cm<sup>3</sup> min<sup>-1</sup>), spregnut sa Agilent 5975 C masenim detektorom (70 eV). Temperaturni režim zagrijavanja kolone se kretao u opsegu 80–310°C, gradijentom 2°C/min, a konačna temperatura je zadržana 25 minuta. Temperatura jonskog izvora je bila 250°C, dok je temperatura quadropol-a bila 150°C.

Za identifikaciju pojedinih pikova korištena je baza masenih spektara NIST 11 i poređenje sa literaturnim podacima [10].



Slika br. 1. Mapa uzorkovanja

## REZULTATI I DISKUSIJA

U Tabeli br. 1 je dat grupni sastav uzoraka A i B. Sadržaj ekstrahovane organske supstance u oba uzorka prisutan je u opsegu 0,305–0,730%. Sadržaj zasićenih ugljovodonika u uzorku A dvostruko je veći u odnosu na uzorak B. Ovo može biti indikacija prisustva zagađujuće supstance naftnog tipa, jer je lokacija ovog uzorka u blizini jedne od veoma prometnih saobraćajnjica. S druge strane, oba uzorka sadrže približno jednake količine aromatičnih ugljovodonika (9,2% A, odnosno 9,6% B). Ovaj rezultat takođe može da bude indikacija prisustva naftne zagađujuće supstance jer je lokacija uzorka B u neposrednoj blizini ne samo saobraćajnice već i fakultetskog parking prostora. U pogledu polarnih jedinjenja, uzorak A je 1,5 puta bogatiji polarnim jedinjenjima u odnosu na uzorak B (Tabela br. 1).

Tabela 1. Sadržaj rastvorene organske supstance u ispitivanim uzorcima, kao i sastav pojedinih organskih frakcija u njima

Uzorak	Sadržaj rastvorene organske supstance (%)	Sadržaj zasićenih ugljovodonika (%)	Sadržaj aromatičnih ugljovodonika (%)	Sadržaj polarnih (NSO) jedinjenja (%)
A	0,305	13,4	9,2	77,4
B	0,730	35,6	9,6	54,8

Hromatogrami n-alkana ( $m/z$  71) oba ispitivana uzorka prikazani su na Slici br. 2. Oba uzorka pokazuju bimodalnu raspodjelu n-alkana [5], ali ona nije jasno definisana, niži homolozi su prisutni sa manjom obilnošću u odnosu na više. Iako se na osnovu hromatograma n-alkana ne može sa sigurnošću potvrditi prisustvo zagađujuće supstance naftnog tipa, CPI vrijednost (*Carbon Preference Index*) oba uzorka ukazuje na ravnomjerne raspodjele ovih jedinjenja u oba uzorka. Ovo je moguća indikacija prisustva naftne zagađujuće supstance [12–13]. Takođe, ovo ukazuje na dominaciju viših homologa u odnosu na niže i dominaciju n-alkana biogenog tipa [14–15].

U uzorku A je vidljiva dominacija nižih homologa u odnosu na više, što je još jedna od indikacija prisustva naftne zagađujuće supstance u ovom uzorku [10, 14, 16–18]. U uzorku B je nešto niža CPI vrijednost – 1,05 – odnosno 1,08 respektivno. Ovo može da ukazuje na prisustva biogene i organske supstance naftnog tipa [17].

U frakciji zasićenih ugljovodonika uzorka A, n-alkani su prisutni sa ujednačenim raspodjelama neparnih i parnih homologa ( $CPI = 1,08$ , Tabela br. 2). To je još jedan dokaz da se na ovom lokalitetu nalazi naftna zagađujuća supstanca, pošto se zna da naftu, kao najstariji oblik organske supstance geosfere, karakterišu n-alkani sa ujednačenim raspodjelama svih članova [10, 18].

U poređenju sa uzorkom A, uzorak B karakteriše ujednačenija raspodjela n-alkana ( $CPI = 1,05$ , Tabela br. 2). Moglo bi se prepostaviti da ovaj uzorak sadrži određeni udio naftnog polutanta, koji je migrirao sa lokacije A, odnosno da ovi uzorci u sebi sadrže smješu nativne organske supstance i organske supstance antropogeno-naftnog porijekla.

Migracijom naftne zagađujuće supstance kroz vodom ovlažene sedimente (vrijeme uzorkovanja je mjesec april, period obilnih padavina), dolazi do povećanja količine viših homologa n-alkana kao posljedica formiranja koloidnih micela između NSO jedinjenja i vode [1–2, 11]. U ovom slučaju bi se pak moglo prepostaviti da su formirani pravi rastvor, i da su oni odgovorni za uočeni fenomen, budući da rastvorljivost ugljovodonika u vodi raste sa smanjenjem ugljovodoničnog niza.

Tabela 2. Parametri raspodjele n-alkana

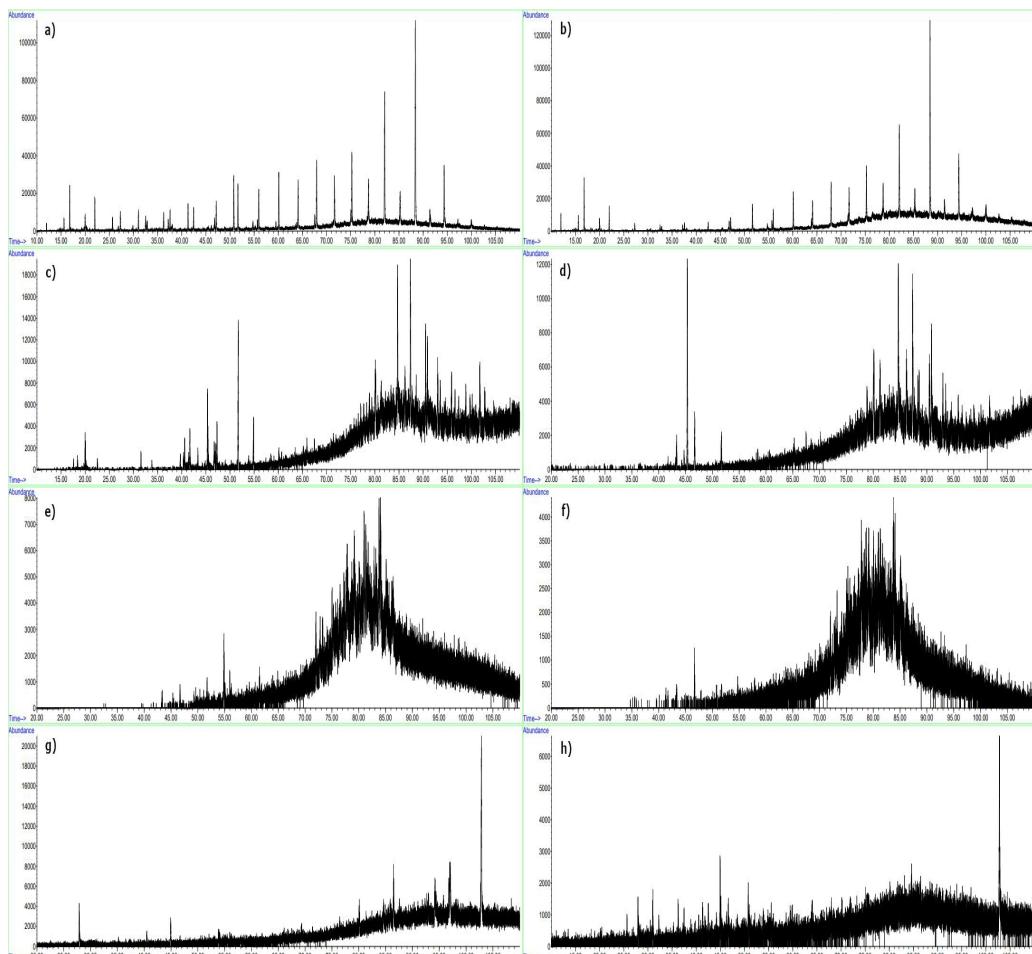
Uzorak	<i>n</i> -Alkanski opseg	Najobilniji <i>n</i> -alkan	CPI
A	C15-C39	C16; C31	1,08
B	C15-C36	C16; C29	1,05

Hromatogrami sterana (Slika 2e i 2f) pokazuju neke „poveznice“ između CPI vrijednosti i raspodjele n-alkana u uzorcima A i B. Naime, CPI vrijednosti oko 1, kao i *finger print* raspodjela sterana i diasterana, u ovim uzorcima ukazuju na prisustvo zagađujuće supstance naftnog tipa [5]. Sterani nisu uobičajeni u dizel gasovitim gorivima, ali su proizvod motora sa unutrašnjim sagorijevanjem, rafinerija, kao i kanalizacionih otpadnih voda, te na taj način dospijevaju u životnu sredinu [19].

U raznim tipovima naftе prisutni su steranski homolozi  $C_{27}$ ,  $C_{28}$  i  $C_{29}$  koji predstavljaju

homologe sterola u raznim tipovima izvornih stijena za naftu [24]. U uzorcima A i B se ne može sa sigurnošću izvršiti identifikacija ovih jedinjenja, što zbog njihove niske koncentracije, što zbog elektronskog šuma. U uzorku A raspodjela ovih jedinjenja je slična raspodjeli u uzorku B, ali se to ne može sa sigurnošću potvrditi. Najobiljniji steran identifikovan u uzorku B je  $C_{29} 14\alpha(H)17\alpha(H)20(R)$ -steran, što takođe ukazuje na naftni tip zagađujuće supstance kao izvor ovog sterana [10, 18].

Prisustvo ovakve raspodjele u uzorcima A i B se ponovo može pripisati blizini saobraćajnice. Osim sterana, na Slici 2c i d prikazani su i terpani koji, osim što su otporni na degradaciju i transformaciju, takođe su pouzdan alat u pronašanju ostataka fosilnih goriva u sedimentima [20]. U uzorku B su prisutni terpani karakteristične raspodjele za naftu. U uzorku A, ova raspodjela nalikuje raspodjeli iz uzorka B, ali ne sadrži identična jedinjenja. Oba uzorka sadrže ova jedinjenja ali znatno manje obilnosti, elektronski šum aparata i u ovom slučaju prekriva niske koncentracije i otežava identifikaciju jedinjenja. Najobiljniji su  $C_{31}-C_{35}$  homohopani (uzorak B) sa dominacijom 22S izomera u odnosu na 22R izomere. Najobiljniji hopan je  $C_{31} 17\alpha(H)21\beta(H)$ -hopan 22S (uzorci A i B).



Slika 2. Hromatogram n-alkana ( $m/z$  71, a i b); terpana ( $m/z$  191, c i d); sterana ( $m/z$  217, e i f); fenantrena ( $m/z$  178, g i h).

Na Slici 2g i h, prikazani su hromatogrami fenantrena i njegovih derivata ( $m/z$  178). Visok sadržaj poliaromatičnih ugljovodonika (PAH) obično je vezan za sagorijevanje fosilnih goriva. [23]. Visok sadržaj ovih jedinjenja u sedimentima predstavlja biološki rizik

za akvatične organizme [21–22]. Na hromatogramima je vidljivo da je u svim uzorcima prisutan fenantren (najobilniji pik). Oba uzorka osim fenantrena sadrže i njegove metil i dimetil izomere. Supstituisani fenantreni su slabije rastvorljivi od samog fenantrena, što ide u prilog prisustva ovih jedinjenja u uzorcima, jer su oni gotovo uvijek prisutni u sedimentima koji se nalaze u blizini saobraćajnica, kao i napuštenih industrijskih postrojenja.

## ZAKLJUČAK

Ovim radom se pokušalo pokazati da gustina saobraćaja i veliki broj prometnih saobraćajnica u urbanoj sredini nepovoljno utiču na životnu sredinu, trajno zagađujući naftom i njenim derivatima okolne sedimente. Analizirana su dva uzorka sedimenata sa gradskog područja grada Banja Luka. Na osnovu grupnog sastava, kao i specifičnih parametara na molekulskom nivou, može se zaključiti da je u oba uzorka prisutna bimodalna raspodjela n-alkana. CPI vrijednosti  $\approx 1$  ukazuju na veću obilnost nižih homologa u uzorcima i potvrđuju prisustvo zagađujuće supstance naftnog tipa. Osim ovih, prisustvo karakterističnih jedinjenja iz reda bioloških markera (sterana i terpana), kao i fenantrena i njegovih homologa, samo su još jedan dokaz o prisustvu naftne zagađujuće supstance. Kod oba uzorka nije moguće sa sigurnošću identifikovati sterane i terpane, što zbog niske koncentracije, što zbog elektronskog šuma. S obzirom da je uzorak B udaljen 50 metara od uzorka A i nije u blizini saobraćajnice, prisustvo bioloških markera karakterističnih za naftnu zagađujuću supstancu, kao i fenantrena i njegovih izomera, može se dovesti u vezu sa migracijom ovog polutanta sa lokacije A. Migracijom su formirane micerle između vode (period obilnih kiša) i NSO polarnih jedinjenja unutar kojih su formirani inkluzionali adukti viših n-alkana, čiji sadržaj je povećan u uzorku B u odnosu na uzorak A.

## LITERATURA

- [1] Jovančićević B, Vrvić M, Schwarzbauer J, Wehner H, Scheeder G, Vitorović D., Organic-geochemical differentiation of petroleum-type pollutants and study of their fate in Danube alluvial sediments and corresponding waters (Pančevo Oil Refinery, Serbia). *Water Air Soil Poll*, 2007, 183: 225-238
- [2] Jovančićević B, Tasić Lj, Wehner H, Faber E, Šušić N, Polić P, Identification of oil-type pollution in recent sediments. *Fresenius Environ Bull*, 1997, 6: 667-673
- [3] Jovančićević B, Tasić Lj, Wehner H, Marković D, Polić P, *n*-Alkane distribution as a tool in the identification of organic type pollution in river sediments. *Fresenius Environ Bull*, 1998, 7: 320-326
- [4] Milićević Z, Marinović D, Gajica G, Kašanin-Grubin M, Jovanović V, Jovančićević B, , Organic geochemical approach in the identification of oil-type pollutants in water and sediment of the River Ibar. *J Serb Chem Soc*, 2017, 82: 593-605
- [5] Samelak I, Balaban M, Vidović N, Koljančić N, Antić M, Šolević Knudsen T, Jovančićević B, , The application of alkane biological markers in the assessment of the origin of oil pollutants in the soil and recent river sediments (river Vrbas, osnja and Herzegovina). *J Serb Chem Soc*, 2018, 83: 1167-1175
- [6] Antić M, Jovančićević B, Ilić M, Vrvić MM, Schwarzbauer J., Petroleum pollutant degradation by surface water microorganisms. , *Environ Sci & Pollut Res*, 2006, 13: 320-327
- [7] Ilić M, Antić M, Antić V, Schwarzbauer J, Vrvić M, Jovančićević B., Investigation of bioremediation potential of zymogenous bacteria and fungi for crude oil degradation, *Environ Chem Lett*, 2011, 9: 133-140
- [8] Šolević T, Jovančićević B, Vrvić M, Antić M, Ilić M, Novaković M., Investigation of the bioremediation potential of the soil aerobic zymogenous microorganisms in crude oil biodegradation. *J Serb Chem Soc*, 2011, 76: 425-438
- [9] Tissot BP, Welte DH (1984) Petroleum formation and occurrence, vol 2. Springer-Verlag, Heidelberg

- [10] Peters KE, Walters JM, Moldowan JM (2005) The biomarker guide: biomarkers and isotopes in the petroleum exploration and earth history, vol. 2. Cambridge University Press, Cambridge
- [11] Schwarzbauer J, Jovančević B (2018) Fundamentals in organic geochemistry – organic pollutants in the geosphere, Springer, Heidelberg
- [12] Sanches Filho PJ, Betemps GR, Mesenbreg AP, Alfonso P., Determination of trace Metals in sediment samples of the Santa Bárbara Channel/Pelotas/RS/Brazil. *J Environ Chem Ecotoxicol.*, 2013a, 5(7):190–195. <https://doi.org/10.5897/JECE2013.0281>
- [13] Bouzid S, Raissouni A, Khannous S, Arrim AE, Bouloubassi I, Saliot A, et al. Distribution and origin of aliphatic hydrocarbons in surface sediments of strategical areas of the western Moroccan Mediterranean Sea. *Open Environ Pollut Toxicol J.* 2012, 3(1)
- [14] Commendatore, M.G., Nievias, M.L., Amin, O., Esteves, J.L., Sources and distribution of aliphatic and polycyclic aromatic hydrocarbons in coastal sediments from the Ushuaia Bay (Tierra del Fuego, Patagonia, Argentina). *Mar. Environ. Res.*, 2012, 74, 20–31.
- [15] Shirneshan, G., Bakhtiari, A.R., Memariani, M., Identifying the source of petroleum pollution in sediment cores of the southwest of the Caspian Sea using chemical fingerprinting of aliphatic and alicyclic hydrocarbons. *Mar. Pollut. Bull.*, 2017, 115, 383–390.
- [16] Awan, Almas Taj, et al. “Urban stream vulnerability toward PAHs and n-alkanes and their source identification.” *Polycyclic Aromatic Compounds* 38.3 ,2018, 294–309.
- [17] Hasani Moghaddam A, Hashemi SH, Ghadiri A. Aliphatic hydrocarbons in urban runoff sediments: a case study from the megacity of Tehran, Iran. *J Environ Health Sci Eng.* ,2021, Jan 12;19(1):205–216. doi: 10.1007/s40201-020-00596-4. PMID: 34150230; PMCID: PMC8172697.
- [18] Schwarzbauer J, Jovančević B (2015) Fundamentals in organic geochemistry- fossil matter in the geosphere. Springer, Heidelberg, pp 19–112
- [19] Jafarabadi AR, Dashtbozorg M, Bakhtiari AR, Maisano M, Cappello T. Geochemical imprints of occurrence, vertical distribution and sources of aliphatic hydrocarbons, aliphatic ketones, hopanes and steranes in sediment cores from ten Iranian Coral Islands, Persian Gulf. *Mar Pollut Bull.*, 2019, Jul;144:287–298. doi: 10.1016/j.marpolbul.2019.05.014. Epub 2019 May 16. PMID: 31179999.
- [20] Zaghdén, H., Tedetti, M., Sayadi, S., Serbaji, M.M., Elleuch, B., Saliot, A., Origin and distribution of hydrocarbons and organic matter in the surficial sediments of the Sfax-Kerkennah channel (Tunisia, Southern Mediterranean Sea). *Mar. Pollut. Bull.*,2017, 117, 414–428.
- [21] Kim, G. B., Maruya, K. A., Lee, R. F., Lee, J. H., Koh, C. H., & Tanabe, S. ,Distribution and sources of polycyclic aromatic hydrocarbons in sediments from Kyeonggi Bay, Korea. *Marine Pollution Bulletin*, 1999, 38, 7–15.
- [22] Adeniji, A.O., Okoh, O.O. & Okoh, A.I. Distribution pattern and health risk assessment of polycyclic aromatic hydrocarbons in the water and sediment of Algoa Bay, South Africa. *Environ Geochem Health*, 2019, 41, 1303–1320. <https://doi.org/10.1007/s10653-018-0213-x>
- [23] Doan, M. , Concentrations of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Surficial Sediments of the Fore River and Portland Harbor, Maine. A Report to the Natural Resource Damage Trustees' Agreement, 2005, Number: 604195, 2005 [Internet]. Available from: <http://www.cascobayestuary>
- [24] Wang, Z., Stout, S., 2010. Oil Spill Environmental Forensics: Fingerprinting and Source Identification. Academic Press, London.

# IDENTIFICATION AND MONITORING OF MIGRATION OF OIL-POLLUTING SUBSTANCE ON THE EXAMPLE OF SEDIMENTS FROM CITY ZONE OF BANJA LUKA

**Author:** ALEKSEJ VUČIĆ

**e-mail:** aleksej.vucic@student.pmf.unibl.org

**Mentor:** Assist. Prof. Ivan Samelak

Chemistry Department

Faculty of Natural Sciences and Mathematics, University of Banja Luka

**Introduction:** The study of oil-type polluting substances in the environment begins with their identification, that is, determining their presence. Given that oil is a mixture of various organic compounds, the processes of changes to which it is exposed in the environment are numerous (evaporation, dispersion, photooxidation, sorption, emulsification). Water plays an important role in the migration of oil pollutants both in natural conditions of formation and in environmental conditions.

**Aim:** Determine the presence of an oil-polluting substance and explain the mechanism of its migration into the environment.

**Materials and Methods:** Two sediment samples were collected at a distance of 50 meters from each other. Organic extracts were extracted by the Soxhlet method with chloroform as solvent. After that, 50 mg of extracts were separated by column chromatography, and the eluates of four fractions according to increasing polarity were collected: saturated hydrocarbons, aromatic hydrocarbons, and two fractions of NSO compounds. The first two fractions were then analyzed by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS).

**Results:** An analysis of the group composition and individual chromatograms of biological marker compounds (n-alkanes, steranes, and terpanes), as well as phenanthrene and its homologues in both samples, confirmed the presence of an oil-polluting substance. Given that the second sample is not near the source of the pollution, the migration mechanism of the petroleum pollutant was assumed.

**Conclusion:** By migration, micelles were formed between water (period of heavy rains) and NSO polar compounds, within which inclusion adducts of higher n-alkanes were formed, the content of which was increased in sample B compared to sample A.

**Keywords:** biological markers; n-alkanes; steranes; terpanes; GC-MS

## UTICAJ NEZABORAVNOG TURISTIČKOG ISKUSTVA NA LIČNOST BRENDA BANJE LUKE KAO TURISTIČKE DESTINACIJE

**Autor:** DAJANA KOPUZ

**e-mail:** dajana.kopuz@gmail.com

**Mentor:** Prof. dr Sanja Kovačić

Katedra za turizam, Departman za geografiju, turizam i hotelijerstvo

Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Novom Sadu

**Uvod:** Banja Luka je jedna od najposjećenijih destinacija u Republici Srpskoj i Bosni i Hercegovini. Ličnost brenda destinacije se odnosi na ljudske karakteristike koje se pripisuju destinaciji u cilju povezivanja sa posjetiocima. Nezaboravno turističko iskustvo je iskustvo kog se turista sjeća mnogo vremena nakon putovanja. Ovakvo iskustvo je najvažniji izvor informacija za donošenje odluke o ponovnoj posjeti destinacije.

**Cilj:** Cilj istraživanja je utvrditi kako nezaboravno turističko iskustvo utiče na ličnost brenda Banje Luke kao turističke destinacije radi unapređenja iskustva posjetilaca, pozicioniranja i diferenciranja destinacije na turističkom tržištu.

**Materijal i metode:** Rad se sastoji iz analize anketnog upitnika. U anketnom istraživanju učestvovali su turisti koji su posjetili Banju Luku i anketirano je ukupno 110 ispitanika. U istraživanju su korišćene dvije skale: DPS skala za mjerjenje ličnosti destinacije i MTES skala za mjerjenje nezaboravnog turističkog iskustva. Dobijeni podaci su analizirani u programu IMB SPSS Statistics 23.

**Rezultati:** Među dimenzijama nezaboravnog turističkog iskustva, najveći uticaj na dimenzije ličnosti destinacije ima hedonizam (koeficijent  $\beta = 0,457$ ), koji utiče na percepciju Banje Luke kao iskrene (statistička značajnost  $sig = 0,003^*$ ), uzbudljive ( $sig = 0,013^*$ ) i kompetentne destinacije ( $sig = 0,021^{**}$ ), dok najmanji uticaj ima dimenzija novina ( $\beta = 0,129$ ).

**Zaključak:** Banja Luka je grad koji nudi aktivan odmor i uzbudljive aktivnosti poput raftinga i kanjoninga, kao i vožnju dajakom koja se može doživjeti samo u Banjoj Luci. Ove aktivnosti nisu tipične za gradske destinacije, tako da Banja Luka treba da iskoristi ovu konkurenčku prednost za pozicioniranje i diferenciranje na turističkom tržištu. Banja Luka treba da se fokusira i na pružanje autentičnog lokalnog iskustva baziranog na kulturnom nasleđu, gostoprimaljivom lokalnom stanovništvu i lokalnoj gastronomiji, u kojoj se posebno izdvaja banjalučki čevap kao svojevrsni brend ovog grada.

**Ključne riječi:** Banja Luka; turizam; nezaboravno turističko iskustvo; ličnost destinacije; bren diranje destinacije.

## UVOD

Banja Luka je zahvaljujući svojoj bogatoj i raznovrsnoj turističkoj ponudi jedna od najposjećenijih destinacija u Republici Srpskoj, odnosno Bosni i Hercegovini. Prostrani trgovi i široke ulice sa mnogo zelenila, aleje i parkovi, te upečatljiva rijeka Vrbas, koja je jedna od najljepših planinskih rijeka na Balkanu, predstavljaju osnovne karakteristike Banje Luke i sa pravom joj daju epitet „zelenog grada“. Zahvaljujući svom povoljnom geografskom položaju, ovo područje odvijek je bilo raskrsnica važnih puteva na kojem su se vijekovima međusobno preplitali uticaji Istoka i Zapada. To čini Banju Luku gradom sa bogatom istorijom, o čemu svjedoče brojni kulturno-istorijski spomenici, od kojih je

najstariji tvrđava Kastel, smještena u centru grada na lijevoj obali rijeke Vrbas.

Gradski turizam je jedan od najrazvijenijih i najzastupljenijih oblika turizma i za mnoge gradove predstavlja jedan od glavnih stubova razvoja i pokretača ekonomije. Međutim, uslijed porasta broja turista uključenih u turistička kretanja i velikih promjena na strani tražnje, gradske destinacije se susreću sa velikim izazovima. Kako se ponašanje i očekivanja turista mijenjaju, postaje sve teže zadovoljiti njihove specifične potrebe, a samim tim i pozicionirati se na kompetitivnom turističkom tržištu. U vremenu kada većina destinacija, posebno gradskih, ima sve sličniju ponudu, od ključnog je značaja definisati šta je to drugačije i jedinstveno što destinacija može ponuditi turistima kako bi se diferencirala od konkurenata \*1, 2+.

Jedan od načina diferenciranja jeste personifikacija brenda, odnosno isticanje ličnosti brenda destinacije. Ličnost brenda destinacije se odnosi na ljudske karakteristike koje se pripisuju destinaciji u cilju povezivanja sa posjetiocima. Percepcija posjetilaca prvenstveno je oblikovana iskustvom koje su doživjeli na destinaciji ali i ljudima koji predstavljaju destinaciju. Zamisliti destinaciju kao ličnost je pomalo čudno, za mnoge ljude i nezamislivo na svjesnom nivou, ali istraživanja su pokazala da nesvesno biramo brend destinacije koji je sličan našem karakteru i senzibilitetu. Samim tim, turisti su skloni pronalaženju ličnosti destinacije koja je slična njihovoj i time ih ispunjava emotivno \*3+. Osobine ličnosti destinacije nisu strogo u vezi sa fizičkim odlikama destinacije i mogu biti posljedica brojnih faktora kao što su: reklama, cijena, stereotipi potrošača i druge marketing i psihološke asocijacije \*4+.

Posljednjih godina, istraživanja turističkog iskustva na destinaciji bazirana su na jedan novi koncept, a to je nezaboravno turističko iskustvo koje se pamti i koga se turista sjeća i mnogo vremena nakon što se putovanje dogodilo [5]. Takva iskustva su najvažniji izvor informacija kada je u pitanju donošenje odluke o ponovnoj posjeti i širenju žive riječi o destinaciji \*6+. Osim toga, zastupljeno je i mišljenje da turisti više ne kupuju tipične turističke proizvode i usluge, već čitavo iskustvo koje im putovanje na određenu destinaciju pruža. Stoga, pružanje nezaboravnog turističkog iskustva može predstavljati ključno sredstvo destinacije za postizanje održive konkurentske prednosti na turističkom tržištu \*7+.

U radu se nastoji istražiti kako nezaboravno turističko iskustvo utiče na ličnost brenda Banje Luke kao turističke destinacije u cilju unapređenja iskustva i doživljaja posjetilaca, pozicioniranja Banje Luke na turističkom tržištu i njenog diferenciranja u odnosu na konkurentske gradske turističke destinacije u okruženju (Novi Sad, Beograd, Zagreb, Ljubljana).

## MATERIJAL I METODE

Prilikom pisanja ovog rada, korišćeni su materijali i metode koji su karakteristični za istraživanja koja se sprovode u oblasti turizma i psihologije. To su prvenstveno metode koje se zasnivaju na prikupljanju podataka iz literature i sa Interneta, zatim analitičko-sintetička metoda i metode indukcije i dedukcije, na osnovu kojih su doneseni zaključci o bitnim karakteristikama destinacije i njenog brenda. Istraživanje je vršeno tokom oktobra 2022. godine. Korišćena je standardna tehnika pismenog ispitivanja, odnosno anketni upitnik u kom su učestvovali domaći i strani turisti koji su posjetili Banju Luku. Anketirano je ukupno 110 ispitanika. U istraživanju je korištena anketa koja se sastojala iz tri dijela (Prilog 1).

Prvi dio upitnika obuhvatao je grupu pitanja o sociodemografskim karakteristikama ispitanika poput pola, starosti, mjesta prebivališta, obrazovanja, radnog statusa i prihoda, kao i pitanja o pojedinostima njihovog putovanja, poput broja dosadašnjih posjeta Banjoj Luci i saputnicima na putovanju.

Drugi dio upitnika mjerio je ličnost brenda destinacije pomoću nove skale *Destination*

*Personality Scale – DPS*, koju su kreirali Kovačić i saradnici. Nova skala je bazirana na dimenzijsama iz originalne *Brand Personality Scale – BPS* ali sa 24 stavke koje su prilagođene turističkoj destinaciji. *DPS* skala se sastoji iz pet dimenzija: iskrenost (dobronamjerna, osjećajna, otvorena, prijatna, srdačna); uzbudljivost (energična, zabavna, živahna, dinamična); kompetentnost (pouzdana, odgovorna, posvećena, ozbiljna, organizovana, uslužna); sofisticiranost (uglađena, odmjerena, nježna, šarmantna); sirovost (misteriozna, spontana, slobodna, neukrotiva, otporna). Ispitanici su na petostepenoj Likertovoj skali od 1 (uopšte je ne opisuje) do 5 (potpuno je opisuje) ocjenjivali koliko svaka stavka od navedenih osobina ličnosti opisuje Banju Luku kao turističku destinaciju \*8+.

Treći dio upitnika je mjerio nezaboravno turističko iskustvo uz pomoć skale *Memorable Tourism Experience Scale – MTES*, koju su kreirali Kim i saradnici i koja je najprihvaćenija i najčešće korišćena kada je u pitanju mjerjenje nezaboravnog turističkog iskustva. Čine je 24 komponente podijeljene u sedam dimenzija: hedonizam (bio sam oduševljen novim iskustvom u Banjoj Luci; učestvovao/la sam u aktivnostima tokom putovanja; zaista sam uživao/la u putovanju; imao/la sam uzbudljivo iskustvo); novina (imao/la sam jedinstveno iskustvo; imao/la sam iskustvo koje se doživi jednom u životu; moje putovanje u Banju Luku se razlikovalo od prethodnih putovanja; doživio/la sam nešto novo tokom putovanja npr. hranu, aktivnosti itd.); lokalna kultura (imao/la sam dobar utisak o lokalnoj kulturi tokom putovanja; imao/la sam priliku da izbliza iskusim lokalnu kulturu u Banjoj Luci; lokalni ljudi u Banjoj Luci bili su prijateljski nastrojeni prema meni); osvježenje (oslobodio/la sam se stresa tokom putovanja; osjećao/la sam se slobodnim/nom od svakodnevne rutine tokom putovanja; imao/la sam osvježavajuće iskustvo; osjećao/la sam se bolje poslije putovanja); smislenost (osjećao/la sam da sam uradio nešto značajno tokom putovanja; osjećao/la sam da sam uradio nešto važno tokom putovanja; sa putovanja sam naučio/la nešto o sebi); uključenost (posjetio/la sam mjesto koje sam zaista želio/la da posjetim u Banjoj Luci; uživao/la sam u aktivnostima koje sam zaista želio/la da radim u Banjoj Luci; zanimale su me glavne aktivnosti koje se nude turistima); znanje (dobio/la sam mnogo informacija tokom putovanja; stekao/la sam novu vještina(e) na putovanju; doživio/la sam novu kulturu(e)). Ispitanici su na petostepenoj Likertovoj skali od 1 (uopšte se ne slažem) do 5 (potpuno se slažem) ocjenjivali svoj nivo slaganja sa navedenim tvrdnjama o nezaboravnom turističkom iskustvu u Banjoj Luci \*5+. Podaci dobijeni anketnim istraživanjem obrađeni su u programu *IBM SPSS Statistics 23*. Za analiziranje rezultata korišćene su deskriptivna statistika i regresiona analiza. Deskriptivna statistika korišćena je za računanje frekvencija i standardnih odstupanja kod sociodemografskih karakteristika ispitanika i informacija o njihovom putovanju, kao i prilikom analiziranja percepcije dimenzija ličnosti destinacije i dimenzija nezaboravnog turističkog iskustva kod ispitanika. Regresiona analiza je korišćena za istraživanje uticaja dimenzija nezaboravnog turističkog iskustva na dimenzije ličnosti destinacije.

## REZULTATI

Među anketiranim turistima najviše njih dolazi iz Srbije, Bosne i Hercegovine, Austrije i Njemačke, dok je nekoliko ispitanika navelo Sloveniju, Hrvatsku i Švedsku kao državu prebivališta. Veći dio ispitanika pripada ženskom polu (61,8%), dok muškom polu pripada manji procenat ispitanika (38,2%). Prosječna starost ispitanika je 31,39 godina, pri čemu najmlađi ispitanik ima 18 godina, a najstariji 70 godina. Što se tiče obrazovanja, većina ispitanika ima srednje obrazovanje (36,4%). Na drugom mjestu je visoko obrazovanje (29,1%), zatim kategorije master/magistar (22,7%), više obrazovanje (8,2%) i doktorat (3,6%). Nijedan ispitanik ne pripada kategoriji osnovno obrazovanje. Kada je u pitanju radni status, većina ispitanika su zaposlena lica (61,8%), dok su na drugom mjestu studenti

(29,1%), a nakon toga nezaposlena lica (4,5%), penzioneri (3,6%) i učenici (0,9%). Najviše ispitanika se izjasnilo da je visina njihovih mjesečnih prihoda prosječna (52,7%), zatim iznad prosjeka (27,3%), ispod prosjeka (13,6%) i bez primanja (6,4%).

Nakon pitanja o sociodemografskim karakteristikama ispitanika, uslijedila su i pitanja koja su dala informacije o pojedinostima putovanja ispitanika. Na pitanje o dosadašnjem broju posjeta gradu, ubjedljivo najviše ispitanika je odgovorilo da su više od pet puta posjetili Banju Luku (50,9%), nešto manji procenat ispitanika posjetio je destinaciju prvi put (24,5%), zatim 2–3 puta (14,5%) i 4–5 puta (10%). Najviše ispitanika navelo je da je na putovanje išlo sa prijateljima (36,4%), zatim sa momkom/djevojkom ili supružnikom (16,4%), porodicom sa djecom (15,5%), porodicom bez djece (14,5%), sami (12,7%). U okviru opcije drugo, par ispitanika je navelo da je poslovno ili sa fakultetom posjetilo Banju Luku (4,5%).

Rezultati deskriptivne statistike dimenzija ličnosti destinacije pokazali su da su ispitanici uglavnom percipirali Banju Luku kao iskrenu destinaciju (srednja vrijednost 4,1855). Sa druge strane, ispitanici su najmanje percipirali Banju Luku kao kompetentnu destinaciju (srednja vrijednost 3,7545). U okviru deskriptivne statistike utvrđen je i koeficijent pouzdanosti skale (*Cronbach's α*) za dimenzije ličnosti destinacije. U Tabeli br. 1 se može vidjeti da je koeficijent za svaku dimenziju veći od 0,7, što znači da je ova skala pouzdana za mjerjenje ličnosti destinacije (Tabela br. 1).

Tabela br. 1 Analiza dimenzija ličnosti destinacije

Dimenzija ličnosti destinacije	Srednja vrijednost	Standardna devijacija	Chronbah' $\alpha$
Iskrenost	4,1855	0,86934	0,941
Uzbuđljivost	4,0318	0,90622	0,947
Kompetentnost	3,7545	0,90915	0,939
Sofisticiranost	3,7841	0,88597	0,940
Sirovost	3,8636	0,94079	0,951

Izvor: Tabelu izradio autor na osnovu rezultata statističke analize podataka u programu IBM SPSS Statistics 23

Kada su u pitanju dimenzije nezaboravnog turističkog iskustva, ispitanici su uglavnom najviše vrijednosti dodjeljivali dimenziji lokalna kultura (srednja vrijednost 4,1909), dok su najniže vrijednosti dodjeljivali komponentama dimenzije znanje (srednja vrijednost 3,6152). Takođe, i kod dimenzija nezaboravnog turističkog iskustva je utvrđen koeficijent pouzdanosti skale (*Cronbach's α*). U Tabeli br. 2 može se uočiti da je koeficijent za svaku dimenziju veći od 0,7, što implicira da je korišćena skala pouzdana za mjerjenje nezaboravnog turističkog iskustva (Tabela br. 2).

Tabela 2. Analiza dimenzija nezaboravnog turističkog iskustva

Dimenzija nezaboravnog turističkog iskustva	Srednja vrijednost	Standardna devijacija	Chronbah' $\alpha$
Hedonizam	4,0545	0,98345	0,950
Novina	3,6159	1,14873	0,951
Lokalna kultura	4,1909	0,97832	0,949
Osvježenje	4,1727	0,88744	0,948
Smislenost	3,6545	1,14666	0,956

Uključenost	4,0455	1,05552	0,947
Znanje	3,6152	1,09692	0,951

Izvor: Tabelu izradio autor na osnovu rezultata statističke analize podataka u programu IBM SPSS Statistics 23

Rezultati istraživanja pokazuju da nezaboravno turističko iskustvo statistički značajno utiče na percepciju ličnosti brenda Banje Luke kao turističke destinacije. Među dimenzijama nezaboravnog turističkog iskustva, najveći uticaj na dimenzije ličnosti destinacije ima dimenzija hedonizam (koeficijent  $\beta = 0,457$ ), koja utiče na percepciju destinacije kao iskrene (statistička značajnost  $sig = 0,003^*$ ), uzbudljive ( $sig = 0,013^*$ ) i kompetentne ( $sig = 0,021^{**}$ ). Najmanji uticaj na dimenzije ličnosti destinacije ima dimenzija novina ( $\beta = 0,129$ ). Prema rezultatima istraživanja, na neke dimenzije ličnosti destinacije utiču dvije dimenzije nezaboravnog turističkog iskustva. Na dimenziju uzbudljivost utiču hedonizam ( $sig = 0,013^*$ ) i osvježenje ( $sig = 0,034^{**}$ ), na dimenziju kompetentnost utiču hedonizam ( $sig = 0,021^{**}$ ) i znanje ( $sig = 0,054^{**}$ , ima marginalnu značajnost), a na dimenziju sirovost utiču novina ( $sig = 0,004^*$ ) i smislenost ( $sig = 0,043^{**}$ ). Rezultati istraživanja su pokazali da dimenzije nezaboravnog turističkog iskustva nemaju značajan uticaj na dimenziju ličnosti destinacije sofisticiranost (Tabela br. 3).

Tabela 3. Uticaj dimenzija nezaboravnog turističkog iskustva na dimenzije ličnosti destinacije

	R <sup>2</sup>	F	$\beta$	Sig.
<b>Iskrenost</b>				
<b>Hedonizam</b>	0,496	14,325	0,457	0,003*
<b>Uzbudljivost</b>				
<b>Hedonizam</b>	0	11,785	0,401	0,013*
<b>Osvježenje</b>	0,447	11,785	0,407	0,034**
<b>Kompetentnost</b>				
<b>Hedonizam</b>	0,472	13,006	0,361	0,021**
<b>Znanje</b>	0,472	13,006	0,280	0,054**
<b>Sirovost</b>				
<b>Novina</b>	0,543	17,330	0,129	0,004*
<b>Smislenost</b>	0,543	17,330	- 0,239	0,043**

\* Statistički značajno na nivou 0,01

\*\* Statistički značajno na nivou 0,05

Izvor: Tabelu izradio autor na osnovu rezultata statističke analize podataka u programu IBM SPSS Statistics 23

## DISKUSIJA

Predmet istraživanja je bila Banja Luka koja je posmatrana kao turistička destinacija, gdje se prvo bitno analizirao značaj personifikacije destinacije i koncepta nezaboravnog turističkog iskustva. Banja Luka je najviše percipirana kao iskrena destinacija. Kako je prethodno objašnjeno, stavke koje spadaju u iskrenost su: dobronamjernost, osjećajnost, otvorenost, prijatnlost i srdačnost, tako da ove osobine ličnosti najbolje opisuju Banju Luku kao turističku destinaciju prema stavovima ispitanika. To znači da se oni u Banjoj Luci osjećaju dobrodošlo, sigurno i bezbjedno, kao i da je na destinaciji sve poznato i bez

skrivenih namjera. Ovakva percepcija destinacije posljedica je prije svega kontakta sa lokalnim stanovništvom koje je neposredno, predusretljivo i ljubazno. Ispitanici su najmanje percipirali destinaciju kao kompetentnu (pouzdanu, odgovornu, posvećenu, ozbiljnu, organizovanu, uslužnu), što se može objasniti time da Banja Luka još uvijek nije dobro pozicionirana na turističkom tržištu i da nema adekvatno razvijen sistem menadžmenta i marketinga destinacije <sup>\*9+</sup>.

Kada je u pitanju nezaboravno turističko iskustvo, ispitanici su najviše istakli dimenziju lokalna kultura, koju čine sljedeće komponente: imao/la sam dobar utisak o lokalnoj kulturi tokom putovanja; imao/la sam priliku da izbliza iskusim lokalnu kulturu u Banjoj Luci; lokalni ljudi u Banjoj Luci bili su prijateljski nastrojeni prema meni. To znači da su oni u Banjoj Luci ostvarili blisko upoznavanje sa lokalnom kulturom i stekli dobar utisak o lokalnom stanovništvu. Ispitanici su najniže ocijenili dimenziju znanje, koja se sastoji iz komponenata: dobio/la sam mnogo informacija tokom putovanja; stekao/la sam novu vještina(e) na putovanju; doživio/la sam novu kulturu(e), što se može objasniti time da je njihovo iskustvo na destinaciji bilo najmanje fokusirano na sticanje novih znanja i vještina <sup>\*5+</sup>.

Među percipiranim dimenzijama nezaboravnog turističkog iskustva, najveći uticaj na dimenzije ličnosti destinacije ima hedonizam, koji se tumači kao prijatno osjećanje, uzbudjenje i uživanje posjetilaca prilikom konzumacije turističkih proizvoda i usluga i sticanja turističkog iskustva. Kako je prethodno navedeno, u dimenziju hedonizam spadaju komponente: bio sam oduševljen novim iskustvom u Banjoj Luci; učestvovao/la sam u aktivnostima tokom putovanja; zaista sam uživao/la u putovanju; imao/la sam uzbudljivo iskustvo. Najmanji uticaj na dimenzije ličnosti destinacije ima novina koja se odnosi na potrebu turista da iskuse nešto novo na destinaciji i koju čine sljedeće komponente: imao/la sam jedinstveno iskustvo; imao/la sam iskustvo koje se doživi jednom u životu; moje putovanje u Banju Luku se razlikovalo od prethodnih putovanja; doživio/la sam nešto novo (npr. hranu, aktivnosti itd.) tokom putovanja [10]. U istraživanju je utvrđeno da na jednu dimenziju ličnosti destinacije može uticati više dimenzija nezaboravnog turističkog iskustva. Na percepciju destinacije kao uzbudljive (energična, zabavna, živahna, dinamična), uticale su dimenzije hedonizam i osjećenje. To znači da su posjetiocima koji su percipirali Banju Luku kao uzbudljivu destinaciju u ovom gradu doživjeli uzbudljiva i osjećavajuća iskustva. Sa druge strane, na percepciju destinacije kao kompetentne (pouzdana, odgovorna, posvećena, ozbiljna, organizovana, uslužna), uticale su dimenzije hedonizam i znanje. Budući da su ispitanici najmanje percipirali Banju Luku kao kompetentnu destinaciju, sticanje ovih dimenzija nezaboravnog turističkog iskustva, omogućilo bi njeno bolje pozicioniranje i diferenciranje na turističkom tržištu. Na percepciju ličnosti destinacije sirovost (misteriozna, spontana, slobodna, neukrotiva, otporna) utiču dimenzije nezaboravnog turističkog iskustva novina i smislenost. Dakle, posjetiocima koji percipiraju destinaciju kao sirovu, teže da na destinaciji iskuse nešto novo što će im predstavljati važan dio stečenog turističkog iskustva <sup>\*5+</sup>.

Takođe, istraživanje je pokazalo i da dimenzije nezaboravnog turističkog iskustva nemaju značajan uticaj na dimenziju ličnosti destinacije sofisticiranost (uglađena, odmjrena, nježna, šarmantna). Razlog za to može biti shvatanje sofisticiranosti destinacije kao vida prestiža za turiste, pri čemu se prestižnim smatraju samo poznate svjetske destinacije [9].

## ZAKLJUČAK

Nezaboravno turističko iskustvo, ličnost brenda destinacije i njihova povezanost su još uvijek relativno neistražene oblasti kojima se bavio mali broj autora, tako da ovaj rad

predstavlja značajan doprinos literaturi.

Turisti na destinaciji sve više žele steći iskustva koja se temelje na autentičnom i nesvakidašnjem doživljaju. Osnovni zadatak destinacije jeste da zadovolji specifične uslove sve zahtjevnije potražnje za jedinstvenim i nezaboravnim iskustvom. U vremenu kada većina destinacija, posebno gradskih, ima sve sličniju ponudu, za Banju Luku je od ključnog značaja definisati što je to drugačije i jedinstveno što ona može ponuditi turistima kako bi se pozicionirala i diferencirala u odnosu na konkurenatske gradske turističke destinacije u okruženju (Novi Sad, Beograd, Zagreb, Ljubljana).

Kada je u pitanju isticanje ličnosti brenda destinacije, za Banju Luku se može reći da je riječ o iskrenoj destinaciji koja je otvorena prema turistima i koja ima mnogo toga da ponudi, ali pokazuje i svoje nesavršenosti, odnosno da je još uvijek nedovoljno turistički organizovana i uređena.

Banja Luka je zeleni grad na Vrbasu sa bogatom istorijom i kulturom koji nudi aktivan odmor. S tim u vezi, ona treba da se promoviše kao grad koji „živi“ i nudi uzbudljive aktivnosti poput raftinga, kanjoniga i drugih ekstremnih sportova, kao i vožnju dajakom, koja predstavlja iskustvo koje se može doživjeti samo u Banjoj Luci. S obzirom da navedene aktivnosti nisu tipične za gradske destinacije, Banja Luka treba da iskoristi ovu konkurenatsku prednost i da se na osnovu toga pozicionira i diferencira na turističkom tržištu. Sa druge strane, Banja Luka treba da se fokusira i na pružanje autentičnog lokalnog iskustva, što se može postići zahvaljujući bogatom kulturnom nasljeđu i tradiciji, ljubaznom i gospodarstvom lokalnom stanovništvu, kao i lokalnoj gastronomiji u kojoj se posebno izdvaja banjalučki čevap kao tradicionalni i autentični proizvod i svojevrsni brend ovog grada.

Najzad, da bi Banja Luka bila kompetentna destinacija, potrebno je da kvalitetom jedinstvenog i nezaboravnog iskustva stvari odnos lojalnosti sa posjetiocima koji će se iznova vraćati na destinaciju, ali i preporučivati je drugima.

## LITERATURA

1. Kim, K., Hallab, Z., Kim, J., The moderating effect of travel experience in a destination on the relationship between the destination image and the intention to revisit, *Journal of Hospitality Marketing and Management*, 2012, 21(5), 486–505.
2. Williams, A., Tourism and hospitality marketing: Fantasy, feeling and fun, *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 2006, 18(6), 482–495.
3. Kim, H.-S. (2000). Examination of brand personality and brand attitude within the apparel product category. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 4(3), 243–252.
4. Sirgy, M. J., Self-image/product-image congruity and consumer decision-making, *International Journal of Management*, 1985, 2(4), 49–63.
5. Kim, J. H., Ritchie, J. B., McCormick, B., Development of a scale to measure memorable tourism experiences, *Journal of Travel Research*, 2012, 51(1), 12–25.
6. Marschall, S., Tourism and memory, *Annals of Tourism Research*, 2012, 39(4), 2216–2219.
7. Morgan, M., Lugosi, P., Ritchie, J. B. (Eds.), *The tourism and leisure experience: Consumer and managerial perspectives*, 2010, (Vol. 44). Channel View Publications.
8. Kovačić, S., Jovanović, T., Dinić, B. M., Development and validation of a new measure of travel destination personality, *Psihologija*, 2020, 53(1), 65–85.
9. \*9+ Božić, S. (2016): Uticaj ličnosti turiste na brend destinacije i turističko ponašanje na primeru lokaliteta kulturne rute (doktorska disertacija). PMF – Departman za geografiju, turizam i hotelijerstvo. Novi Sad. 10] Kim, J., Brent Ritchie, J., Tung, V., The effect of memorable experience on behavioral intentions in tourism: A structural equation modeling approach, *Tourism Analysis*, 2010, 15(6), 637–648.

## **Prilog br. 1 Anketni upitnik**

Poštovani,

Pred Vama se nalazi anketni upitnik koji je dio istraživanja koje sprovodi Dajana Kopuz, student master studija kulturnog turizma sa Departmana za geografiju, turizam i hotelijerstvo na Prirodno-matematičkom fakultetu u Novom Sadu. Anketa se sprovodi radi izrade master rada na temu „Uticaj nezaboravnog turističkog iskustva na ličnost brenda Banja Luke kao turističke destinacije“. Istraživanje je anonimno i svi prikupljeni podaci biće korišćeni isključivo u naučne svrhe.

### **I Sociodemografske karakteristike i informacije o putovanju**

1. Pol:

- Muški
- Ženski

2. Starost: \_\_\_\_\_ (upišite)

3. Mjesto/Zemlja prebivališta: \_\_\_\_\_ (upišite)

4. Najviši nivo obrazovanja:

- Osnovno
- Srednje
- Više
- Visoko
- Master/Magistar
- Doktorat

5. Radni status:

- Učenik
- Student
- Zaposlen
- Penzioner
- Nezaposlen

6. Visina mjesecnih prihoda u odnosu na prosjek u Vašoj zemlji:

- Ispod prosjeka
- Prosječna
- Iznad prosjeka
- Bez primanja

7. Koliko puta ste do sada posjetili Banju Luku?

- Prvi put
- 2–3 puta
- 4–5 puta
- Više od 5 puta

8. Putujete sa:

- Sam/a
- Porodicom (bez djece)
- Porodicom (sa djecom)
- Prijateljima
- Momkom/djevojkom/supružnikom
- Drugo: \_\_\_\_\_ (upišite)

### **Ličnost destinacije**

Poštovani, sada želimo da opišete destinaciju koju ste posjetili kao osobu. Pred Vama se nalazi lista osobina ličnosti destinacije. Molimo Vas da procijenite svaku od osobina i izrazite u kom stepenu ona opisuje Banju Luku. Zaokružite jedan broj na skali od 1 (uopšte je ne opisuje) do 5 (potpuno je opisuje).

Dobronamjerna	1	2	3	4	5
Osjećajna	1	2	3	4	5
Otvorena	1	2	3	4	5
Prijatna	1	2	3	4	5
Srdačna	1	2	3	4	5
Energična	1	2	3	4	5
Zabavna	1	2	3	4	5
Živahna	1	2	3	4	5
Dinamična	1	2	3	4	5
Pouzdana	1	2	3	4	5
Odgovorna	1	2	3	4	5
Posvećena	1	2	3	4	5
Ozbiljna	1	2	3	4	5
Organizovana	1	2	3	4	5
Uslužna	1	2	3	4	5
Uglađena	1	2	3	4	5
Odmjerena	1	2	3	4	5
Nježna	1	2	3	4	5
Šarmantna	1	2	3	4	5
Misteriozna	1	2	3	4	5

Spontana	1	2	3	4	5
Slobodna	1	2	3	4	5
Neukrotiva	1	2	3	4	5
Otporna	1	2	3	4	5

### **Iskustvo na destinaciji**

Molimo Vas da nam opišete kakvo je bilo Vaše iskustvo u Banjoj Luci. Molimo Vas da izrazite svoj nivo slaganja sa sljedećim tvrdnjama na skali od 1 do 5 (1 – potpuno se ne slažem, 2 – uglavnom se ne slažem, 3 – neutralno, 4 – uglavnom se slažem, 5 – potpuno se slažem).

Bio sam oduševljen novim iskustvom u Banjoj Luci.	1	2	3	4	5
Učestvovao/la sam u aktivnostima tokom putovanja.	1	2	3	4	5
Zaista sam uživao/la u putovanju.	1	2	3	4	5
Imao/la sam uzbudljivo iskustvo.	1	2	3	4	5
Imao/la sam jedinstveno iskustvo.	1	2	3	4	5
Imao/la sam iskustvo koje se doživi jednom u životu.	1	2	3	4	5
Moje putovanje u Banju Luku se razlikovalo od prethodnih putovanja.	1	2	3	4	5
Doživio/la sam nešto novo (npr. hranu, aktivnosti itd.) tokom putovanja.	1	2	3	4	5
Imao/la sam dobar utisak o lokalnoj kulturi tokom putovanja.	1	2	3	4	5
Imao/la sam priliku da izbliza iskusim lokalnu kulturu u Banjoj Luci.	1	2	3	4	5
Lokalni ljudi u Banjoj Luci bili su prijateljski nastrojeni prema meni.	1	2	3	4	5
Oslobodio/la sam se stresa tokom putovanja.	1	2	3	4	5
Osjećao/la sam se slobodnim/nom od svakodnevne rutine tokom putovanja.	1	2	3	4	5
Imao/la sam osvježavajuće iskustvo.	1	2	3	4	5
Osjećao/la sam se bolje poslije putovanja.	1	2	3	4	5

Osjećao/la sam da sam uradio nešto značajno tokom putovanja.	1	2	3	4	5
Osjećao/la sam da sam uradio nešto važno tokom putovanja.	1	2	3	4	5
Sa putovanja sam naučio/la nešto o sebi.	1	2	3	4	5
Posjetio/la sam mjesto koje sam zaista želio/la da posjetim u Banjoj Luci.	1	2	3	4	5
Uživao/la sam u aktivnostima koje sam zaista želio/la da radim u Banjoj Luci.	1	2	3	4	5
Zanimale su me glavne aktivnosti koje se nude turistima.	1	2	3	4	5
Dobio/la sam mnogo informacija tokom putovanja.	1	2	3	4	5
Stekao/la sam novu vještina(e) na putovanju.	1	2	3	4	5
Doživio/la sam novu kulturu(e).	1	2	3	4	5

HVALA NA SARADNJI!

# IMPACT OF MEMORABLE TOURISM EXPERIENCE ON BRAND PERSONALITY OF BANJA LUKA AS A TOURIST DESTINATION

**Author:** DAJANA KOPUZ

**e-mail:** dajana.kopuz@gmail.com

**Mentor:** Assoc. Prof. Sanja Kovačić

Department of Geography, Tourism, and Hotel Management

Faculty of Science, University of Novi Sad

**Introduction:** Banja Luka is one of the most visited destinations in the Republic of Srpska and Bosnia and Herzegovina. Destination brand personality refers to the human characteristics attributed to a destination in order to connect with visitors. A memorable tourism experience is one that the tourist remembers a long time after the trip. This kind of experience is the most important source of information for making decisions about revisiting a destination.

**Aim:** The aim of the research is to determine how a memorable tourism experience affects the brand personality of Banja Luka as a tourist destination in order to improve the experience of visitors and position and differentiate the destination on the tourist market.

**Materials and Methods:** The paper consists of a questionnaire analysis. In the research, tourists who visited Banja Luka were surveyed, and 110 respondents participated. Two scales were used in the research: the DPS scale for measuring the personality of the destination and the MTES scale for measuring a memorable tourism experience. The obtained data were analyzed in the IBM SPSS Statistics 23 program.

**Results:** Among the dimensions of memorable tourism experience, hedonism (coefficient  $\beta = 0.457$ ) has the greatest influence on the personality dimensions of the destination, which affects the perception of Banja Luka as an honest (statistical significance  $\text{sig} = 0.003^*$ ), exciting ( $\text{sig} = 0.013^*$ ), and competent ( $\text{sig} = 0.021^{**}$ ) destination, while the dimension of novelty ( $\beta = 0.129$ ) has the least influence.

**Conclusion:** Banja Luka is a city that offers active vacations and exciting activities such as rafting and canyoning, as well as a dayak ride that can only be experienced in Banja Luka. These activities are not typical of city destinations, so Banja Luka should use this competitive advantage for positioning and differentiation in the tourist market. Banja Luka should also focus on providing an authentic local experience based on cultural heritage, hospitable local people, and local gastronomy, in which *banjalučki čevap* stands out as a kind of brand of this city.

**Keywords:** Banja Luka; tourism; memorable tourism experience; destination personality; destination branding

## ALTERNATIVNI PRAVCI RAZVOJA TURIZMA NA PROSTORU STARE PLANINE

**Autor:** EMILIJA DOSTOVIĆ

**e-mail:** emadostovic@gmail.com

**Mentor:** Prof. Sanja Pavlović

Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu

**Uvod:** Prirodne i kulturne atrakcije svojim atributima pokreću turističku klijentelu, pa samim tim predstavljaju osnovni predmet tražnje u turizmu i čine ključnu komponentu turističke resursne baze. Bogatstvo prirodnih vrednosti: geomoroloških, hidroloških, geoloških, biogeografskih, kao i antropogenih vrednosti sa značajnim kulturnim nasleđem čini da Stara planina adekvatnim razvojem i prostornim planiranjem bude jedna od traženih turističkih destinacija na istoku Srbije. Međutim, problemi sa kojima se suočavaju institucije prilikom revitalizacije predstavljaju krupan socijalno-ekonomski i demografski izazov.

**Cilj:** Predmet ovog rada je analiza uslova i mogućnosti razvoja alternativnog turizma na prostoru Stare planine u Srbiji. Da li i na koji način ruralne zajednice mogu doprineti razvoju ovog vira turizma?

**Materijal i metode:** Za potrebe rada, metodom analize i sinteze, iz sekundarnih izvora podataka, radi isticanja osobenosti prostora došli smo do značajnih podataka o razvoju alternativnog turizma. Korišćena je metoda studije slučaja. Komparativnom metodom sagledano je celokupno stanje turizma na prostoru Stare planine.

**Rezultati:** Rezultati pokazuju da je period tokom i nakon virusa korona pokazao povećanje broja turista ne samo iz obližnjih gradova nego iz cele zemlje. Alternativni turizam je u korelaciji sa održivim razvojem, eko-turizmom, edukativnim, lovnim, ruralnim, rekreativnim, zdravstvenim turizmom. Stara planina je još uvek nedovoljno iskorišćena na pravi način iako poseduje veliki potencijal. Ukratko, turizam predstavlja pristup tradicionalnoj revitalizaciji, očuvanju i zaštiti sela na Staroj planini.

**Zaključak:** Ranija istraživanja poklanjaju pažnju razvoju masovnog turizma, međutim, danas turisti teže ka destinacijama koje su zasnovane pre svega na prirodnim i kulturnim vrednostima. Netaknuta priroda, nenarušen mir, kao i uključivanje lokalnih aktera u razvoj turizma, pružaju dobar potencijal za razvoj alternativnog turizma.

**Ključne reči:** Alternativni turizam; održivi turizam; Stara planina; tradicionalna revitalizacija sela.

## UVOD

Alternativni turizam predstavlja suprotnost masovnom turizmu, koji, usled prevelike koncentracije posetilaca, ima ekonomske, socijalne, kulturne i ekološke posledice. Procenjuje se da trenutno 20% tržišta čine turisti koji preferiraju neki od oblika alternativnog turizma. Život u 21. veku, usled prevelike gužve, buke, dizajniran u veštački urbanom prostoru, doveo je do toga da je čovek isključen iz prirodnog okruženja, pa svoje „slobodno vreme“ smatra za mogućnost da provede u drugaćijem okruženju. Razumevanje „odmora“ na ovaj način iznedrio je pojам „ruralnog turizma“, „ekoturizma“ i „kulturnog turizma“.

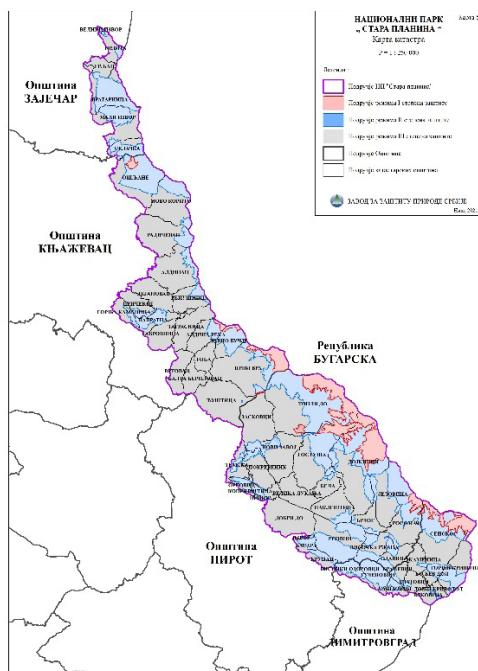
S obzirom da prirodne i kulturne atrakcije svojim atributima pokreću turističku klijentelu i samim tim predstavljaju osnovni predmet tražnje i čine ključnu komponentu turističke resursne baze [1], potencijal koji nudi Stara planina je ogroman [2–3]. U tom pogledu, razvoj alternativnog turizma potencira razvoj odgovornog turizma koji ima zaštitnički stav prema životnoj sredini, gde su podržane druge vrednosti naspram materijalističkih. Koncept „održivog razvoja“ i oblast upravljanja zaštitom životne sredine su kompleksni [4]. Upravljanje životnom sredinom je od međunarodnog značaja, ali moć akcija potiče od lokalnog stanovništva, pojedinačnih organizacija, regionalnog upravljanja, pa sve do državnog i međunarodnog nivoa. Komplementarnost turizma i životne sredine dovele je do toga da s jedne strane стоји nezagadlena životna sredina, dobro očuvana flora i fauna, predeone celine izvanrednih potencijala, nenarušene ambijentalne celine ruralnih prostora koje predstavljaju glavni motiv kretanja turista. Međutim, u zemljama u razvoju turizam predstavlja jednu od opcija za ekonomski rast. Modernizacija koju donosi turizam stvara zabrinutost kod lokalnog stanovništva jer dolazi do narušavanja izvornog sociokulturnog integriteta [1]. Alternativni turizam, kao suprotnost masovnom turizmu, kao takav daje mogućnost rešavanja niza sukoba između životne sredine i eksploracije resursa. Očuvanje prirodnih i kulturnih resursa predstavlja osnovno polazište za alternativni turizam [5].

Stara planina se prostire u istočnom delu Srbije, na državnoj granici sa Bugarskom, od Vrške čuke na severu do Srebrne glave (1.933) na jugoistoku. Na zapadu je ograničena dolinom Belog i Trgoviškog Timoka, odnosno Zaječarskim basenom i Knjaževačkom kotlinom, dok je na jugozapadu granica dolina Temštice, nizvodno od Temske i Nišava, u okviru koje se izdvaja Pirotska kotlina, dok se na krajnjem istoku graniči sa Republikom Bugarskom. Teritorija se prostire pravcem severozapad–jugoistok. Stara planina je smeštena između  $43^{\circ}06'$  i  $43^{\circ}53'$  severne geografske širine i  $22^{\circ}18'$  i  $23^{\circ}$  istočne geografske dužine i čini deo prostranog planinskog venca koji se naziva Karpatско-balkanski luk [6]. Prostor Stare planine obuhvata 50 naselja na teritoriji četiri opštine (Zaječar 9.958 ha, Knjaževac 57.968 ha, Pirot 63.194 ha i Dimitrovgrad 11.099 ha) u tri kraja: Zaglavak (na severu), Visok (u centralnom delu) i Vidlič (na jugu) [7]. Glavni emotivni centri, drumske udaljenosti do 100 km, koji gravitiraju ka Staroj planini su: Pirot, Dimitrovgrad, Niš, Leskovac, Zaječar, Bor, Jagodina [3]. Bitna odlika geografskog položaja posmatrane teritorije je u tome što ona predstavlja integralni deo planinsko-kotlinsko-dolinske makroregije i mezoregije Istočna Srbija [8]. U meridijanskom pravcu se pruža skoro 100 km, dok u uporedničkom pravcu pružanja maksimalna dužina iznosi oko 30 kilometara (Pirotska kotlina – Srebrna glava). Najviši vrh je Midžor 2.169 m, a nadmorska visina Stare planine se nalazi u hipsometrijskom pojasu 200–2.000 m [9]. Izuzetna predeona raznolikost je proces složenih endogenih i egzogenih sila koji su dovele do različitih morfoloških procesa pre svega fluvijalne i kraške erozije, koje su dovele do formiranja genetski raznovrsnih reljefnih obeležja. Glavne odlike reljefa na ovom prostoru su: morfološka celovitost glavnog planinskog venca, visoka vertikalna raščlanjenost i nagibi. Reljef je uglavnom tektonskog porekla, nastao u procesu rasedanja i navlačenja geoloških stenskih kompleksa. Smatra se da ima i glacijalnog oblika reljefa, ali nije dobro proučen. U izgradnji reljefa učestvuju svi stratigrafski članovi paleozoika, mezozoika i keneozoika, kao i njihove manje stratigrafske jedinice. Klima predstavlja važan element turističke propagande i doprinosi boljem marketingu destinacije. Stara planine u klimatskom pogledu je veoma složena. Ima prelaznu zonu između umereno-kontinentalne Timočke krajine i Vlaške nizije na severu i planinske klime balkanskog planinskog sistema na jugoistoku [10]. Padavine su ravnomerno raspoređene tokom godine. Sa aspekta zimskog turizma, najznačajnija klimatska vrednost je količina trajanja i kvalitet snežnog pokrivača. Na visini od 1.100 m, dužina trajanja snežnog pokrivača je do tri meseca, iznad 1.400 m je četiri meseca, a iznad 1.700 m pet meseci, što ukazuje na veoma povoljan snežni bilans. Pored snežnog pokrivača, bitnu ulogu imaju i vetrovi (košava i etezija), dok su ostali klimatski faktori:

temperatura, insolacija, vlažnost, oblačnost, padavine i drugo u normalnim granicama za planinsko područje. Prosečna godišnja temperatura vazduha je u intervalu od 22°C u podnožju do 0°C na vrhovima (od 700 m do 2 169 m). Leti je boravak prijatan zahvaljujući dugim sunčanim intervalima (maksimum u julu) i tihim vremenom bez vetra [3]. Stara planina je veoma bogata vodenim tokovima, izvorima, vrelima, jezerima, vodopadima, koji predstavljaju komplementarnu turističku vrednost. Najznačajnija reka je Visočica sa svojim pritokama, Dojkinačkom, Jelovačkom i Rosomačkom rekom. Najveće jezero je Zavojsko jezero, urvinskog porekla. Pored terena sa normalnom hidrografijom, interesantan je teren bez površinskog oticanja, kao što je Ponor (1476 m n. v.), severoistočno od Dojkince. Bogatstvo vodopada kao što je Koprenski, Tupavica, Donji Piljski, Tri kladence, Čunguljski, Kaluđerski skok predstavljaju zanimljive prirodne motive za turističku posetu. Vegetacija na Staroj planini u celini se odlikuje raznovršnošću šumskih, žbunastih, livadskih, pašnjačkih i tresavskih zajednica. Najzastupljenije su: subalpska žbunasta vegetacija, niska kleka, borovnica i subalpska smrečica [11]. Pažnju turista Stare planine privlače reliktne, endemične i retke vrste, koje su svedoci flore iz prošlosti. Na osnovu navedenih prirodnih karakteristika možemo da iznesemo zaključak da je posmatrano područje bogato prirodnim vrednostima koje mogu doprineti razvoju alternativnih vrsta turizma.

## MATERIJAL I METODE

U prvom delu rada je analiziran alternativni pristup razvoju turizmu kao i geografske karakteristike Stare planine. U drugom delu rada autor je prikupio podatke i analizirao ponuđene oblike alternativnog turizma: ruralni, ekoturizam i kulturni turizam na datom prostoru. Korišćena je metoda studije slučaja, kako bi se istakle specifičnosti Stare planine ali i predstavili konkretni problemi na datom prostoru, dali odgovori i rešenja o upravljanju. S obzirom da je 2022. godine pokrenut postupak za izmenu statusa Parka prirode „Stara Planina“ u nacionalni park, opšte preporuke za dalji razvoj turizma moraju biti u skladu sa zaštitom životne sredine i održivim razvojem.



Slika br.1 Nacionalni park „Stara Planina“

## REZULTATI

Prirodne vrednosti ovog područja su 1997. godine stavljenе pod institucionalnu zaštitu i formiran je Park prirode „Stara planina“. Oblast Gornjeg Visoka je poznata kao najživopisnija po različitosti sadržaja i prirodnog bogatstva [12]. Radi unapređenja sistema očuvanja, tretmana i održavanja prirodnih ekosistema, atraktivnih geomorfoloških oblika, predeonih vrednosti i bogatog kulturnog nasleđa, u januaru 2022. godine je pokrenut postupak za izmenu statusa Parka prirode „Stara Planina“ u nacionalni park (Slika br. 1). Ukupna površina zaštićenog prostora iznosi 120.908 ha. Ciljevi revizije zaštite, odnosno izrade nove Studije zaštite NP „Stara planina“ i donošenja novog akta o zaštiti je bolja zaštita, upravljanje i kontinuirano funkcionisanje zaštićenog područja. Područje Stara planina predstavlja deo jedinstvene ekološke mreže Republike Srbije

pod rednim brojem 80. Veliki broj reliktnih endemičnih vrsta govori o biogeografskom značaju i predstavlja međunarodno značajno botaničko područje *Important Plant Areas – IPAd* (Stara planina). Veliki diverzitet ornitofaune i prisustvo retkih i ugroženih vrsta ptica svrstava Staru planinu u međunarodno značajno područje za ptice *Important Bird Areas IBAs* (RS040IBA), kao i odabrano područje za dnevne leptire *Prime Butterfly Areas, PBAs* (Stara planina 34 i Dimitrovgrad 04). Zbog prisustva značajnog broja ugroženih biljnih i životinjskih vrsta i prirodnih stanja koji se nalaze na Rezoluciji 4. i 6. Konvencije o očuvanju evropske divlje flore i faune i prirodnih staništa, Stara Planina predstavlja *EMERALD* područje (RS0000011) u okviru međunarodne *EMERALD* ekološke mreže [13]. S obzirom na najviše stepene zaštite područja Stare planine, nameće se potreba za razvojem alternativnih oblika razvoja turizma, ruralnog, ekoturizma, kulturnog kako ne bi došlo do suprotstavljanja i ugrožavanja prirodnih i antropogenih vrednosti na ovom području.

## Ruralni turizam

Prema izveštaju OECD-u „turističkim strategijama i ruralnom razvoju“ (1994), ruralni turistički pokreti se dešavaju kao odgovor na industrijalizaciju gradova i stres koji su izazvali u 20. veku [14]. Savremeni turista danas traži prostor izvorne ili minimalno izmenjene životne sredine. Prostore u kojima je skoncentrisana velika raznovrsnost prirodne i kulturne baštine, razvijaju sopstvene modele razvoja turizma sa obeležjima ruralnog, etno-ekološkog, manifestacionog i gastronomskog turizma. Zdrava ekološka hrana, nezagađena sredina, čista pitka voda – osnovne su vrednosti ruralnih prostora Stare planine. Odnosi se na seoske sredine koje se nalaze na nadmorskoj visini od 600 do 800 metara [3]. S obzirom da najveći broj naselja čine mala planinska sela, pitanje je kako revitalizovati tradicionalna sela na Staroj planini. Strategija razvoja poljoprivrede i sela Republike Srbije (2014–2024) predviđa razvoj i unapređenje ruralnog turizma kroz podršku i promociju kulturnog nasleđa i prirodnog bogatstva, naglašavanjem važnosti zajednice i moć odlučivanja odozdo prema gore. Prilagođavanje globalnih ciljeva nižim nivoima posmatra se kao lokalizacija ciljeva održivog razvoja. Jedinice lokalne samouprave su direktno odgovorne za sprovođenje ciljeva održivog razvoja [15]. Država poslednjih nekoliko godina daje subvencije, pa je počela rekonstrukcija smeštajnih kapaciteta u svrhu kategorizacije i veće promocije turizma [16]. Stara planina poseduje bogatu resursnu osnovu, međutim, ruralni turizam se nalazi u početnoj fazi razvoja. Razvoj ruralnog turizma može uticati na povećanje ekonomskih prihoda, a, sa druge strane, može omogućiti povratak stanovništva radi bavljenja ovom delatnošću. Danas imamo pojedinačne slučajeve povratka stanovništva ili bar povratka u određenom periodu godine u selima Dojkinci, Rsovci, Slavinja na Staroj planini. Razvoj ovog vida turizma doprinosi poboljšanju infrastrukture. Ono o čemu se mora voditi računa prilikom rekonstrukcije smeštajnih objekata je upravo način rekonstrukcije kako se ne bi izgubila vrednost u arhitektonskom smislu u skladu sa lokalnom graditeljskom tradicijom. Primer neadekvatnih rekonstrukcija koje su rađene u proteklih 10 godina imamo u selu Gostuši, poznato kao „Kameno selo“. Gostuša je utvrđena kao prostorna kulturno-istorijska celina sa 136 neurušenih stambenih objekata, dve trećine su bili autentični kameni objekti sa krovovima od kamenih ploča. U prvom planu propisanim uslovima zaštite predviđeno je da se zamena krovnog pokrivača izvede sa istim krovnim pločama kako bi se zadržala autentičnost sela. Međutim, nemarnom prepravkom, krovne ploče su zamenjene crepom, a razlozi su bili nedostatak finansijskih sredstava vlasnika da se u potpunosti menja krovna konstrukcija. Na taj način došlo se do nepropisnih postupaka gde se narušila fizionomija sela [17]. Nedostacima koji se pojavljuju na terenu se mora posvetiti ogromna pažnja kako ne bi došlo do ovakvih posledica.

## **Ekoturizam**

Ekoturizam je alternativni pristup koji ima sposobnost da pomiri ekonomski razvoj, zaštitu životne sredine i dobrobit zajednice [18]. Koncept ekoturizma se smatra oblikom turizma orijentisanog na relativno nerazvijena prirodna područja i zaštitu teritorije nasuprot masovnom turizmu [19]. Velika pažnja poklanja se ulozi lokalnog stanovništva u očuvanju biodiverziteta, većem osvešćenju o svom kulturnom identitetu, učestvovanju u promociji lokalnog nasleđa, učešću zajednice u upravljanju i kontroli. Bitan sadržaj ekoturskičke destinacije čini prijateljski odnos ekoturista i lokalnog stanovništva, gostoprimaljivost koja je posebno izražena u planinskim krajevima predstavlja značajan činilac budućeg ekoturističkog razvoja [2]. Stara planina kao jedna od najočuvanijih prirodnih sredina u Srbiji, predstavlja idealno područje za razvoj ekoturizma. Destinacija ekoturizma predstavlja zaštićeno prirodno dobro (uglavnom nacionalni parkovi) ili predeo sa očuvanim prirodnim karakteristikama i bogatim biodiverzitetom, u kome je intenzitet izgrađenog i urbanizovanog na izuzetno niskom nivou i u kojima turizam ne ide na štetu izvornih prirodnih karakteristika [20]. Ekoturisti su u potrazi za izvornim očuvanim neizmenjenim prirodnim vrednostima. Kako na Staroj planini nisu u potpunosti formirani ekoturistički programi, ekoturizam egzistira kao komplementarna ponuda drugih vrsta turizma: edukativni, rekreativni, ruralni, manifestacioni, tranzitni i etno-turizam.

## **Kulturni turizam**

Prostor na kome su smeštena staroplaninska sela pored prirodnih elementa bogato je i antropogenim vrednostima: sakralnim i kulturno-istorijskim spomenicima, tradicionalno graditeljsko nasleđe, duhovni spomenici, geonasleđe, koji doprinose autentičnosti identiteta ovog prostora. Kulturni turizam jedan je od oblika alternativnog turizma gde umesto pasivne potrošnje, kulturni turisti pokazuju proaktivn pristup u zadovoljavanju svojih potreba, učestvovanjem u stvaranju visokokvalitetnih iskustava tokom putovanja [21]. Na području Stare planine nalazi se značajan broj objekata narodne arhitekture nastalih u periodu od početka 19. do sredine 20. veka. Ljubenov i Vuksanović-Macura (2022) naglašavaju važnost i daju predlog za očuvanje vernakularne arhitekture u regionu jugoistočne Srbije. Ovakva arhitektura građena je materijalima dostupnim u ovom regionu, služila je neposrednim, lokalnim potrebama. Zbog upotrebe tradicionalnih metoda gradnje i lokalnih graditelja, narodne zgrade se smatraju kulturnim izrazima. Formiranjem arhitektonskih rezervata koji bi činili arhitektonska jezgra, staroplaninska sela ili izdvojeni lokaliteti u kojima se nalaze autentične kuće, imali bi za cilj eksploataciju sadržaja, edukaciju stanovništva i razvoj turizma kao i očuvanje neponovljivog graditeljskog nasleđa Stare planine. Na taj način bi se formirala specifična arhitektonska ruta. Integracijom materijalnog, nematerijalnog i prirodnog nasleđa, stvorila bi se slika o nasleđu koje je zapostavljeno a sve u cilju očuvanja i revitalizacije [12]. Struktura objekta geonasleđa predstavlja ograničavajući faktor za razvoj masovnog turizma, objekti geonasleđa uglavnom privlače turiste sa stanovišta edukativnog i naučnog turizma. S obzirom da su to turistička kretanja nevelikog intenziteta, ovoj vrsti turizma se ne pripisuje uloga pogoršanja predela.

## **DISKUSIJA**

Prirodne osobenosti Stare planine kao i stvorene antropogene vrednosti predstavljaju neprocenjiv potencijal za razvoj turizma [2]. Faktori koji predstavljaju kočnicu intenzivnjem razvoju turizma na Staroj planini su neodgovarajuća saobraćajna povezanost,

nedostatak turističke tradicije, struktura preostalog seoskog stanovništva i nedovoljno ulaganje u turističku ponudu, zaostalost pograničnog planinskog prostora. Stagnacija u razvoju ruralnog turizma nastupila je devedesetih godina 20. veka [23]. Problemi sa kojima se suočavaju institucije prilikom revitalizacije predstavljaju krupan socijalno-ekonomski i demografski izazov, ne samo na Staroj planini već i u celoj zemlji. Stara planina predstavlja depopulacionu regiju [24]. Negativnim prirodnim priraštajem dolazi do izumiranja ovih naselja. Najveće smanjenje broja stanovnika, u periodu 1948–2002. godine, beleže sledeća naselja: Repušnica, Tatrasnica, Velika Lukanja i Gabrovnica. Jedna od opasnosti predstavlja i neprimenjivanje zakona i mera u cilju zaštite životne sredine. Pokušaj izgradnje 58 mini-hidroelektrana na prostoru Stare planine predstavlja ilustrovani primer kršenja važećih zakonskih odredbi [25]. Stara planina predstavlja pogranični prostor, nalazi se na granici Srbije i Bugarske, ima izrazito barijernu i frontovsku ulogu koja je vremenom stvorila tampon zonu dubine 10–20 km, koja implicira izolovanost i zapostavljenost prostora. Osnova planiranja pograničnih regija je otvoreni sistem, gde bilateralni odnosi dve države imaju za posledicu defunkcionalizaciju dotadašnje granice. Kao jedini integrativni faktor nameće se zaštita biodiverziteta. Godine 1996. potpisana je Deklaracija o proglašenju bilateralnog parka mira „Stara planina“ u Čiprovicama između Republike Srbije i Republike Bugarske. Očuvanje ovog prostora treba biti osnovni princip transgraničnim saradnjama [22]. Međutim, limitirajući faktori za razvoj turizma nisu sprečili Staru planinu da bude svrstavana u potencijalne turističke regije u sklopu svih značajnih turističko-geografskih regionalizacija. Razvoj alternativnih oblika turizma, ruralnog, ekoturizma i kulturnog turizma, integrišu lokalnu zajednicu kao i prirodno i ljudsko okruženje u cilju zaštite i očuvanja prirodnih vrednosti Stare Planine.

## ZAKLJUČAK

Svest o životnoj sredini sve više raste, a samim tim dovodi do veće tražnje za održivim turističkim destinacijama. Stara planina predstavlja biser biološke, predeone i geološke raznovrsnosti i jedan je od najočuvanijih prirodnih potencijala Srbije. Način života, tradicionalne aktivnosti, verovanja, moralne i kulturne vrednosti vekovima su oblikovani u prirodnom ambijentu. Pokušaj očuvanja svih ovih vrednosti predstavlja gest podrške preostalom stanovništvu sela Stare planine. Razvoj alternativnih vrsta turizma ruralnog, ekoturizma i kulturnog turizma u skladu je sa merama zaštite i jedini način očuvanja svih ovih vrednosti. Pokušaj iskorišćavanja prirodnih i antropogenih resursa kroz održive vrste turizma koje se mogu dugoročno koristiti samo ukoliko se koriste na efikasan način, kako ne bi došlo do kolizije zakonske regulative i privredne aktivnosti. Područje Stare planine na osnovu svih potencijala ima mogućnost za razvoj alternativnih oblika turizma koji omogućavaju revitalizaciju i bolju promociju, a samim tim i ekonomsku održivost datog prostora. Uključivanjem starosedelaca u razvojne procese, skreće se pažnja na ulogu lokalnih zajednica u očuvanju i upravljanju prirodnim dobrima i minimiziranju negativnih uticaja na životnu sredinu. Turistička aktivnost, valorizacijom prirodnih resursa, ima veliku prednost jer podržava održivi razvoj, zaštu životne sredine, prosperitet lokalne ekonomije, kvalitet života posetilaca kao i lokalnog stanovništva kroz koncept ekološkog razvoja, ekološke odgovornosti i društvene odgovornosti.

## LITERATURA

- [1] Jovičić, D. (2016): Menadžment i politika turističkih destinacija. Univerzitet u Beogradu. Geografski fakultet. Beograd.
- [2] Stankov, U., Stojanović, V., Dragičević, V., Arsenović, D. (2011): Ecotourism – an alternative to mass

- tourism in Nature Park "Stara Planina". Journal of the Geographical Institute "Jovan Cvijić", 61(1), pp. 43–59, doi: 10.2298/IJGI1101043S.
- [3] Bratić, M., Petrović, J., Živković, J. (2011): Stanje i perspektive razvoja turizma na prostoru Stare planine. Časopis Ekonomsko teme. Vol.2, str. 323-337.
- [4] Jakovljević, S. (2016): Ostvarivanje društvene odgovornosti i održivog razvoja u turizmu Srbije. Doktorska disertacija. Univerzitet Singidunum. Beograd.
- [5] Theng, S., Qiong, X., Tatar, C. (2015): Mass tourism vs alternative tourism? Challenges and new positionings. Etudes Caribéennes. 31-32, doi: 10.4000/etudescaribeennes.7708.
- [6] Rodić, D., Pavlović, M. (1994): Geografija Jugoslavije. Savremena Administracija. Beograd.  
 [7] Mijović, D. (2006): Park prirode Stara planina Beograd: Javno preduzeće „Srbijašume“ i zavod za zaštitu prirode Srbije.
- [8] Marković, J., Pavlović, M. (2005): Geografske regije Srbije i Crne Gore. Savremena administracija. Beograd.  
 [9] Dakić, B. (1967): Sokobanjska kotlina - ekonomsko geografska studija, posebno izdanje, knjiga 19. Geografski institut Jovan Cvijić. Beograd.
- [10] Regionalni centar za životnu sredinu (2007): Biodiverzitet Stare planine. Rezultati projekta: Prekogranična saradnja kroz upravljanje zajedničkim prirodnim resursima – promocija umrežavanja i saradnje između zemalja Jugoistočne Evrope. Beograd.
- [11] Ivančević, B., Savić, S., Randelić, V., Sabovljević, M., Lakušić, D., Tomović, G. et al (2007): Diverzitet vrsta Stare planine. Regionalni centar za životnu sredinu. Beograd.
- [12] Ljubenov, G., Vuksanović, Macura Z. (2022): Arhitektonski rezervat kao oblik očuvanja nasleđa: Primeri sela Stare planine. Arhitektura i urbanizam. 54:44-59, DOI: 10.5937/a-u0-34659.  
 [13] Ministarstvo životne sredine, preuzeto 20. jula 2023., <https://www.ekologija.gov.rs/>
- [14] OECD (1995). Niche Markets as a Rural Development Strategy. Pristupljeno 25. jula 2023., sa [https://openlibrary.org/books/OL585655M/Niche\\_markets\\_and\\_rural\\_development](https://openlibrary.org/books/OL585655M/Niche_markets_and_rural_development)
- [15] Strategija Poljoprivrede i Ruralnog Razvoja Republike Srbije za Period 2014–2024 [Agricultural and Rural Development Strategy of the Republic of Serbia 2014-2024]; Ministry of Agriculture and Environmental Protection: Belgrade, Serbia, 2014; preuzeto 4. avgusta 2023, sa <https://www.pravnoinformacionisistem.rs/SIGlasnikPortal/eli/rep/sgrs/vlada/strategija/2014/85/>
- [16] Plan razvoja grada Pirot-a 2021–2028, preuzeto 20. jula 2023., sa [pirot.org.rs](http://pirot.org.rs)  
 [17] Vasić-Petrović, E. (2016): Studija zaštite sela Gostuša u opštini Pirot: sa predlogom za proglašenje za prostornu kulturno-istorijsku celinu. Zavod za zaštitu spomenika kulture. Fondacija arhitekta Aleksandar Radović. Niš.
- [18] Tardif, J. (2003): Ecotourisme et development durable. Vrtigo—la revue electronique en sciences de l'environnement, 4(1) DOI : 10.4000/vertigo.4575.
- [19] Lequin, M. (2001): Ecotourisme et gouvernance participative. Sainte-Foy. Presses de l'Université du Québec.
- [20] Stojanović, V. (2006): Održivi razvoj turizma i životne sredine. Prirodno-matematički fakultet. Novi Sad.
- [21] Jovičić, D. (2006): Cultural tourism in the context of relations between mass and alternative tourism. Current Issues in Tourism. Vol.19, issue 6.
- [22] Milošević, M. V., Markićević, M. (2004): Održivi turizam-utilizacija prostora planinskih pograničnih regija na primeru Stare Planine. Zbornik radova-Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu. Vol.52, str. 43–58.
- [23] Gašić, M., Perić, G., Ivanović, V. (2015): Razvijenost ruralnog turizma u Republici Srbiji. BizInfo. Vol.6, str. 71-81. DOI:10.5937/BIZINFO1502071G.
- [24] Macura, V. (2019): Opadanje gradova i opština, izumiranje sela, promene u sistemu naselja - Kakva je budućnost prostora Srbije? Gradovi Srbije u budućnosti. Akademija inženjerskih nauka Srbije, Akademска misao. str. 36–39. Beograd.
- [25] Ristić, R., Malušević, I., Polovina, S., Milčanović, V., Radić, B. (2018): Male hidroelektrane derivacionog tipa: beznačajna energetska korist i nemerljiva ekološka šteta. Vodoprivreda. Vol.50, 311–317.

# ALTERNATIVE DIRECTIONS OF TOURISM DEVELOPMENT AT STARA PLANINA

**Author:** EMILIJA DOSTOVIĆ

**e-mail:** emadostovic@gmail.com

**Mentor:** Full Prof. Sanja Pavlović

Faculty of Geography, University of Belgrade

**Introduction:** Natural and cultural attractions, along with their attributes, drive the tourist clientele and thus represent the main object of demand in tourism. Enormous natural resources, as well as anthropogenic values with a significant cultural heritage, make Stara Planina one of the sought-after tourist destinations in the east of Serbia. However, the problems faced by institutions during revitalization represent a major socio-economic and demographic challenge.

**Aim:** The subject of this paper is to analyze the conditions and opportunities for the development of alternative tourism and determine if rural communities can contribute to the development of this type of tourism.

**Materials and Methods:** For the purpose of the paper, using the method of analysis and synthesis from secondary sources of data in order to emphasize the uniqueness of the area, we obtained significant data on the development of alternative tourism. The case study method was used. The overall state of tourism in the area of Stara Planina was analyzed using the comparative method.

**Results:** The results show that the period during and after the Coronavirus pandemic showed an increase in the number of tourists. Alternative tourism is correlated with sustainable development, eco-tourism, hunting, educational, rural, recreational, and health tourism. Stara Planina is still underutilized in the right way, even though it has great potential. Tourism represents one approach to the revitalization, protection, and preservation of villages on Stara Planina.

**Conclusion:** Earlier research paid attention to the development of mass tourism. However, today, tourists choose destinations that are based primarily on natural and cultural values. Unspoiled nature, undisturbed peace, as well as local actors' involvement in tourism development provide good potential for the development of alternative tourism.

**Keywords:** alternative tourism; sustainable tourism; Stara Planina; traditional village revitalization

# USKLAĐENOST OBRAZOVNIH STANDARDA ZA OSNOVNO I SREDNJE OBRAZOVANJE IZ NASTAVNOG PREDMETA GEOGRAFIJA SA CILJEVIMA ODRŽIVOOG RAZVOJA

**Autor:** JOVANA VULETIĆ, Milan Miletić

**e-mail:** vuleticjovana98@gmail.com

**Mentor:** Prof. dr Sladana Andelković

Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu

**Uvod:** Obrazovanje je osnova razvoja svakog društva, zbog toga ciljevi obrazovanja moraju biti usklađeni sa ciljevima održivog razvoja jer je samo to siguran put ka dostizanju održivosti. Obrazovanje za održivi razvoj zahteva kompetencijski pristup. Kompetencije su skup znanja, veština, stavova, vrednosti i refleksije potrebne pojedincu da zadovolji potrebe aktuelnog društva, ali i da se suoči sa promenama koje nosi budućnost. Aktuelna strategija održivog razvoja, Agenda 2030, sadrži 17 ciljeva i 169 potciljeva koje treba ispuniti do 2030. godine. Sadržaje Agende 2030. potrebno je implementirati u školske kurikulume kako bi mladi bili sposobni da preuzmu ulogu nosioca sopstvenog i društvenog razvoja.

**Cilj:** Cilj rada je utvrditi koliko su obrazovni standardi postignuća za nastavni predmet Geografija za osnovno i srednje obrazovanje u Republici Srbiji usklađeni sa ciljevima održivog razvoja.

**Materijal i metode:** Analitičkom metodom izdvojeni su obrazovni standardi koji su u funkciji ostvarivanja nekog od ciljeva održivog razvoja.

**Rezultati:** Samo dva obrazovna standarda iz Geografije za kraj srednjeg obrazovanja su u funkciji obrazovanja za održivi razvoj jer obuhvataju učestvovanje učenika u aktivnostima koje doprinose ostvarivanju ciljeva održivog razvoja. Određeni obrazovni standardi za kraj osnovnog i srednjeg obrazovanja uključuju teorijska znanja o problemima održivog razvoja ali ne i kompetencije potrebne za rešavanje tih problema.

**Zaključak:** Nastavni sadržaji iz Geografije za osnovnu i srednju školu pružaju obrazovanje o održivom razvoju, ali je potrebno da pruže i obrazovanje za održivi razvoj. Neophodno je definisati više obrazovnih standarda koji podrazumevaju funkcionalna znanja do kojih bi učenici dolazili iskustvenim učenjem.

**Ključne reči:** Održivi razvoj; ciljevi; obrazovanje; standardi; Geografija.

## UVOD

U nastanku savremenog društva, ekonomski razvoj imao je prioritet. Smatralo se da je ugrožavanje životne sredine neizbežno i stoga je bilo prihvatljivo. Međutim, posledice degradacije životne sredine postale su pretnja po opstanak čovečanstva. Koncept održivog razvoja nastao je kao težnja da se ekonomski, ekološki i sociokulturalni razvoj uravnoteže na takav način da sadašnje generacije zadovoljavaju svoje potrebe bez umanjenja mogućnosti da ih buduće generacije zadovoljavaju na istom ili višem nivou [1]. Koncept održivog razvoja prezentovan je 1987. godine od strane Svetske komisije za sredinu i razvoj (*World Commission on Environment and Development*), koju je sazvala Generalna skupština Ujedinjenih nacija, ali je svoju punu afirmaciju stekao na Konferenciji Ujedinjenih nacija o životnoj sredini i razvoju u Rio de Ženeiru 1992. godine. Od nekoliko dokumenata usvojenih na Konferenciji u Riu, najveći domet imala je *Agenda 21*, koja predstavlja plan

konkretnih akcija relevantnih za ostvarivanje održivog razvoja koje treba realizovati u XXI veku [2, 3].

U ostvarivanju ciljeva održivog razvoja, predviđena je aktivna uloga svih društvenih grupacija kao što su vlada, privatni sektor, obrazovanje, ali i sami pojedinci. Obrazovanje je osnova razvoja svakog društva, zbog toga ono treba biti usmereno na osposobljavanje mlađih da preuzmu ulogu nosioca i kreatora sopstvenog i društvenog razvoja. Mladi će direktno uticati na razvoj društva kroz obavljanje svojih profesionalnih zanimanja i favorizaciju određenog životnog stila, a indirektno kroz uticaj na državnu politiku i vladu da donose odgovorne odluke. Takođe, kada postanu roditelji, njihova deca će u najranijem uzrastu najpre od njih preuzimati modele ponašanja i poglede na svet, a tek kasnije usvajati sistematizovana znanja, navike i veštine u vaspitno-obrazovnim ustanovama. Zbog svega navedenog, škola mora da bude vaspitno-obrazovna ustanova u kojoj će se formirati svestrana, autentična i kritična ličnost koja će odbaciti sve što ugrožava egzistenciju društva i prirode [1, 4, 5].

Obrazovanje za održivi razvoj javilo se kao alat u implementaciji koncepta održivog razvoja u čovekovu svakodnevnicu. Uključivanje i delovanje u lokalnoj i globalnoj sredini u skladu sa načelima održivog razvoja zahteva posedovanje određenih kompetencija kao što su procenjivanje, upoređivanje, upravljanje rizicima, povezivanje koncepata, ideja i rezultata, testiranje dokaza, predlaganje kreativnih rešenja, što ukazuje da je kompetencijski pristup nezaobilazan u formiranju pojedinaca koji mogu da sprovode i razvijaju koncept održivog razvoja. Formalno obrazovanje mora da izgradi kompetentne pojedince, a to je moguće jedino uz primenu iskustvenog učenja. Za razliku od učenja zasnovanog na transmisiji, iskustveno učenje objedinjuje neposredan doživljaj, opažanje, percepciju, saznanje, kogniciju i akciju, i transformiše iskustvo u znanja, veštine, stavove, vrednosti i osećanja. Iskustveno učenje pokazalo se kao jedan od najefikasnijih načina učenja jer znanja koja se steknu kroz sopstvenu aktivnost se duže pamte [4].

Obrazovni standardi postignuća su iskazi kojima se opisuje šta učenik ume i zna na kraju određenog ciklusa iz određenog predmeta, odnosno predstavljaju merni instrument u obrazovnom procesu kojim se utvrđuje šta je i u kojoj meri razvijeno i postignuto. Merenju pomoću standarda podležu ishodi i kompetencije. Ishodi su formulacije kojima se definiše koja znanja, sposobnosti ili veštine će učenik imati, obuhvataju različite kognitivne nivoje i odnose se na konkretnе nastavne jedinice, a kompetencije se definišu kao unutrašnji kapacitet pojedinaca ili skup znanja, veština, stavova, vrednosti i refleksije koji je potreban za izvršavanje složenih aktivnosti koje društvo očekuje od pojedinaca [6].

Geografija kao nauka, a zatim i nastavni predmet, proučava prostor kao celinu u kojoj se nalaze svi elementi koji čine ekonomsku, ekološku i sociokulturalnu dimenziju, utvrđuje njihovu povezanost, prati promene koje donosi razvoj ovih triju dimenzija odnosno njihove posledice. Kroz različite poddiscipline, geografija pokušava da pruži optimalna rešenja za konflikte koji nastaju unutar i između ove tri dimenzije tokom njihovog razvoja. Zbog toga je važno da obrazovni standardi formalnog geografskog obrazovanja pruže mlađima osnovu da se aktivno uključe u globalne tokove, prate novonastale promene, prilagođavaju im se, daju kreativna rešenja za postojeće ili potencijalne probleme i ponašaju se u skladu sa načelima održivog razvoja [7, 8].

Polazeći od značaja koji nastava geografije ima za obrazovanje za održivi razvoj, a u skladu sa novim tedencijama u obrazovanju koje zahtevaju formiranje kompetentnih pojedinaca, cilj rada je analiza usklađenosti obrazovnih standarda postignuća iz Geografije za kraj osnovnog i srednjeg obrazovanja sa ciljevima održivog razvoja. Ova analiza nam može reći koliko dostizanje tih standarda ima značaj za formiranje harmoničnih ličnosti koje su spremne da odgovore na postojeće potrebe društva i buduće izazove.

## MATERIJAL I METODE

Metodom analize sadržaja aktuelne *Agende 2030* za održivi razvoj i obrazovnih standarda za osnovno i srednje obrazovanje iz Geografije, izdvojeni su obrazovni standardi koji su u funkciji obrazovanja za održivi razvoj, odnosno doprinose ostvarivanju nekog od ciljeva održivog razvoja. *Agenda 2030* sadrži 17 osnovnih ciljeva i 169 potciljeva koje treba postići do 2030. godine na globalnom nivou, koji se odnose na tri ključne dimenzijske održivog razvoja, a to su ekonomski rast, socijalna inkluzija i zaštita životne sredine [9]. Potciljevi *Agende 2030* definisani su kao konkretni zadaci koje treba ispuniti da bi se postigao održivi razvoj, zbog toga su za analizu usklađenosti obrazovanih standarda iz Geografije sa ciljevima održivog razvoja korišćeni samo osnovni ciljevi koji su opšte definisani.

Tabela br. 1 Osnovni ciljevi Agende 2030. za održivi razvoj

Cilj	Opis
1. Svet bez siromaštva	Okončati siromaštvo svuda i u svim oblicima
2. Svet bez gladi	Okončati glad, postići bezbednost hrane i poboljšanu ishranu i promovisati održivu poljoprivredu
3. Dobro zdravlje	Obezbediti zdrav život i promovisati blagostanje za sve ljudе svih generacija
4. Kvalitetno obrazovanje	Obezbediti inkluzivno i pravedno kvalitetno obrazovanje i promovisati mogućnost celoživotnog učenja za sve
5. Rodna ravnopravnost	Postići rodnu ravnopravnost i osnaživati sve žene i devojčice
6. Čista voda i sanitarni uslovi	Obezbediti dostupnost i održivo upravljanje vodom i sanitacijama za sve
7. Dostupna i obnovljiva energija	Osigurati pristup dostupnoj, pouzdanoj, održivoj i modernoj energiji za sve
8. Dostojanstven rad i ekonomski rast	Promovisati kontinuiran, inkluzivan i održiv ekonomski rast, punu i produktivnu zaposlenost i dostojanstven rad za sve
9. Industrija, inovacije i infrastruktura	Izgraditi otpornu infrastrukturu, promovisati inkluzivnu i održivu industrijalizaciju i podsticati inovacije
10. Smanjenje nejednakosti	Smanjiti nejednakost unutar i između država
11. Održivi gradovi i zajednice	Učiniti gradove i ljudska naselja inkluzivnim, bezbednim, otpornim i održivim
12. Odgovorna potrošnja i proizvodnja	Obezbediti održive obrasce potrošnje i proizvodnje
13. Akcija za klimu	Preduzeti hitnu akciju u borbi protiv klimatskih promena i njihovih posledica
14. Život pod vodom	Očuvati i održivo koristiti okeane, mora i morske resurse za održivi razvoj

15. Život na zemlji	Zaštititi, obnavljati i promovisati održivo korišćenje kopnenih ekosistema, održivo upravljati šumama, boriti se protiv dezertifikacije, zaustaviti i preokrenuti proces degradacije zemljišta i zaustaviti gubitak biodiverziteta
16. Mir, pravda i snažne institucije	Promovisati miroljubiva i inkluzivna društva za održivi razvoj, obezbediti pristup pravdi za sve i izgraditi delotvorne, odgovorne i inkluzivne institucije na svim nivoima
17. Partnerstvom do ciljeva	Ojačati sredstva primene i revitalizovati globalno partnerstvo za održivi razvoj

Izvor: [10]

Obrazovne standarde, postignuća za nastavni predmet Geografija za kraj obaveznog (osnovnog) obrazovanja i za kraj opšteg srednjeg i srednjeg stručnog obrazovanja izdaju Ministarstvo prosvete Republike Srbije i Zavod za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja [11, 12].

## REZULTATI

Analizom nastavnih sadržaja i obrazovnih standarda postignuća iz Geografije za kraj osnovnog obrazovanja, uočeno je da savladavanje tih sadržaja učenicima pruža mogućnost da se teorijski upoznaju sa svim pojmovima, pojavama i procesima kako bi razumeli probleme sa kojima se savremeno društvo suočava, a za koje održivi razvoj kao koncept pokušava da pruži rešenja. Međutim, da bi se neki cilj ostvario, podstakle pozitivne promene, stvorila svest i navike, potrebno je učestvovati u određenim aktivnostima. Učenici većine osnovnih škola učestvuju u nekim akcijama koje organizuje škola, opština ili grad, kao što su sadnja drveća, prikupljanje čepova ili plastičnih ambalaža za reciklažu, humanitarne akcije prikupljanja novca za lečenje bolesnih vršnjaka ili praznični bazari na kojima se takođe sakuplja novac u humanitarne svrhe. Iako učestvovanje u ovim akcijama ima pozitivan uticaj na razvoj ličnosti, one nisu obavezne i često ne uključuju sve učenike jedne škole, već nekoliko razreda, odeljenja, ponekad i svega par učenika.

Tabela br. 2 Obrazovni standardi postignuća za kraj obaveznog obrazovanja za nastavni predmet Geografija

OBLAST	OSNOVNI NIVO Sledeći iskazi opisuju šta učenik/učenica zna i ume na osnovnom nivou.	SREDNJI NIVO Sledeći iskazi opisuju šta učenik/učenica zna i ume na osnovnom nivou. (podrazumeva se da je učenik/ca savladao/la i sve zahteve osnovnog nivoa)	NAPREDNI NIVO Sledeći iskazi opisuju šta učenik/učenica zna i ume na osnovnom nivou. (podrazumeva se da je učenik/ca savladao/la i sve zahteve osnovnog i srednjeg nivoa)
--------	--	---	---

1. GEOGRAFSKE VEŠTINE	<p>Učenik/učenica:</p> <p>GE.1.1.1. razume pojam orientacije i navodi načine orijentisanja          GE.1.1.2. navodi i opisuje načine predstavljanja Zemljine površine (glob i geografska karta)          GE.1.1.3. prepoznaće i čita geografske i dopunske elemente geografske karte</p>	<p>Učenik/učenica:</p> <p>GE.2.1.1. određuje strane sveta u prostoru i na geografskoj karti          GE.2.1.2. određuje položaj mesta i tačaka na geografskoj karti          GE.2.1.3. prepoznaće i objašnjava geografske činjenice – objekte, pojave, procese i odnose koji su predstavljeni modelom, slikom, grafikom, tabelom i shemom          GE.2.1.4. prikazuje ponuđene geografske podatke: na nemoj karti, kartografskim izražajnim sredstvima (bojama, linijama, prostim geometrijskim znacima, simboličkim znacima...), grafikom, tabelom i shemom</p>	<p>Učenik/učenica:</p> <p>GE.3.1.1. donosi zaključke o prostornim (topografskim) i kauzalnim vezama geografskih činjenica – objekata, pojava, procesa i odnosa na osnovu analize geografske karte</p>
2. FIZIČKA GEOGRAFIJA	<p>Učenik/učenica:</p> <p>GE.1.2.1. imenuje nebeska tela u Sunčevom sistemu i navodi njihov raspored          GE.1.2.2. opisuje oblik Zemlje i prepoznaće pojave i procese vezane za njena kretanja          GE.1.2.3. imenuje Zemljine sfere (litosferu, atmosferu, hidrosferu, biosferu) i prepoznaće njihove osnovne odlike</p>	<p>Učenik/učenica:</p> <p>GE.2.2.1. opisuje nebeska tela i njihova kretanja          GE.2.2.2. razlikuje i objašnjava geografske činjenice – objekte, pojave, procese i odnose u Zemljinih sferama (litosferi, atmosferi, hidrosferi, biosferi)</p>	<p>Učenik/učenica:</p> <p>GE.3.2.1. prepoznaće dimenzije Zemlje i objašnjava posledice Zemljinog oblika i njenih kretanja          GE.3.2.2. objašnjava fizičko-geografske zakonitosti u geografskom omotaču (klimatsku i biogeografsku zonalnost) i navodi mera za njegovu zaštitu, obnovu i unapređivanje</p>
3. DRUŠTVENA GEOGRAFIJA	<p>Učenik/učenica:</p> <p>GE.1.3.1. poznaje osnovne pojmove o stanovništvu i naseljima i uočava njihov prostorni raspored          GE.1.3.2. definiše pojam privrede i prepoznaće privredne delatnosti i privredne grane</p>	<p>Učenik/učenica:</p> <p>GE.2.3.1. razlikuje i objašnjava kretanje stanovništva (prirodno i mehaničko) i strukture stanovništva          GE.2.3.2. imenuje međunarodne organizacije u svetu (EU, UNICEF, UN, UNESCO, FAO, Crveni krst)</p>	<p>Učenik/učenica:</p> <p>GE.3.3.1. objašnjava uticaj prirodnih i društvenih faktora na razvoj i razmeštaj stanovništva i naselja          GE.3.3.2. objašnjava uticaj prirodnih i društvenih faktora na razvoj i razmeštaj privrede i privrednih delatnosti</p>

<b>4. REGIONALNA GEOGRAFIJA</b>	<p>Učenik/učenica:</p> <p>GE.1.4.1. prepoznae osnovne prirodne i društvene odlike naše države</p> <p>GE.1.4.2. imenuje kontinente i prepoznae njihove osnovne prirodne i društvene odlike</p>	<p>Učenik/učenica:</p> <p>GE.2.4.1. opisuje prirodne i društvene odlike naše države i navodi njene geografske regije</p> <p>GE.2.4.2. opisuje prirodne i društvene odlike kontinenata i navodi njihove geografske regije</p>	<p>Učenik/učenica:</p> <p>GE.3.4.1. objašnjava geografske veze (prostorne i kauzalne, direktnе и indirektnе) i zakonitosti (opšte i posebne) u našoj zemlji i ume da izdvoji geografske regije</p> <p>GE.3.4.2. objašnjava geografske veze (prostorne i kauzalne, direktnе и indirektnе) i zakonitosti (opšte i posebne) u Evropi i ume da izdvoji geografske regije</p> <p>GE.3.4.3. objašnjava geografske veze (prostorne i kauzalne, direktnе и indirektnе) i zakonitosti (opšte i posebne) na vanevropskim kontinentima i ume da izdvoji geografske regije</p>
---------------------------------	---	--	--

Izvor: [11]

Opšti standardi postignuća za kraj opšteg srednjeg i srednjeg stručnog obrazovanja i vaspitanja iz Geografije takođe se uglavnom odnose na usvajanje teorijskih znanja koja zahtevaju više kognitivne nivoe, ali par standarda podrazumeva da učenici umeju da primene stecena znanja, a za dva standarda možemo da kažemo da doprinose vaspitanju i obrazovanju za održivi razvoj. Standard 2.GE.1.2.5. podrazumeva da učenik ume i može da navodi ekološke probleme i njihove posledice u lokalnoj sredini, Republici Srbiji i regionu (prekomerna seča, sušenje i paljenje šuma, neadekvatna ispaša, erozija tla, zagađivanje voda, vazduha, zemljišta, kisele kiše, poplave, suše) i *učestvuje* u aktivnostima za njihovo rešavanje. Dakle, ovaj standard može biti u funkciji nekog od ciljeva održivog razvoja koji se odnose na rešavanje ekoloških problema kao što su 13, 14. i 15. cilj. Standardi postignuća za srednju školu, kao i za osnovnu, razvrstani su u tri nivoa: osnovni, srednji i napredni. Standard 2.GE.1.2.5. pripada osnovnom nivou, što znači da bi većina učenika trebalo da ga dostigne.

Na srednjem nivou nalazi se standard 2.GE.2.4.4., kojim se od učenika očekuje da zna da opisuje prirodna i kulturna dobra lokalne sredine, Republike Srbije i *učestvuje* u akcijama za njihovu zaštitu i unapređenje. Zaštita prirodnih dobara potпадa pod 15. cilj, a očuvanje i unapređenje kulturnih dobara pod 11. cilj održivog razvoja.

Tabela br. 3 Obrazovni standardi postignuća za kraj opšteg srednjeg i srednjeg stručnog obrazovanja za nastavni predmet Geografija

Oblast	OSNOVNI NIVO Sledeći iskazi opisuju šta učenik/učenica zna i ume na osnovnom nivou u svakoj oblasti.	SREDNJI NIVO Sledeći iskazi opisuju šta učenik/učenica zna i ume na srednjem nivou u svakoj oblasti.	NAPREDNI NIVO Sledeći iskazi opisuju šta učenik/učenica zna i ume na naprednom nivou u svakoj oblasti.
--------	---	---	---

<p><b>1. GEOGRAFSKE VEŠTINE</b></p> <p>2.GE.1.1.1. čita i tumači geografske karte različitog razmera i sadržaja, koristi kompas i sistem za globalno pozicioniranje (GPS) radi orientacije u prostoru i planiranja aktivnosti      2.GE.1.1.2. koristi instrumente za ocitavanje vrednosti osnovnih vremenskih/klimatskih elemenata radi planiranja i organizovanja aktivnosti u svom okruženju      2.GE. 1.1.3. pravilno definiše geografske pojmove i koristi različite izvore (statističke podatke, naučnopopularnu literaturu, geografske časopise, informacije iz medija, internet) za prikupljanje i predstavljanje geografskih podataka u lokalnoj sredini, Republici Srbiji i zemljama u okruženju</p>	<p>2.GE.2.1.1. pravilno koristi kartografska izražajna sredstva za skiciranje geografskih karata različitog razmera i sadržaja      2.GE.2.1.2.* razume značaj i mogućnosti praktične primene geografskog informacionog sistema (GIS)      2.GE.2.1.3.* definiše prostorni plan i objašnjava značaj prostornog planiranja za ukupan razvoj određene teritorije</p>	<p>2.GE.3.1.1. analizira različite izvore podataka i istraživačke rezultate (geografske karte, satelitske snimke, statističke podatke, naučnu literaturu, geografske časopise, informacije iz medija, internet); izvodi zaključke i predlaže mere za rešavanje društvenih problema      2.GE.3.1.2.* primenjuje geografski informacioni sistem (GIS) za kreiranje jednostavnih geografskih karata      2.GE.3.1.3.* analizira značaj činilaca razvoja u prostornom planiranju (ljudi, priroda, društveno bogatstvo, infrastruktura, mreža i sistem naselja)      2.GE.3.1.4. analizira analogne i digitalne tematske karte (prirodnih pojava, sistema i prirodne sredine, društvenih pojava i stvorenih dobara) i objašnjava uzroke koji su uticali na aktuelno stanje, postojeće pojave i objekte</p>
<p><b>2. PRIRODNI USLOVI I RESURSI</b></p> <p>2.GE.1.2.1. opisuje vasionski prostor i objašnjava postanak, osobine i kretanje nebeskih (vasionskih) tela      2.GE.1.2.2. navodi pojave i procese u Zemljinim sferama i opisuje njihov uticaj na formiranje različitih prirodnih uslova i resursa na Zemlji      2.GE.1.2.3. opisuje geografski razmeštaj i opšte karakteristike prirodnih uslova i resursa u lokalnoj sredini, Republici Srbiji i regionu i razume njihov značaj za ekonomski razvoj      2.GE.1.2.4. razume koncept održivog razvoja kao uslov za opstanak i napredak ljudskog društva i privredni razvoj      2.GE.1.2.5. navodi ekološke probleme i njihove posledice u lokalnoj sredini, Republici Srbiji i regionu (prekomerna seča, sušenje i paljenje šuma, neadekvatna ispaša, erozija tla, zagadivanje voda, vazduha, zemljišta, kisele kiše, poplave, suše) i učestvuje u aktivnostima za njihovo rešavanje</p>	<p>2.GE.2.2.1. Opisuje postanak Zemlje, Meseca, Sunčevog sistema, njihov oblik, veličinu, načine kretanja (dokazi i posledice).      2.GE.2.2.2. Objašnjava geografske veze između prirodnih uslova, resursa i ljudskih delatnosti.      2.GE.2.2.3. objašnjava geografski razmeštaj prirodnih resursa u Republici Srbiji, regionu i Evropi i objašnjava njihov uticaj na ekonomski razvoj      2.GE.2.2.4. opisuje nastanak, razvoj i posledice ekoloških problema na lokalnom i nacionalnom nivou i predlaže mere za njihovo rešavanje</p>	<p>2.GE.3.2.1. opisuje vasionski prostor, objašnjava zakonitosti i razume njihov uticaj na Zemlju      2.GE.3.2.2. analizira geohronološki razvoj planete Zemlje.      2.GE.3.2.3. objašnjava osnovna načela održivog korišćenja prirodnih resursa i njihov uticaj na ekonomski razvoj Republike Srbije      2.GE.3.2.4. analizira ekološke probleme i njihove posledice na globalnom nivou i poznaje savremene mere i postupke koji se koriste za njihovo rešavanje</p>

3. DRUŠTVENA GEOGRAFIJA	<p>2.GE.1.3.1. opisuje istorijsko-geografske faktore i njihov uticaj na neravnomerni regionalni razvoj Republike Srbije i zemalja u okruženju</p> <p>2.GE.1.3.2. navodi geografske faktore koji utiču na razmeštaj stanovništva, naselja i privrede u Republici Srbiji i zemljama u okruženju</p> <p>2.GE.1.3.3. opisuje demografski razvoj (prirodni i mehanički) i strukture stanovništva u Republici Srbiji i zemljama u okruženju</p> <p>2.GE.1.3.4. razume pojmove: tranzicija, integracija, globalizacija i njihov uticaj na promene i probleme u Republici Srbiji i zemljama u okruženju</p>	<p>2.GE.2.3.1. objašnjava uticaj geografskih faktora na demografski razvoj, razmeštaj stanovništva, naselja i privrede u svetu</p> <p>2.GE.2.3.2. objašnjava savremene probleme čovečanstva (sukobi i nasilje, nezaposlenost, glad, nedostatak pijaće vode, diskriminacija, bolesti zavisnosti) i navodi mere za njihovo prevazilaženje</p> <p>2.GE.2.3.3. definiše pojam globalne ekonomije i tržišta i navodi faktore koji utiču na njihov nastanak i razvoj</p>	<p>2.GE.3.3.1. analizira uticaj društvenih faktora na stepen ekonomske razvijenosti različitih regija u svetu</p> <p>2.GE.3.3.2. analizira globalne društvene promene (tranzicija, integracija, globalizacija, depopulacija, neravnomerni razmeštaj stanovništva, prenaseljenost gradova, deagrarizacija) i njihov uticaj na društvene i ekonomske tokove na globalnom nivou</p> <p>2.GE.3.3.3. objašnjava globalnu i nacionalnu ekonomiju, globalno i nacionalno tržište i analizira faktore koji utiču na njihov razvoj</p>
4. NACIONALNA GEOGRAFIJA I REGIONALNI RAZVOJ	<p>2.GE.1.4.1. objašnjava matematičko-geografski, fizičko-geografski, ekonomsko-geografski i vojnostrateški položaj Republike Srbije</p> <p>2.GE.1.4.2. opisuje prirodnogeografske i društvenogeografske odlike lokalne sredine i Republike Srbije</p> <p>2.GE.1.4.3. izdvaja regionalne celine u Republici Srbiji i opisuje njihov neravnomerni razvoj</p> <p>2.GE.1.4.4. navodi prirodna i kulturna dobra lokalne sredine, Republike Srbije i razume potrebu za njihovim očuvanjem i unapredavanjem</p>	<p>2.GE.2.4.1. objašnjava istorijsko-geografske faktore i procenjuje njihov uticaj na društvene i ekonomske tokove u Republici Srbiji i zemljama u okruženju</p> <p>2.GE.2.4.2. opisuje faktore koji utiču na neravnomerni regionalni razvoj u Republici Srbiji i predlaže rešenja za ublažavanje tih razlika</p> <p>2.GE.2.4.3. objašnjava transformacije regija na nacionalnom nivou i prepoznaje pravce njihovog daljeg razvoja</p> <p>2.GE.2.4.4. opisuje prirodna i kulturna dobra lokalne sredine, Republike Srbije i učestvuje u akcijama za njihovu zaštitu i unapredavanje</p>	<p>2.GE.3.4.1. analizira uticaj geografskih veza (prostorne i kauzalne, direktnе i indirektnе) i zakonitosti (opšte i posebne) na postanak i razmeštaj prirodnih i kulturnih dobara u Republici Srbiji</p> <p>2.GE.3.4.2. analizira geografske faktore i njihov uticaj na razvoj regionalnih celina na globalnom nivou</p> <p>2.GE.3.4.3. objašnjava transformacije regija na globalnom nivou i poznaće pravce njihovog daljeg razvoja</p> <p>2.GE.3.4.4. opisuje geodiverzitet, biodiverzitet i zaštićena područja u Republici Srbiji</p>

Napomena: Standardi označeni sa \* nisu testirani jer važeći nastavni programi ne obuhvataju sadržaje i teme na koje se ovi standardi postignuća odnose

Izvor: [12]

## DISKUSIJA

Proučavanje geografskih pojava, procesa i objekata, fenomena u prirodi, uočavanje uzročno-posledičnih odnosa u konkretnim prirodnim i društvenim kontekstima, razvijanje interesovanja za životnu sredinu i ekoloških navika, upoznavanje načina života i rada ljudi pojedinih krajeva, razvijanje pozitivnog odnosa prema nacionalnim, kulturnim i estetskim vrednostima, shvatanje značaja zdravlja i zdravih stilova života su zadaci nastave Geografije [13].

Kao što je već navedeno, nastavni sadržaji Geografije za osnovne i srednje škole u Republici Srbiji učenicima pružaju znanja „o“ održivom razvoju, ali je potrebno da učenici dobiju obrazovanje „za“ održivi razvoj. Nastava i učenje za održivi razvoj u formalnom kontekstu treba da budu usmereni na učenika i interaktivne metode koje učenicima omogućavaju da istražuju i deluju, te svoja znanja baziraju na tim aktivnostima koje od njih zahtevaju kritičko mišljenje, kreativna rešenja, saradnju, samosvest, a dovode do sistematskog razvijanja vrednosti i stavova za održivu budućnost. U Agendi 2030 za svaki

cilj predložene su metode rada i strategije učenja i poučavanja kroz koje učenici mogu dati svoj doprinos u ostvarivanju ciljeva. Akcenat je stavljen na primenu metoda pomoću kojih učenik sam dolazi do novih saznanja kroz sopstvenu aktivnost, kao što su učenje putem otkrića, istraživanja na terenu i pomoću različitih izvora informacija, učenje putem rešavanja problema, praktičnog i stvaralačkog rada učenika, igranje različitih socijalnih uloga i dramatizacija situacije, eksperimentalna metoda i projektna nastava [1, 4, 14, 15].

U petom razredu osnovne škole učenici obrađuju geografske omotače zemlje (litosfera, atmosfera, hidrosfera, biosfera). Na kraju svake od ovih nastavnih oblasti nalazi se nastavna jedinica koja govori o uticaju čoveka na određeni zemljini omotač i posledice čovekovog delovanja, kako negativne tako i pozitivne. Ovi sadržaji mogli bi da budu u funkciji 13, 14. i 15. cilja održivog razvoja jer se oni odnose na borbu protiv klimatskih promena, održivo korišćenje okeana, mora i morskih resursa i očuvanje biodiverziteta, zaustavljanje dezerifikacije i degradacije zemljišta i zaštitu i obnovu kopnenih ekosistema i šuma. Učenici bi tokom obrade ovakvih nastavnih jedinica mogli da izrađuju studiju slučaja o tome kako klimatske promene povećavaju rizik od katastrofa u lokalnoj zajednici, igraju socijalne uloge kako bi sagledali uticaj različitih fenomena povezanih sa klimatskim promenama sa različitim aspekata, istražuju u kojim državama su naselja na obalama ugrožena zbog povećanja nivoa mora, učestvuju u akcijama sadnje drveća, radionicama za kompostiranje i proizvodnju organskog materijala ili pravljenje hranilica za ptice selice itd. Takođe, u okviru nastavne teme koja proučava hidrosferu učenici se upoznaju sa problemom nestašice pijaće vode i da nemaju svi ljudi na svetu iste sanitарне i higijenske uslove, te da se moraju odgovorno ponašati prema vodnim resursima koje koriste i sa kojima su u indirektnom kontaktu u svojoj okolini ako žele i u budućnosti imati pristup čistoj vodi. Obezbeđivanje čiste vode i sanitarnih uslova za sve ljude je 6. cilj održivog razvoja, u vezi sa tim učenici mogu prvo izračunati sopstveni uticaj na vodne resurse i razmatrati dobre primere iz svetske prakse koji se mogu primeniti u lokalnoj sredini za održivu upotrebu i snabdevanje vodom i podizati svesti sugrađana o ličnom doprinosu održive potrošnje vode i smanjenja zagadenja vode [1].

Nastavnu oblast Stanovništvo učenici izučavaju u šestom razredu i u okviru nje se upoznaju sa različitim strukturama stanovništva gde se ukazuje na postojanje siromaštva, gladi, neravnopravnosti polova, pogotovo kada je u pitanju obrazovanje devojčica, odnosno pre svega pismenost kao najniži nivo obrazovanja, nejednakog pristupa zdravstvenoj zaštiti i obrazovanju u različitim delovima sveta. Okončanje siromaštva, gladi, održiva poljoprivreda, obezbeđivanje dobrog zdravlja i promovisanje blagostanja kao i kvalitetnog obrazovanja za sve ljude predstavljaju prvih pet ciljeva održivog razvoja. Radi boljeg razumevanja ovih problema i uključivanja u rešavanje istih, učenici mogu raditi istraživanja u vezi sa siromaštvom u lokalnoj sredini kroz intervjuisanje eksperata ili anketiranje sugrađana, a zatim se povezivati sa drugim školama ili institucijama na nacionalnom ili globalnom nivou i razmenjivati rezultate istraživanja, pokretati kampanje sa ciljem razvoja svesti o postojanju siromaštva, uključivati se u akcije za pomoć siromašnom i ugroženom stanovništvu. Kada je reč o smanjenju gladi, učenici mogu da pronalaze adekvatne politike ili strategije u borbi protiv gladi i smanjenja otpada. Promovisanje strategija za prevenciju različitih bolesti u javnosti, učestvovanje u obeležavanju prigodnih datuma (Sveti dan borbe protiv side), intervjuisanje osoba koje su pobedile teške bolesti ili neku od bolesti zavisnosti načini su za očuvanje zdravlja i blagostanja stanovništva u lokalnoj zajednici. Kako bi doprineli kvalitetnjem obrazovanju, škole se mogu umrežavati na nacionalnom i globalnom nivou u ostvarivanju projekata u vezi sa rešavanjem problema održivog razvoja, učenici mogu sprovoditi studije slučaja o obrazovnom sistemu i o mogućnostima obrazovanja, obeležavati prigodne datume kao što su Međunarodni dan pismenosti ili Sveti dan omladinskih veština Ujedinjenih nacija. Dramatizacija određenih situacija u kojima bi učenici kroz dobijanje različitih uloga prikazali inkluziju i identitet polova u društvu, uspo-

stavljanje saradnje sa različitim grupama ili organizacijama koje imaju različite poglede na ravnopravnost polova, organizovanje predavanja eksperata koji se bave diskriminacijom polova ili osoba koje su doživele diskriminaciju zbog polne različitosti doprinosi borbi za ravnopravnost polova [1].

Kroz nastavne jedinice o funkcijama naselja, urbanizacji, gradu, njegovoj unutrašnjoj strukturi i uticaju na okolni prostor, u šestom razredu učenicima se ukazuje na važnost planskog razvoja grada za optimalno funkcionisanje grada i njegovih stanovnika. Međutim, u državama u razvoju zastupljen je neplanski rast i razvoj gradova. U takvima gradovima nastaju sirotinjske stambene četvrti koje nemaju osnovne uslove za život, kao što su čista voda i kanalizacija, a poznate su i po kriminalu. U funkciji ostvarivanja 11. cilja održivog razvoja, koji je usmeren na izgradnju inkluzivnih, bezbednih, otpornih i održivih gradova i ljudskih naselja, mogu biti učeničke aktivnosti kao što su posete ekoselima, postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, razgovor sa starijim generacijama o tome kako se naselje tokom vremena promenilo, kartografsko prikazivanje urbanih zona itd. [1].

Nakon upoznavanja sa pojmom privreda, njenim razvojem i podelom, u šestom razredu učenici stiču znanja o prirodnim i društvenim faktorima koji utiču na razvoj poljoprivrede i industrije i koje su pogodnosti, a koje mogu biti posledice njihovog neadekvatnog razvoja, kao i da su inovacije neophodne za unapređivanje proizvodnog procesa, a ova znanja mogu biti u funkciji 2. i 9. cilja održivog razvoja, koji se odnose na okončanje gladi, promovisanje održive poljoprivrede i industrije, izgradnju otporne infrastrukture i podsticanje inovacija. Kada je u pitanju promovisanje održive poljoprivrede učenici mogu da analiziraju uticaj prirodnih opasnosti i katastrofa na poljoprivrednu proizvodnju, posete lokalitete gde se sprovodi održiva poljoprivreda i upoznaju sa procesom, realizuju projekat „Školski vrt“ u kome će proizvoditi organsku hranu ili pratiti razvoj namirnica koje se koriste u ishrani. Sagledavanje mogućnosti za upotrebu obnovljivih izvora energije u lokalnoj sredini ili kreiranje plana zaštite od prirodnih hazarda potпадa pod 9. cilj održivog razvoja [1].

Nastavna jedinica koja govori o ekonomski razvijenim i nerazvijenim regionima sveta, njihovom odnosu i procesima koji su doveli do nejednakog ekonomskog razvoja kao što su kolonizacija i neokolonizacija ukazuje na potrebu rešavanja problema nejednakosti između i unutar država, što je definisano kao 10. cilj održivog razvoja. Dramskom predstavom učenici mogu pokazati psihološke efekte nepravednog i nejednakog tretmana pojedinaca u procesu donošenja odluka, intervjuisati osobe koje pripadaju marginalizovanim društvenim grupama ili istraživati koji problemi nastaju usled lokalnih migracija ili u vezi sa izbeglicama. U okviru 8. cilja, koji se odnosi na dostupnost zapošljavanja i ekonomski razvoj, učenici mogu igrati različite socijalne uloge kako bi sagledali implementaciju različitih modela ekonomskog razvoja sa različitim aspekata, istraživati potrebe poslodavaca i zaposlenih primenom intervjua ili pohađati stručne prakse u lokalnim preduzećima [1].

Upoznavanje sa konceptom održivog razvoja, predviđeno je u okviru nastavne oblasti Privreda. U ovoj nastavnoj jedinici akcenat je stavljen na potrebu za korišćenjem obnovljivih i čistih izvora energije, smanjenje otpada i zagađenja, a 7. i 12. cilj održivog razvoja ukazuju na potrebu obezbeđivanja obnovljive i dostupne energije za sve i odgovorne proizvodnje i potrošnje. Za obezbeđivanje dostupne i obnovljive energije, potrebno je da učenici sagledaju oblike racionalne i neracionalne potrošnje energije na individualnom nivou, organizovati debate o prednostima i nedostacima upotrebe obnovljivih i neobnovljivih izvora energije, posetiti proizvođače energija, sprovoditi kampanje za uštedu energije u određenim institucijama ili na lokalnom nivou. Izračunavanje i analiza ekološkog otiska kada je reč o potrošnji, analiza životnog ciklusa pojedinih proizvoda, pokretanje kampanja koje podržavaju proizvodnju i potrošnju „zelenih“ proizvoda utiču na formiranje održivih obrazaca proizvodnje i potrošnje učenika [1].

Obrazovni standard GE.2.3.2. podrazumeva da učenik zna da imenuje međunarodne organizacije u svetu (EU, UNICEF, UN, UNESCO, FAO, Crveni krst), što ukazuje da uče-

nici uče o integracionim procesima država koji imaju za cilj ekonomski razvoj, podizanje životnog standarda stanovništva, pomaganje i zaštitu ugroženih i uspostavljanje međunarodnog mira i saradnje, a ova znanja mogu biti u funkciji 16. i 17. cilja održivog razvoja, koji promovišu mir, pravdu i snažne institucije, odnosno potrebu za globalnim partnerstvom za sprovođenje održivog razvoja radi smanjenja nejednakosti među državama i unutar samih država na regionalnom nivou. U vezi sa ovim ciljevima učenici mogu posetiti lokalni sud ili policijsku stanicu i anketirati zaposlene o sigurnosti, delinkvenciji, uspostavljanju mira i pravde, organizovati debate o religijskoj jednakosti, pravdi u kulturnom i istorijskom kontekstu, obeležavati Međunarodni dan mira (21. septembar), razmenjivati iskustva sa vršnjacima iz drugih škola o realizaciji paradigme održivi razvoj, analizirati razvoj i implementaciju globalnih politika o klimatskim promenama ili očuvanju biodiverziteta, sprovoditi kampanje za podizanje svesti mlađih o ciljevima održivog razvoja, izvoditi simulacione igre vezane za pregovore na globalnim konferencijama itd. [1].

U sedmom razredu osnovne škole iz Geografije se izučava regionalna geografija sveta, a u osmom razredu regionalna geografija Srbije, tako da savremeni problemi dobijaju svoj prostorni okvir. Učenici se upoznaju sa kojim se problemima suočavaju konkretne države i regioni, kao i koji su problemi izraženi u našoj državi i šta je dovelo do njihovog nastajanja. Ovde do izražaja treba da dođe geografski način razmišljanja, pomoću koga učenici treba da zaključe zbog kojih geografskih faktora su se određeni problemi javili na određenoj teritoriji, kao i kakve mogućnosti određeni prostor nudi za rešavanje tih problema. Uključivanje mlađih u život lokalne zajednice, od prepoznavanja problema u lokalnoj sredini do njihovog rešavanja i unapređenja lokalne sredine, put je ka ostvarivanju globalnih ciljeva održivog razvoja.

U srednjim školama se teorijska znanja iz geografije stečena tokom osnovne škole nadogradiju i proširuju u skladu sa obrazovnim profilom. Učenici se upisom u srednje škole opredeljuju za profesiju kojom žele da se bave u budućnosti, sadržaji geografije prilagođavaju se obrazovnim profilima srednjih škola, a učenici bi u okviru njih trebalo da se bave aktivnostima koje razvijaju kompetencije koje će im biti od značaja i pomoći da donose i upravljaju odlukama sa svojih profesionalnih pozicija koje će biti u skladu sa načelima održivog razvoja.

Prilaz temama održivog razvoja mora biti adekvatan jer su problemi održivog razvoja kompleksni, učenicima se mogu učiniti nerešivim, što može dovesti do osećaja nemoći i straha od budućnosti, a sa takvim situacijama deca se suočavaju „okretanjem glave”, odnosno izbegavanjem razmišljanja o tome što se nikako ne sme dopustiti jer upravo od njihovih aktivnosti zavisi budućnost. Kada se učenici poučavaju održivom razvoju, veoma je bitno izabrati temu koja može pokazati pozitivne primere održivosti i odabratи metode i zadatke koji mogu učenike dovesti do uspeha koji daje osećaj samopouzdanja, samopoštovanja i podstiče na dalje aktivnosti. Dakle, nastava usmerena na učenika nikako ne umanjuje i zapostavlja ulogu i značaj nastavnika u procesu obrazovanja, nastavnici sa svojim znanjima i kompetencijama čine osnovu za rekonstruisanje obrazovnog procesa i institucija ka održivosti. Zbog toga, velika pažnja treba da se posveti planovima i programima stručnog obrazovanja nastavnika koji treba da budu u funkciji razvoja sadržajnih, metodičkih, istraživačkih, komunikacionih, refleksionih i organizacionih kompetencija. Pored toga, afirmisani nastavnici kontinuirano treba da se usavršavaju na profesionalnim radionicama, sagledavaju pozitivne primere primene obrazovanja za održivi razvoj, prihvataju inovacije, ali i učestvuju u razmeni iskustava. Analizom ličnog i tuđeg iskustva ukazuju se nedostaci lične prakse koji dovode do primene novih iskustava i uspešnijeg postizanja ciljeva. Važno je da i samo ponašanje nastavnika bude u skladu sa načelima održivosti jer deca prvo uče iz primera kojima su okruženi [14, 15].

## ZAKLJUČCI

Analiza obrazovnih standarda postignuća iz Geografije za kraj obaveznog obrazovanja, kraj opštег srednjeg i srednjeg stručnog obrazovanja u Republici Srbiji pokazala je da samo dva standarda postignuća za srednje škole doprinose obrazovanju učenika za održivi razvoj. U nastavi Geografije, tokom obrade mnogih nastavnih jedinica, pominju se problemi savremenog društva koji pokušavaju da se reše ili umanje primenom koncepta održivog razvoja, ali takva znanja nisu definisana kao standardi koje treba ostvariti, niti je njihovo usvajanje predviđeno kroz neke aktivnosti već samo teorijski.

Geografski sadržaji pogodni su za kreiranje problemske i projektne nastave, nastave putem otkrića, ekskurzionog i terenskog rada kojima se razvijaju različite kompetencije. Tokom naredne izrade standarda postignuća iz Geografije za osnovne i srednje škole, pored specifičnih predmetnih kompetencija, treba standardizovati praktična znanja i veštine koje će učenici sticati sopstvenim delovanjem, što će dovesti do razvoja kompetencija neophodnih za aktivno uključivanje u društvenu zajednicu i rešavanje savremenih problema.

## LITERATURA

- [1] Jovanović, S. (2019): Osnove ekološkog obrazovanja. Geografski fakultet, Univerzitet u Beogradu. Beograd.
- [2] Stamenković, S., Đekić, L.T. (2018): Osnove zaštite životne sredine. Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Nišu. Niš.
- [3] Andevski, M., Knežević Florić, O. (2002): Obrazovanje i održivi razvoj. Savez pedagoških društava Vojvodine. Novi Sad.
- [4] Andđelković, S. (2018): Vaspitanje i obrazovanje za održivi razvoj: učenje i poučavanje van učionice. Geografski fakultet, Univerzitet u Beogradu. Beograd.
- [5] Veinović, Z. (2018): Uloga dece u očuvanju životne sredine i/u održivom društvu - prilozi vaspitanju i obrazovanju za održivi razvoj. Učiteljski fakultet Univerziteta u Beogradu. Beograd.
- [6] Živković, Lj. (2015): Školska praksa. Srpsko geografsko društvo. Beograd.
- [7] Živković, Lj., Jovanović, S., Rudić, V. (2015): Metodika nastave geografije. Srpsko geografsko društvo. Beograd.
- [8] Dragović, R. (2017): Metodika nastave geografije. II izdanje. Univerzitet u Nišu, Prirodno-matematički fakultet. Niš.
- [9] Srbija i Agenda 2030 - Mapiranje nacionalnog strateškog okvira u odnosu na ciljeve održivog razvoja. Vlada Republike Srbije, Republički sekretarijat za javne politike.
- [10] Ciljevi održivog razvoja. Tim Ujedinjenih nacija u Srbiji.
- [11] Romelić, J., Komlenović, Đ., Vlajev R. (2010): Obrazovni standardi za kraj obaveznog obrazovanja za nastavni predmet geografija. Ministarstvo prosvete Republike Srbije, Zavod za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja. Beograd.
- [12] Opšti standardi postignuća za kraj opštег srednjeg i srednjeg stručnog obrazovanja i vaspitanja u delu opšteobrazovnih predmeta za predmet geografija (2015). Zavod za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja. Beograd.
- [13] Romelić, J., Ivanović Bibić, Lj. (2015): Metodika nastave geografije. Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet. Novi Sad.
- [14] Obrazovanje za održivi razvoj – priručnik za osnovne i srednje škole (2011). Agencija za odgoj i obrazovanje. Zagreb.
- [15] Issues and trends in Education for Sustainable Development (2018). United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Paris.

# **COMPLIANCE OF EDUCATIONAL STANDARDS FOR PRIMARY AND SECONDARY EDUCATION IN THE SUBJECT OF GEOGRAPHY WITH GOALS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

**Author:** JOVANA VULETIĆ, Milan Miletić

**e-mail:** vuleticjovana98@gmail.com

**Mentor:** Full Prof. Sladana Andelković

Faculty of Geography, University of Belgrade

**Introduction:** Education is the basis of the development of any society. Therefore, the goals of education must be aligned with the goals of sustainable development because that is the only sure way to achieve sustainability. Education for sustainable development requires a competency approach. Competences are a set of knowledge, skills, attitudes, values, and reflection needed by an individual to meet the needs of the current society but also to face the changes that the future brings. The current sustainable development strategy, Agenda 2030, contains 17 goals and 169 sub-goals to be met by 2030. The content of Agenda 2030 needs to be implemented in school curricula so that young people would be able to assume the role of bearers of both their own and social development.

**Aim:** The aim of the paper is to determine how educational standards of achievement for the subject of geography for primary and secondary education in the Republic of Serbia are aligned with the goals of sustainable development.

**Materials and Methods:** Using the analytical method, the educational standards that serve to achieve some of the goals of sustainable development have been singled out.

**Results:** Only two educational standards in geography for the end of secondary education are in the function of education for sustainable development because they include the participation of students in activities that contribute to the achievement of the goals of sustainable development. Certain educational standards for the end of primary and secondary education include theoretical knowledge about the problems of sustainable development but not the competencies needed to solve those problems.

**Conclusion:** Geography curricula for primary and secondary schools provide education about sustainable development, but they also need to provide education for sustainable development. It is necessary to define more educational standards that imply functional knowledge that students would acquire through experiential learning.

**Keywords:** sustainable development; goals; education; standards; geography



## KONKURENTNOST RAJAČKIH PIMNICA NA DOMAĆEM TURISTIČKOM TRŽIŠTU

**Autor:** LENKA ISTIJANOVIC

**e-mail:** lenka.istijanovic@gmail.com

**Mentor:** Prof. dr Nevena Ćurčić

Departman za geografiju, turizam i hotelijerstvo

Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Novom Sadu

**Uvod:** Rajačke pimnice, smeštene u blizini sela Rajac u Negotinskoj krajini, predstavljaju kompleks kuća namenski izgrađenih tokom 19. i početkom 20. veka pored vinograda za potrebe proizvodnje i skladištenja vina. Vinske kuće Rajca specifične su po svom načinu gradnje koji podrazumeva debele kamene zidove sa temeljom zakopanim par metara ispod nivoa zemlje i odsustvo dimnjaka. U prošlosti, pimnice su se mogле naći u većini sela Negotinske krajine, a danas ih je opstalo svega par, u selima Štubik, Smedovo, Bratujevac, Rogljevo, od kojih su turistički najatraktivnije upravo Rajačke pimnice. Zbog svog značaja, Rajačke pimnice sa grobljem smeštene su pod zaštitu države prve kategorije još davne 1982. godine, a od 2010. godine uvrštene su na preliminarnu Listu svetske baštine Uneska. Danas one predstavljaju turistički dragulj i nezaobilaznu destinaciju istočne Srbije, koji privlači kako domaće tako i inostrane posetioce.

**Cilj:** Predstaviti trenutno stanje i poziciju Rajačkih pimnica na domaćem turističkom tržištu i predložiti mere koje bi doprinele poboljšanju njene konkurentnosti.

**Materijal i metode:** Prilikom izrade rada, korišteni su različiti pisani izvori literature, a odborne metode, pored analitičke i kartografske, uključile su i metode indukcije i dedukcije i metodu komparacije.

**Rezultati:** U odnosu na ostale pimnice Negotinske krajine, Rajačke zauzimaju najbolji položaj na domaćem turističkom tržištu, ali, u poređenju sa drugim atrakcijama istočne Srbije, one spadaju u manje atraktivne destinacije. Ovo je prvenstveno uzrokovano lošim stanjem pojedinih pimnica, kao i nedostatkom infrastrukture koja onemogućava njen dalji razvoj.

**Zaključak:** Rajačke pimnice predstavljaju vredno kulturno nasleđe koje poseduje veliki potencijal za razvoj turizma. Trenutno, neophodno je uložiti značajne napore kako bi se prvenstveno očuvali preostali objekti u okviru kompleksa, a zatim težište postaviti na izgradnju neophodne infrastrukture koja bi omogućila održivi razvoj turizma.

**Ključne reči:** Turizam; Rajačke pimnice; konkurenčnost; istočna Srbija.

## UVOD

Rajačke pimnice, smeštene u blizini sela Rajac u Negotinskoj krajini u istočnoj Srbiji, predstavljaju kompleks kuća namenski izgrađenih tokom 19. i početkom 20. veka pored vinograda za potrebe proizvodnje i skladištenja vina (1). Vinske kuće Rajca specifične su po svom načinu gradnje koji podrazumeva debele kamene zidove sa temeljom zakopanim par metara ispod nivoa zemlje i odsustvo dimnjaka. U prošlosti, pimnice su se mogле naći u većini sela Negotinske krajine, a danas ih je opstalo svega par, u selima Štubik, Smedovo, Bratujevac, Rogljevo, od kojih su turistički najatraktivnije upravo Rajačke pimnice (23).



Slika 1. Rajačke pimnice

Izvor: EU za tebe, n. d.

Zbog velikog kulturnog značaja ovih objekata, opština Negotin 1983. godine donosi odluku o zaštiti rajačkih pimnica. Ova odluka poklapala se sa početkom razvoja turizma u Rajačkim pimnicama i ona se značajno odrazila na aktuelno stanje pimnica. Naime, od 1983. godine vlasnici pimnica su zakonom postali dužni da održavaju pimnice u izvornom stanju i da za svaku promenu na objektu pribave saglasnost. Usled okolnosti koje su u narednim godinama zadesile Republiku Srbiju, očuvanje pimnica zauzelo je sporednu ulogu kod vlasti i sve do 2009. godine pimnice su bile zapostavljene. U 2009. godini sačinjena je Studija zaštite graditeljskog nasleđa na prostoru sela Rajac, u kojoj je detaljno sagledano aktuelno stanje Rajačkih pimnica i u kojim su date preporuke za dalju restauraciju i konzervaciju objekta. Studijom je utvrđeno da je od perioda uspostavljanja odluke iz 1983. godine do 2009. godine u potpunosti propalo oko 70 pimnica, od čega je, od preostalih 180 pimnica, samo mali broj objekata zadržao autentičnu formu, a svega 9% je procenjen kao odlično očuvan (15). Prema istraživanju Bosilje Tomašević (2018), ukupan broj objekata u okviru Rajačkih pimnica iznosi 232 objekta.

Kako bi se dodatno skrenula pažnja javnosti i doprinelo očuvanju ovog jedinstvenog kompleksa, 2010. godine Republički zavod za zaštitu spomenika kulture, pod nazivom „Negotinske pimnice“, nominuje Rajačke, Rogljevačke i Štubičke pivnica kao kandidate za Listu svetske baštine Uneska (11). Odluka države da pod zajedničkim nazivom kandiduje ove komplekse, omogućila je njihov zajednički plasman, pomoći kog bi oni imali jači tržišni nastup i bolje mogućnosti za dalji rast i razvoj. Do danas, pimnice se i dalje nalaze na preliminarnoj listi Uneska, a nedavno pokrenuta inicijativa od strane Nemačke organizacije za međunarodnu saradnju GIZ u Srbiji i Republičkog zavoda za zaštitu spomenika kulture mogla bi se pozitivno odraziti na njihov konačan pristup. Naime, Memorandum o razumevanju, koji je potpisani između ova dva aktera 19. 5. 2022. godine, ima za cilj da očuva autentičnu namenu i izgled negotinskih sela Rajac, Rogljevo i Smedovac. Kroz projekat „EU za kulturno nasleđe“ obezbeđeno je 500.000,00 evra bespovratnih sredstava od strane Evropske unije, a putem raspisanog konkursa, vlasnici pimnica imali su mogućnost da se prijave za dobijanje tih sredstava i uz njihovu pomoć doprinesu očuvanju objekata u sopstvenom vlasništvu (26). Uspešna realizacija date inicijative omogućila bi turističku

valorizaciju Rajačkih pimnica i kreirala bi uslove i za ozbiljniji razvoj turizma.

Za sad Rajačke pimnice nisu adekvatno uređene za turističke posete. Već pomenuti preduzetnici učinili su koliko su mogli kako bi uredili svoje pimnice i takođe promovisali poslovanje. Otvorene vinske podrumе za turističku posetu u okviru ovog kompleksa trenutno nude pimnica „C'est la vie”, pimnica „Rajić“ i pimnica „Perić“, a usluge smeštaja u selu Rajac dostupne su u okviru seoskog turističkog domaćinstva „C'est la vie Rajac“ i „Vila Milenković“. Ovi preduzetnici nude vina napravljena od autohtonih sorti grožđa, odnosno Baringe, Crne tamnjanske i Začinka, a na raspolaganju su i vina od sorte kaberne sovinjon, kao i razne kupaže (N. N., 2022). Vina se prodaju po pristupačnim cenama koje variraju u zavisnosti od prodajne politike vlasnika pimnica. Ključan problem koji koči dalji razvoj pimnica jeste nedostatak infrastrukture. Pre svega, put koji vodi do pimnica se nalazi u lošem stanju, na mnogim mestima je „zakrpljen“, a prostori za parkiranje vozila uopšte nisu uređeni. Ne postoji ureden sistem za kanalizaciju (8), te su turisti često primorani da nuždu obave iza neke pimnice. Takođe, ne postoji postavljene kante za odlaganje otpada, niti ulična rasveta. Sezonalnost u turističkom poslovanju je izražena pošto pimnica, usled klimatskih uslova, nisu dostupne zimi. U zimskom periodu pimnice se posećuju uoči seoske slave Sveti Trifun, koja se obeležava svakog 14. februara (28). Pojedini vinski podrumi takođe nisu adekvatno uređeni. U pojedinim pimnicama nivo higijene bi trebalo da se unapredi, da se izvrši higijensko čišćenje zidova, ukloni prašina i paučina, stavi kamen ili neka druga podloga na pod. Problem je i ambalaža u kojoj se vino prodaje pošto se za tu svrhu koriste stare flaše od kisele vode i sličnih pića, a na imidž negativno utiče i zapušten izgled pojedinih vinara (27).

Trenutno, turizam predstavlja ključ opstanka negotinskih pimnica. Pored vlasti, i pojedinci preduzetnici, od onih koji se generacijski bave vinogradarstvom na ovom podneblju do onih koji su nedavno prepoznali njegov potencijal, odlučili su da iskoriste kulturno-istorijsku vrednost pimnica i na tim temeljima ih promovišu kao turističku atrakciju od velikog značaja. Putem razvoja turizma doprinelo bi se očuvanju nasleđa ali i opstanku sela Rajac koje je nažalost pokleklo trendu starenja stanovništva i odlaska mlade radne snage u veće gradove. Shodno tome, u okviru priloženog rada, odlučeno je da se predstavi trenutno stanje i pozicija Rajačkih pimnica na domaćem turističkom tržištu i predlože mere koje bi doprinele poboljšanju njene konkurentnosti. Za potrebe rada, u nastavku teksta izvršen je pregled relevantne literature koja se vezuje za pozicioniranje na turističkom tržištu i konkurentnost turističke destinacije.

Reč destinacija svoje korene vuče iz latinske reči *destinatio* i označava određenje, opredelenje, namenu, krajnji cilj (20). Novija objašnjenja ovog pojma na engleskom jeziku označavaju destinaciju kao „mesto u koje stvar ili osoba ide, kraj putovanja“ (1). Pojam turističke destinacije definisan je na različite načine od strane mnogih autora, a u okviru ovog rada korištena je definicija koju je predložila Svetska turistička organizacija Ujedinjenih nacija (UNTWO), prema kojoj se turistička destinacija „fizički prostor sa ili bez administrativnih i/ili analitičkih granica u kojoj posetioci mogu ostvariti noćenje. To je klaster (združenih) proizvoda, usluga, aktivnosti i iskustva ostvarenih u lancu turističke vrednosti i osnovna jedinica analize turističkih učinaka. Destinacija uključuje različite stejkholdere čijim se međusobnim umrežavanjem mogu formirati veće destinacije. Imidž i identitet su takođe nematerijalni elementi destinacije koji mogu uticati na njenu tržišnu konkurentnost“ (10).

Konkurentnost, reč koja takođe svoje korene vuče iz latinskog jezika (*competare*, prevedeno znači težiti, boriti se za), pojam je koji prema Svetskoj turističkoj organizaciji Ujedinjenih nacija (UNTWO) označava „sposobnost jedne zemlje ili kompanije da proporcionalno generiše više bogatstva nego konkurenti na svetskom tržištu“ (16). Konkurentnost u turističkom sektoru ogleda se u sposobnosti turizma da odgovori na specifične zahteve potrošača, dok se konkurentnost turističke destinacije ogleda u njenoj sposobnosti da pri-

vuće potrošače, pruži im kvalitetne i atraktivne turističke usluge i time stekne tržišni udeo na domaćem i inostranom tržištu, vodeći računa da koristi resurse na održiv način (16). Prema Porteru (1998), održiva konkurentska prednost ostvaruje se putem: jedinstvenog konkurenetskog položaja (pozicije) za kompanije i destinacije; aktivnosti koje su prilagođene strategiji; jasnog balansa i izbora u odnosu na konkurenta; konkurentska prednost proističe iz usaglašenosti različitih aktivnosti; održivost nastaje iz sistema aktivnosti, ne iz delova; operativna efikasnost se podrazumeva.

Kako bi stvorili jedinstvenu uslugu, neophodno je izvršiti standardizaciju kvaliteta i različitost u odnosu na konkurente. Predmet diferenciranja mogu biti svi elementi marketing miksa (proizvod, cena, promocija, distribucija, procesi, fizičko okruženje, ljudi), kao i organizaciona kultura, kvalitet usluge, inovativnost i kreativnost, brend proizvoda, usluge, organizacije. Održiva konkurentska prednost se najčešće stiče pomoću jedinstvenosti i balansiranja različitosti na više osnova (13).

Ričić i Krauč (2003) utvrdili su da na konkurentnost turističke destinacije utiču komparativni i konkurenčki faktori. Komparativni faktori obuhvataju faktore okruženja, dok konkurenčki faktori uključuju sve aktivnosti na destinaciji kojima se stvara korist za turiste na bazi faktora okruženja. Preraspodelom, upotreboru i razvijanjem resursa stvara se konkurenčka prednost. Autori su takođe i identifikovali 36 atributa koji utiču ili mogu uticati na konkurentnost i održivost turističke destinacije, od kojih je Krauč (2007) izdvojio naredne kao najvažnije: fiziografija i klima (prirodna obeležja); tržišne veze (povezanost); kultura i istorija; turistička suprastruktura; bezbednost i sigurnost; cena/vrednost; pristupačnost; svest o destinaciji, prepoznavljivost/imidž; lokacija; infrastruktura.

Turističko tržište predstavlja skup odnosa ponude i tražnje koji su usmereni na razmenu materijalnih dobara i usluga posredstvom novca. Osnovni elementi turističkog tržišta su turistička ponuda, turistička tražnja, turističke usluge i cene. Specifičnosti turističkog tržišta u odnosu na ostala tržišta su: izražena sezonska koncentracija turističkog prometa; turistička tražnja je usmerena ka ponudi; složena i heterogena tražnja sa strane potreba; supstitucionalnost; heterogena ponuda; neopipljiv turistički proizvod; nemogućnost skladištenja turističkog proizvoda; neelastična ponuda naspram visoko elastične tražnje; istovremenost potrošnje i pružanja usluga; visoki fiksni troškovi na strani ponude (12).

Pozicioniranje podrazumeva sistematski proces analiziranja i donošenja odluka sa ciljem pronaalaženja najpogodnijeg i najporfitabilnijeg položaja nekog proizvoda, usluge, objekta, destinacije i drugog u svesti potrošača, a u odnosu na konkurenčiju. Proizvodi, preduzeća i turističke destinacije poseduju određen *imidž*, odnosno posebnu vrstu opažanja sa kojim ih poistovećuju postojeći i potencijalni potrošači. Pozicioniranjem se obezbeđuje posebno mesto proizvoda u svesti odabranog tržišnog segmenta i konkretnog nosioca turističke tražnje i ono predstavlja jedan od osnovnih razloga za izbor konkrenog turističkog proizvoda (19). Bez obzira na kvalitet proizvoda i usluga koji se nudi na određenoj destinaciji, ukoliko ona nije sposobna da stvori opažanje u svesti potrošača (turista) da je njena ponuda atraktivnija i kvalitetnija u odnosu na druge, ona neće uspeti da privuče te potrošače. Neophodno je povezati sve elemente marketing miksa (turistički proizvod/usluga, cena, distribucija i promocija) kako bi ona najviše odgovarala ciljnom tržištu određene destinacije (3).

Prilikom pozicioniranja turističke destinacije, javljaju se nedoumice na kojim konkurenčkim prednostima treba insistirati. Pošto trenutno ne postoji dovoljno jake osnove za diferenciranje turističkih destinacija na osnovu komparativnih prednosti, fokus treba postaviti na „priču“ destinacije koja će ostvariti uticaj na empatiju posetilaca u odnosu na destinaciju i njene vrednosti i emotivnim razlozima podstaći posetiocu na odabir konkretnе destinacije (UNWTO, 2007). Kako bi se destinacija uspešno pozicionirala na turističkom tržištu, neophodno je da: odredi kombinaciju karakteristika koje su poželjne ciljnoj grupi; odredi trenutnu poziciju destinacije u odnosu na tražnju i ponudu konkurenata;

analizira trenutnu i odredi željenu poziciju; utvrdi koje strateške aktivnosti su neophodne za postizanje željene pozicije; odabere strategiju pozicioniranja ili repozicioniranja (6).

Turističke destinacije mogu zauzeti neku od sledećih pozicija na turističkom tržištu: liderска pozicija (inovativne ili proaktivne destinacije koje ispunjavaju veliku prazninu na tržištu); pozicija uspešnog zadovoljavanja tražnje (nisu lideri u inovacijama, ali u velikoj meri zadovoljavaju potrebe potrošača); pozicija prosečnog zadovoljavanja tražnje (destinacije koje pružaju prosečne usluge po prosečnim cenama); pozicija nedovoljnog zadovoljavanja tražnje (destinacije koje ne drže korak sa zahtevima tražnje niti ponudom konkurenata); neuspešna pozicija (zastarele destinacije u kojima i preduzeća posluju sa gubicima) (21).

Izrazito je važno da destinacije vode računa o promenama na tržištu i da se prilagođavaju tim promenama. Destinacije koje kontinuirano nude iste proizvode u perspektivi pogoršavaju svoju trenutnu poziciju (22).

## MATERIJAL I METODE

Metode koje su korišćene za izradu ovog rada su, pored analitičke i kartografske metode, komparativna analiza i sinteza indukcije i dedukcije. Komparativna analiza odnosi se na upoređivanje sličnosti i razlika dva ili više istraživana problema ili pojave i utvrđivanje zakonitosti koje vladaju u njihovim međusobnim odnosima. Dedukcija predstavlja put naučne spoznaje koji polazi od nekog opšteprihvaćenog stava i donosi zaključke za pojedinačne i posebne slučajeve. Indukcija predstavlja obrnuti put spoznaje koji polazi od prikupljenih podataka na osnovu kojih se izvodi opšti zaključak (18).

Pošto ne postoje zvanični statistički podaci na osnovu kojih bi moglo da se utvrdi koja je aktuelna pozicija Rajačkih pimnica na domaćem turističkom tržištu, za potrebe datog rada izvršeno je *online* istraživanje aranžmana koji su dostupni na internetu i u okviru kojih se nudi organizovana poseta Rajačkim pimnicama. Ovaj pristup istraživanju je odabran zato što na osnovu aranžmana, tj. dostupnosti organizovanih poseta, njihovoj učestalosti realizacije, sadržaju može dosta da se otkrije o samoj destinaciji, njenoj popularnosti i značaju. Takođe, kako bi se dobila potpunija slika, uz pomoć dostupne literature sagledan je položaj Rajačkih pimnica u odnosu na druge pimnice Negotinske krajine.

*Online* istraživanje je izvršeno tako što je 20. 6. 2023. u *Google Chrome* pretraživač kucano „izlet Rajačke pimnice“. Na osnovu rezultata pretrage, koji su prikazani na 9 stranica pretraživača, utvrđeno je da postoji 8 turističkih agencija koje plasiraju svoje organizovane posete Rajačkim pimnicama *online*. Date agencije su: „Mayak Tours DOO“, „Flamingo travel klub DOO“, „Magelan travel DOO“, „Jungman travel DOO“, „Balkan roads DOO“, „Maestro travel DOO“, „PR Đerdap travel“ i „Jungletribe DOO“. Četiri agencije imaju sedište u Beogradu, a preostale u Novom Sadu, Nišu, Čačku i Donjem Milanovcu, i sve nude organizovane posete na evropskom kontinentu.

Tabela 1. Pregled turističkih agencija koje u ponudi imaju aranžman za posetu Rajačkim pimnicama

Turistička agencija	Link aranžmana	Sedište turističke agencije	Kontinenti na kojim organizuju putovanja
1. Mayak Tours DOO	<a href="https://mayaktours.com/package/rajacke-pimnica-krstarenje-djerdapom/">https://mayaktours.com/package/rajacke-pimnica-krstarenje-djerdapom/</a>	Beograd	- Afrika (Egipat, Tunis) - Azija (Dubai) - Evropa

2.	Flamingo travel klub DOO	<a href="https://www.flamingotravelklub.rs/negotin-prerasti-vratne-rajacke-pimnice/">https://www.flamingotravelklub.rs/negotin-prerasti-vratne-rajacke-pimnice/</a>	Beograd	- Afrika (Egipat, Tunis) - Azija (Dubai, Tajland, Vijetnam, Kambodža) - Severna i Južna Amerika (Brazil, Argentina, Peru, Bolivija, Meksiko) - Evropa
3.	Magelan travel DOO	<a href="https://www.magelantravel.rs/tour/istocna-srbija-rajacke-pimnice-feliks-romuliana/">https://www.magelantravel.rs/tour/istocna-srbija-rajacke-pimnice-feliks-romuliana/</a>	Novi Sad	- Evropa
4.	Jungman travel DOO	<a href="https://www.jungmantravel.rs/package/rajacke-pimnice-krstarenje-djerdapom/">https://www.jungmantravel.rs/package/rajacke-pimnice-krstarenje-djerdapom/</a>	Čačak	- Afrika (Egipat) - Azija (Izrael) - Evropa - Krstarenja
5.	Balkan roads DOO	<a href="https://www.balkanroads.rs/vrste-putovanja/izleti/izlet-vratnjanske-kapije-i-rajacke-pimnice">https://www.balkanroads.rs/vrste-putovanja/izleti/izlet-vratnjanske-kapije-i-rajacke-pimnice</a>	Beograd	- Evropa
6.	Maestro travel DOO	<a href="https://www.maestrotrotravel.rs/putovanja-rajacke-pimnice-srbija/">https://www.maestrotrotravel.rs/putovanja-rajacke-pimnice-srbija/</a>	Niš	- Evropa
7.	PR Đerdap travel	<a href="https://www.djerdaptravel.rs/izleti/rajacke-pimnice/">https://www.djerdaptravel.rs/izleti/rajacke-pimnice/</a>	Donji Milanovac	- Evropa
8.	Jungletribe DOO	<a href="https://www.jungletribe.rs/destinacije/evropa/srbija/vinska-tura-vrelo-grze-i-rajacke-pimnice">https://www.jungletribe.rs/destinacije/evropa/srbija/vinska-tura-vrelo-grze-i-rajacke-pimnice</a>	Beograd	- Afrika - Azija - Severna Amerika - Južna Amerika - Evropa - Krstarenja

Izvor: Autor

Iako bi se sa sigurnošću utvrdilo da je urađena analiza svih turističkih agencija koje nude organizovane posete Rajačkim pimnicama, u *Google Chrome* pretraživač su kucani i pojmovi „Rajačke pimnice“, „poseta Rajačkim pimnicima“ i „ekskurzija Rajačke pimnice“ i datom pretragom nisu utvrđeni dodatni rezultati relevantni za priloženi rad.

## REZULTATI

Posmatrajući aktuelnu ponudu, utvrđeno je da trenutno postoje tri aranžmana koja se aktivno realizuju i za koje postoje utvrđeni datumi posete destinaciji. Za aranžman agencije „Flamingo travel klub DOO“, prikazana su dva datuma za koje je planirana poseta, a to su prva nedelja jula meseca i prva subota septembra meseca. „Mayak tours DOO“ i „Jungman travel DOO“ vikendima organizuju dvodnevne ekskurzije, čiji se datumi posete poklapaju u julu mesecu. Aranžman turističke agencije „Maestro travel DOO“ je u fazi pripreme i daljeg razvoja, dok za aranžmane agencija „Magelan travel DOO“, „Balkan roads DOO“, „PR Đerdap travel“ i „Jungletribe DOO“ postoji izrađen itinerer, međutim, ne postoje jasno naznačeni termini posete destinaciji.

Troškovi aranžmana su različiti i kreću se 3000–3900 dinara, odnosno 25,45–33,08 evra (prema srednjem kursu evra Narodne banke Srbije za dan 20. 6. 2023) za jednodnevne izlete i 8490–14600 dinara, odnosno 71,68–123,84 evra za dvodnevne aranžmane, u zavisnosti od sadržaja uključenih u samu cenu aranžmana. U momentu pretrage, agencije „Mayak tours DOO“, „Magelan travel DOO“ i „Jungman travel DOO“ su svoje aranžmane nudili po posebnim, sniženim cenama, dok je agencija „Flamingo travel klub DOO“ nudila posebne pogodnosti za decu do 12 godina starosti.

Tabela 2. Specifičnosti identifikovanih aranžmana za posetu Rajačkim pimnicama

Turistička agencija	Naziv organizovane posete Rajačkim pimnicama	Status (aktivna, u pripremi, neodređeno)	Termin realizacije posete (2023. godina)	Cena aranžmana
1. Mayak Tours DOO	Rajačke pimnice & krstarenje Đerdapskom klisurom	Aktivna	22-23.7. 19-20.8.	Snižena za 15% 9590 dinara/ 81,35 evra (redovna 11990 dinara/ 101,70 evra)
2. Flamingo travel klub DOO	Negotin, prerasi Vratne, Rajačke pimnice (fakultativno)	Aktivna	9.7. 2.9.	2500 dinara/ 21,21 evro - Deca od 5-12 godina 1700 dinara/14,42 evra - Deca do 5 godina gratis Poseta pimnicama 500 dinara/ 4,24 evra po osobi
3. Magelan travel DOO	Magična istočna Srbija	Neodređeno	/	Snižena za 15% 5790 dinara / 49,11 evra (redovna 8490 dinara/ 72,02 evra)
4. Jungman travel DOO	Rajačke pimnice i krstarenje Đerdapom	Aktivna	24-25.6. 22-23.7. 26-27.8. 23-24.9. 14- 15.10.	Promotivna cena 12900 dinara/ 109,42 evra (popust oko 12%, redovna 14600 dinara/ 123,84 evra)
5. Balkan roads DOO	Izlet Vratnjanske kapije i Rajačke pimnice	Neodređeno	/	3900 dinara/33,08 evra
6. Maestro travel DOO	Rajačke pimnice, Istočna Srbija	U pripremi	/	/
7. PR Đerdap travel	Rajačke i Rogljevačke pimnice – tajne vinove loze	Neodređen	/	/
8. Jungletribe DOO	Vinska tura – vrelo Grze i Rajačke pimnice	Neodređen	/	3000 dinara/ 25,45 evra

Izvor: Autor

Od analiziranih aranžmana, svi osim ponude „Maestro travel DOO“ i „PR Đerdap travel“ svoje putovanje započinju iz Beograda. „Magelan travel DOO“ i „Jungman travel DOO“ nude opciju doplate za putnike koji kreću iz Novog Sada.

Analizirani aranžmani, poređ posete pimnica, uključuju posetu minimalno još jednoj atrakciji. Kao nezaobilazna destinacija koja je prisutna u 5 od priloženih 8 aranžmana jeste Negotin, u kom se uglavnom realizuju usluge smeštaja dostupne kod dvodnevnih aranžmana. Atraktivna je i poseta Rajkovoj pećini, koja je uključena u tri od analiziranih 8 aranžmana. Može da se uoči da su usluge i aktivnosti koje se nude turistima u Rajačkim pimnicama limitirane na turističko razgledanje kompleksa pimnica i degustaciju vina,

često u kombinaciji sa obrokom. Ovo rezultira kraćim zadržavanjem na destinaciji i iziskuje potrebu povezivanja turističke ponude Rajačkih pimnica sa drugim atrakcijama i destinacijama.

Tabela 3. Aktivnosti uključene u okvir aranžmana

Turistička agencija	Mesto polaska	Destinacije i atrakcije posećene u okviru aranžmana	Noćenje	Usluge ponuđene u Rajačkim pimnicama	Troškovi aktivnosti uključeni u cenu aranžmana
1. Mayak Tours DOO	Beograd	- Rajkova pećina - Negotin - Tekija (krstarenje Dunavom) - Golubačka tvrđava	Negotin	- Turističko razgledanje pimnica - Ručak u pimnici C'est la vie	Da
2. Flamingo travel klub DOO	Beograd	- Manastir Vratna - Prerasti Vratne - Negotin	/	- Turističko razgledanje pimnica	Da
				- Degustacija vina	Ne
3. Magelan travel DOO	Beograd (mogućnost doplate od 700 dinara za polazak iz Novog Sada)	- Feliks Romulijana - Zaječar - Manastir Bukovo - Negotin - Vinarija Matalj - Rajkova pećina	Negotin	- Turističko razgledanje pimnica - Ručak	Da Ne
4. Jungman travel DOO	Beograd (mogućnost doplate 25 evra za polazak iz Novog Sada)	- Golubačka tvrđava - Negotin - Kladovo - Lepenski vir - Tekija (krstarenje Dunavom)	Negotin	- Turističko razgledanje pimnica - Ručak u pimnici C'est la vie	Da
5. Balkan roads DOO	Beograd	- Prerasti Vratne	/	- Turističko razgledanje pimnica	Da
6. Maestro travel DOO	Niš	- Manastir Bukovo	/	- Turističko razgledanje pimnica	Da
				- Ručak	Ne
7. PR Đerdap travel	Požarevac (stajanje u Srebrnom jezeru, Velikom gradištu, Golubcu, Donjem Milanovcu)	- Manastir Bukovo - Negotin - Rogljevačke pimnice - Smedovačke pimnice - NP Đerdap	/	- Turističko razgledanje pimnica	Da
8. Jungletribe DOO	Beograd	- Vrelo Grze	/	- Turističko razgledanje pimnica	Da

Izvor: Autor

Tokom pretrage, zapaženo je da su aranžmani agencije „Mayak tours DOO“ plasirani na dodatna tri sajta, „Putujem.online“, „BookYourTour“ i „Calypso tours international“, a aranžmani „Jungman travel DOO“ su, pored ovih sajtova, plasirani i na sajtu „Hedonic travel“.

Tabela 4. Internet stranice koje nude programe za organizovane posete Rajačkim pimnicama

Internet stranica	Turistička agencija	Pretražen pojam	Link aranžmana
Putujem.online	Mayak tours DOO	Izlet Rajačke pimnice	<a href="https://putujem.online/sr/adventure/view/1271/mocni-dunav-i-slatko-vino-rajache-pimnice-i-krstarenje-djerdapom-1-nocenje">https://putujem.online/sr/adventure/view/1271/mocni-dunav-i-slatko-vino-rajache-pimnice-i-krstarenje-djerdapom-1-nocenje</a>
	Jungman travel DOO	Izlet Rajačke pimnice	<a href="https://putujem.online/sr/adventure/view/1235/rajache-pimnice-i-krstarenje-djerdapskom-klisurom">https://putujem.online/sr/adventure/view/1235/rajache-pimnice-i-krstarenje-djerdapskom-klisurom</a>
BookYourTour	Mayak tours DOO	Izlet Rajačke pimnice	<a href="https://booking.bos4.tours/sr/adventure/view/1271/mocni-dunav-i-slatko-vino-rajache-pimnice-i-krstarenje-djerdapom-1-nocenje">https://booking.bos4.tours/sr/adventure/view/1271/mocni-dunav-i-slatko-vino-rajache-pimnice-i-krstarenje-djerdapom-1-nocenje</a>
	Jungman travel DOO	Izlet Rajačke pimnice	<a href="https://booking.bos4.tours/sr/adventure/view/1235/rajache-pimnice-i-krstarenje-djerdapskom-klisurom">https://booking.bos4.tours/sr/adventure/view/1235/rajache-pimnice-i-krstarenje-djerdapskom-klisurom</a>
Hedonic travel	Jungman travel DOO	Izlet Rajačke pimnice	<a href="https://www.hedonictravel.rs/sr/letovanje/rajache-pimnice-aktuelno/7037">https://www.hedonictravel.rs/sr/letovanje/rajache-pimnice-aktuelno/7037</a>
Calypso tours international	Mayak tours DOO	Poseta Rajačke pimnice	<a href="https://calypsotours.rs/srbija/srbija-izleti-planine-manastiri-jezera-gradovi-spomenici-kultura/rajache-pimnice-krstarenje-djerdapom.html">https://calypsotours.rs/srbija/srbija-izleti-planine-manastiri-jezera-gradovi-spomenici-kultura/rajache-pimnice-krstarenje-djerdapom.html</a>

Izvor: Autor

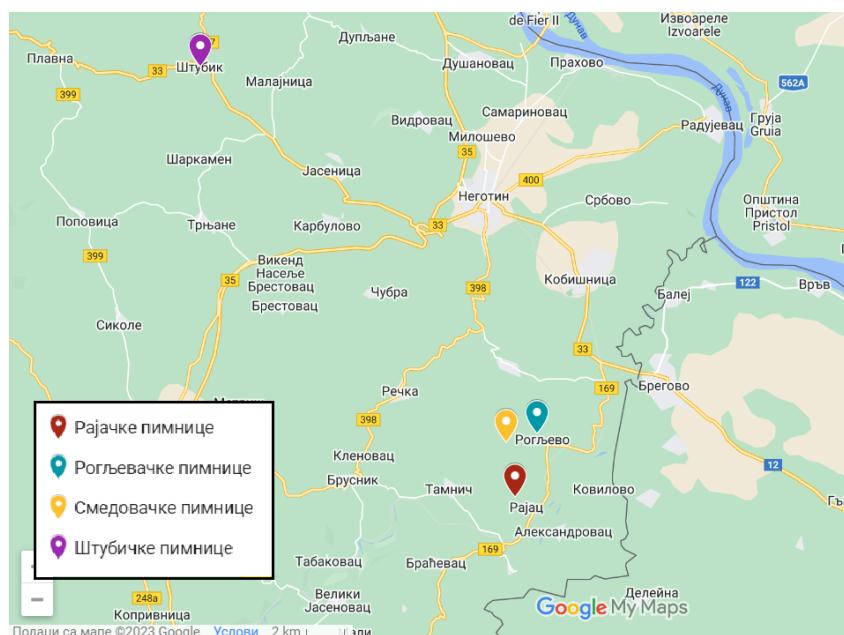
Pošto Rajačke pimnice, kao i druge pimnice Negotinske krajine, predstavljaju specifične komplekse čija se ponuda i turistička vrednost ne može porebiti sa drugim lokalitetima i atrakcijama, zarad sagledavanja aktuelne pozicije Rajačkih pimnica na turističkom tržištu, razmotren je njihov položaj u odnosu na druge pimnice Negotinske krajine, i to pre svega Rogljevačke, Smedovačke i Štubičke pimnice, koje bi se mogle smatrati njihovim najznačajnijim konkurentima.

Arhitektonsko nasleđe predstavlja ključni element privlačnosti negotinskih pimnica, te će ono služiti kao primarni faktor za upoređivanje položaja Rajačkih pimnica u odnosu na druge pimnice Negotinske krajine. Naime, poređenjem zidanih vinskih podruma u okviru kompleksa Rajačkih, Rogljevačkih i Smedovačkih pimnica evidentno je da su oni slični i da ne postoje značajne razlike. Primarne razlike koje se javljaju jesu u broju pimnica, od kojih se najveći broj vinskih podruma nalazi u Rajačkim pimnicama (29), kao i činjenica da su Rogljevačke pimnice prostranije, objekti su veći i lepše ukrašeni u odnosu na one u Rajcu jer je samo selo u prošlosti bilo imućnije (30). Značajna razlika se javlja kod Štubičkih pimnica, od kojih je danas opstalo svega 39 objekata. Za razliku od zidanih pimnica Rajca, Rogljeva i Smedovca, Štubičke su građene kao prizemne drvene zgrade sa tremom, koje su gotovo nestale, i spratne sa doksatom, u kojim su podrumi zidani lomljenim kamenom, a spratni stambeni deo od čatme sa krovom pokrivenim keramidom (31). Zbog načina gradnje, smatra se da su Štubičke pimnice starije od ostalih, zidanih pimnica. Takođe, postoji i mišljenje da su u prošlosti ove pimnice bile naseljene tokom cele godine, što je

značilo da su to bili multifuncionalni objekti, specifični u odnosu na ostale u Negotinskoj krajini (5). Danas je opstanak ovih pimnica ugrožen usled ubrzanog propadanja, a konservatorski pristup njenom očuvanju nije primenjivan (31).



Slika 2. Štubičke pimnice. Izvor: Communications, 2021.



Karta 1. Geografski položaj Negotinskih pimnica Izvor: Autor

Od posmatranih kompleksa, Rajačke pimnice su jedine pimnice koje u okviru svog kompleksa poseduju dodatni element materijale kulturne baštine, odnosno jedine koje poseduju groblje specifičnog izgleda. Rajačko groblje značajno utiče na diferenciranje ponude, kao i pozicioniranje Rajačkih pimnica.

Pored arhitektonske vrednosti pimnica, značajan je i položaj pimnica u samoj Krajini. Posmatrajući ovaj faktor, evidentno je da zbog svoje blizine Rogljevačke i Smedovačke pimnice mogu značajno da utiću na turističku atraktivnost Rajačkih pimnica. Trenutno Smedovačke pimnice se nalaze na početku svog turističkog razvoja, međutim, isto se ne može reći i za Rogljevačke pimnice. U okviru kompleksa Rogljevačkih pimnica postoje preduzetnici koji se bave turizmom, te zbog te činjenice, kao i načina gradnje, očuvanosti objekata i neposredne blizine Rajačkim pimnicama, Rogljevačke pimnice predstavljaju najveće konkurente u Negotinskoj krajini.

Tabela 5. Prikaz elemenata korištenih za ocenu konkurentnosti Rajačkih pimnica (<sup>1</sup>Tomašević, 2018, <sup>2</sup>EU u Srbiji, 2021)

Element	Rajačke pimnice	Rogljevačke pimnice	Smedovačke pimnice	Štubičke pimnice
Materijal korišten u izgradnji objekta	Kamen	Kamen	Kamen	Drvo i kamen
Broj objekata u okviru kompleksa pimnica	232 <sup>1</sup>	152 <sup>1</sup>	20 <sup>2</sup>	24 <sup>1</sup>
Primjenjen konzervatorski pristup	Da	Da	Da	Ne
Poseduje dodatne elemente materijalne kulturne baštine	Da	Ne	Ne	Ne
Povoljan položaj u odnosu na ključne saobraćajnice	Da	Da	Da	Ne

Izvor: Autor

## DISKUSIJA

Posmatrajući rezultate dobijene u *online* istraživanju, može da se uoči da svega 8 turističkih agencija nudi organizovane posete Rajačkim pimnicama. Ukoliko uzmemo u obzir izjavu Aleksandra Seničića, direktora Nacionalne asocijacije turističkih agencija Srbije (YUTA) iz 2022. godine, u poređenju sa procenjenih 750–800 turističkih agencija koje posluju sa i bez licence na teritoriji Republike Srbije (34), ovaj broj deluje bezznačajno. Postoji velika verovatnoća da veći broj turističkih agencija nudi organizovane posete Rajačkim pimnicama, a da date ponude ne plasira na Internetu, međutim, nedostatak Internet prezentacije ovih ponuda samo ukazuje na manjak popularnosti Rajačkih pimnica kao turističke destinacije. Daljom analizom potom dolazi se do zapažanja da od 8 turističkih agencija, 5 imaju sedište na severu države i čak 6 od analiziranih 8 aranžmana svoje putovanje započinju iz Beograda. Dati podaci ukazuju da postoji velika verovatnoća da je ključno emitivno područje za organizovane posete upravo region Beograda i da lokalno stanovništvo na severu države poseduje razvijeniju svest o kulturnoj vrednosti i atraktivnosti Rajačkih pimnica. Razvijena kulturna svest može biti rezultat višeg stepena obrazovanja, pogotovo ako se sagleda činjenica da se za Beograd vezuje najpovoljnija obrazovna struktura, sa skoro 30% lica radnog uzrasta sa tercijarnim obrazovanjem, što je daleko više od nacionalnog proseka (17).

Sagledavajući datume realizacije organizovanih poseta Rajačkim pimnicama, koje su naznačene u *online* ponudi tri turističke agencije, vidno je da se one realizuju na mesečnom nivou. Data učestalost realizacije organizovanih poseta najverovatnije je povezana sa limitiranim tražnjom koja je prisutna. Limitirana tražnja može biti direktna posledica ograničene ponude Rajačkih pimnica, koja se svodi na turističko razgledanje kompleksa

pimnica i opcionu degustaciju vina i ručak, što ih u percepciji posetioca čini manje atraktivnim od drugih destinacija. Ovo rezultuje kraćim zadržavanjem na destinaciji i potrebotom povezivanja ponude Rajačkih pimnica sa drugim destinacijama i atrakcijama. Kako bi se obezbedile druge aktivnosti u okviru kompleksa Rajačkih pimnica koje bi povećale vrednost same destinacije, prvo je neophodno obezbediti osnovne elemente ključne za njen opstanak. Kako u svom istraživanju navodi Bosiljka Tomašević (2019), postoje tri ključne prepreke za dalji razvoj Rajačkih pimnica. One uključuju nedostatak ljudskih resursa, odnosno mladog, radno aktivnog stanovništva, potom loše stanje saobraćajne infrastrukture i nedostatak celovite i centralizovane brige o samom kompleksu Rajačkih pimnica. Date prepeke negativno se odražavaju na poziciju Rajačkih pimnica u odnosu na druge destinacije, međutim, ako uporedimo stanje Rajačkih u odnosu na druge pimnice Negotinske krajine, evidentno je da se one poseduju najviši stepen razvoja. Za sada, ponudu Rajačkih pimnica diferencira broj vinskih objekata, Rajačko groblje i, u poređenju sa drugim, razvijeno stanje infrastrukture. Ovi faktori čine ključnjene aktuelne privlačnosti, međutim, bez razvoja elemenata koji će doprineti stvaranju dodatne vrednosti kod ovog kompleksa, u budućnosti njegov položaj može biti ugrožen. Posmatrajući arhitektonsko nasleđe, geografski položaj i percipirani stepen turističkog razvoja pimnica, koji, usled nedostatka zvaničnih statističkih podataka, ne može sa sigurnošću da se ustanovi, već u ovom momentu na osnovu dostupne literature i nezvaničnih informacija proizvoljno biva određen, ukazuje da Rajačke pimnlice zauzimaju vodeću poziciju na tržištu u poređenju sa drugim pimnicama Negotinske krajine. Koristeći sistematizaciju koju su predložili Popesku i Jovanov (2010), možemo da ustanovimo da Rajačke pimnlice, u poređenju sa drugim pimnicama Negotinske krajine, zauzimaju poziciju uspešnog zadovoljavanja tražnje. Iako poseduju najbolju ponudu u odnosu na ostale pimnlice, ne može se reći da zauzimaju lidersku poziciju pošto nisu inovativne kao ni proaktivne.

Pošto trenutna situacija u Rajačkim pimnicama onemogućava razvoj dodatnih aktivnosti i usluga koje bi uticale na njihovo diferenciranje na turističkom tržištu, najbolje rešenje jeste da se kreira specifičan brend Rajačkih pimnica koji će služiti kao odskočna daska za njen dalji razvoj. Formiranje specifičnog brenda pak može predstaviti problem, pošto su sve dosad preuzete inicijative usmerene na očuvanje pimnica objedinjavale Rajačke pimnlice sa ostalim pimnicama negotinske krajine. Rajačke pimnlice sa grobljem, zajedno sa Rogljevačkim pimnicama, smeštene su pod zaštitu države prve kategorije 1982. godine, zatim od 2010. godine uvrštene sa Rogljevačkim i Šubičkim pimnicama na preliminarnu Listu svetske baštine Uneska (11). Aktuelno, potpisani memorandum između Nemačke organizacije za međunarodnu saradnju GIZ u Srbiji i Republičkog zavoda za zaštitu spomenika kulture podrazumeva ulaganje sredstava u obnovu sela Rajac, Rogljevo i Smedovac. Putem raspisanog konkursa, vlasnicima pimnica iz ovih sela omogućen je pristup bespovratnim sredstvima namenjenim očuvanju vinskih podruma. Postojanje ovakvih inicijativa ukazuje na težnju države da u svesti pojedinaca kreira jedinstveni brend negotinskih pimnica koje će zajednički nastupati na tržištu. Sa stanovišta očuvanja objekata, ovo predstavlja odličan potez jer informiše stanovništvo u Srbiji o postojanju pimnica, međutim, ne predstavlja održivo rešenje koje će doprineti očuvanju pimnica i u ostalim, manje poznatim selima. Neophodno je da sve pimnlice Negotinske krajine, uprkos istoj nameni koju poseduju, ulože napore u kreiranje jedinstvenog brenda i time steknu određen položaj na turističkom tržištu.

## ZAKLJUČCI

U okviru priloženog rada, autor je želeo da utvrdi koja je aktuelna pozicija Rajačkih pimnica na domaćem turističkom tržištu koristeći analizu organizovanih poseta Rajač-

kim pimnicama dostupnim na internetu, kao i vršenjem komparativne analize Rajačkih pimnica sa ostalim pimnicama negotinske krajine. Dat priступ je utvrđen kao najpodobniji pošto su podaci o stanju turizma u okviru datog kompleksa pimnica limitirani, a prisustvo zvanične statistike o prometu turista nepostojiće.

Na osnovu istraživanja, može da se utvrdi da trenutno Rajačke pimnice predstavljaju arhitektonski, privredni i kulturni kompleks čiji je značaj i atraktivnost prepoznata od strane države, pojedinih organizacija, turističkih organizatora i posetilaca, međutim, čije vrednosti nisu dovoljno valorizovane. Primarni faktor koji koči njihov dalji razvoj jeste pre svega loše stanje pojedinih pimnica i infrastrukture, od kojih poseban uticaj ostvaruje nesigurnost puteva, nedostatak kanalizacionih sistema, nestabilnost sistema za napajanje električnom energijom i zanemarenost pojedinih pimnica. Ovakvo stanje je direktna posledica odsustva saradnje sa državom, odnosno doskorašnjeg odsustva finansijske podrške za konzervaciju pimnica, ali i nedostatka radno angažovanog stanovništva prouzrokovanoj odlaskom i starenjem lokalne populacije. Sa tim u vezi, očuvanju kompleksa Rajačkih pimnica doprineo bi dalji razvoj turizma. Turizam bi omogućio generisanje novčanih sredstava neophodnih za održavanje pimnica, a takođe pozitivno bi se odrazio i na razvoj i povećanje svesti o značaju negovanja ovog kompleksa. Ovo bi potencijalno moglo da utiče i na povećanje broja mlađih stanovnika u selu Rajac koji bi nastavili i održali tradiciju proizvodnje vina na ovom podneblju, a takođe i na privlačenje stranih turista u istočni deo Srbije. Pošto trenutno ne može da se utvrdi kakvi će rezultati preuzete inicijative od strane Nemačke organizacije za međunarodnu saradnju GIZ u Srbiji i Republičkog zavoda za zaštitu spomenika mogli biti, kao najbolje rešenje jeste da se fokus stavi na formiranje jedinstvenog brenda Rajačkih pimnica, kao prve faze njegovog daljeg turističkog razvoja. Potrebna su velika ulaganja kako bi se regulisao problem infrastrukture, konzervacije i restauracije pimnica i tek nakon saniranja stanja u okviru ovog kompleksa moglo bi se razmatrati o uvođenju novih elemenata u turističku ponudu pimnica.

Trenutno, Rajačke pimnice predstavljaju komplementarnu turističku destinaciju koja ne poseduje kapacitete neophodne za dobar plasman na tržištu. Njenu popularnost je jako teško utvrditi, a samu ponudu je neophodno inovirati. Jedino što ide u prilog Rajačkim pimnicama je što su prepoznate kao najatraktivnije pimnice Negotinske krajine. Za sada, budućnost Rajačkih pimnica je neizvesna, ali pod uticajem preuzetih inicijativa, vinara i drugih značajnih stejkholdera one mogu da postanu popularna i prepoznata destinacija u Srbiji koja uz adekvatno upravljanje može izbeći negativne aspekte razvoja turizma i poslovati po principima održivosti.

U okviru priloženog istraživanja najveće ograničenje sa kojim se susreo autor jeste limitiranost stručne literature koja je obrađivala Rajačke pimnice, kao i nepostojanje zvanične statistike o stanju turizma na destinaciji. Zatim, u okviru rada je uključena analiza samo organizovanih poseta koje su plasirane na Internetu, dok su aranžmani koji nisu bili vidljivi ovim putem u potpunosti zanemareni. Buduća istraživanja vezana za Rajačke pimnice mogla bi da uključe analizu stavova organizatora putovanja o atraktivnosti ove destinacije, kao i ugostitelja koji posluju u Rajačkim pimnicama, uz sagledavanje njihovih predloga za razvoj aktivnosti na destinaciji i analizu izvodljivosti tih inicijativa. Takođe, analize stanja turizma u ostalim pimnicama Negotinske krajine takođe bi bila od velikog značaja, kao i istraživanje mogućnosti njihove turističke valorizacije.

## LITERATURA

1. Brown, L. (1993). *The New Oxford Shorter English Dictionary*. Oxford University Press España, S.A.; Revised edition.
2. Crouch, G. (2007). Modeling Destination Competitiveness: A Survey and Analysis of the Impact of

- Competitivness Attributes. Gold Coast, Queensland: CRC for Sustainable Tourism Try Ltd.
3. Pike, S & Ryan, C. (2004). Destination Positioning Analysis through a Comparison of Cognitive, Affective and Conative Perceptions. *Journal of Travel Research* 42 (4), 333-342.
  4. Porter , M. (1998). On Competition. Harvard Business Review Book, Boston.
  5. Pejković, J. (2017). Secondary Rural Settlements in Eastern Serbia: A Closer Look at Seasonal Pasture Farms Near Štubik, Vernačular Arhitecture, 47:1, 37-39.
  6. Reich , A. Z. (1999). Positioning of Tourist Destinations. Champaign: Sagamore Publishing.
  7. Ritchie, B & Crouch, G. (2003). The Competitive Destination: A Sustainable Tourism Perspective. Wallingford: CABI Publishing.
  8. Set d.o.o. (2021). Zahtev za odlučivanje o potrebi procene uticaja na životnu sredinu za izgradnju vodovodne mreže i mreže fekalne atmosferske kanalizacije kompleksa Rajačke pimnice opština Negotin, Šabac.
  9. UNWTO. (2007). A Practical Guide to Tourism Destination Management. Madrid: UNWTO.
  10. Belošević, B, Tokić, K, Marušić , Z, & Čorak , S. (2018). Konkurentnost turističke destinacije i vrste turizma: predlog prevoda UNTWO-ovih definicija . Zagreb.
  11. Tomašević, B. (2018). Negotinske pivnice, vrednosti, izazovi i turistički potencijali. Etno-sela i seoske ambijentalne celine u Republici Srbiji i Republici Srpskoj. Beograd : Srpska akademija nauka i umetnosti, 85-99.
  12. Vujović, S, Cvijanović, D & Štetić, S. (2012). Destinacijski koncept razvoja turizma. Beograd: Institut za ekonomiku poljoprivrede.
  13. Mašić, B, Muhi, B, Nešić, S, & Jovanović, D. (2017). Strategijsko upravljanje u turizmu: kako kreirati konkurenčnu prednost kod turističkih destinacija. Poslovna ekonomija. Pregledni rad Broj I, Str 184 – 208
  14. Milenković, L. (2016). Determinante i indikatori konkurentnosti turističke destinacije: Studija slučaja Vrnjačke banje, Sokobanje i Niške banje. Master rad. Niš: Prirodno-matematički fakultet Niš.
  15. Milovanović, A. (2016). Kulturološki aspekti razvoja rajačkog kulturnog turizma. Doktorska disertacija. Beograd: Fakultet za kulturu i medije, Univerzitet Džon Nezbit.
  16. Mitić, N. (2019). Konkurentnost Srbije kao turističke destinacije. Master rad. Niš : Prirodno-matematički fakultet Niš.
  17. Nikitović, V. (2022). Višeslojna priroda depopulacije u Srbiji - noviji trendovi i izgledi. UNDP Serbia.
  18. Pelićić, D, Radunović, D, & Bokan, D. (2015 ). Osnovi metodologije naučno-istraživačkog rada. Inspiration, 12, 2-7.
  19. Popesku, J. (2009). Marketing u turizmu. Beograd: Visoka tehnička škola strukovnih studija.
  20. Popesku, J. (2016). Menadžment turističke destinacije. Beograd: Univerzitet Singidunum.
  21. Popesku, J, & Jovanov, Z. (2010). Pozicioniranje kao sredstvo za postizanje održive konkurenčne prednosti turističkih destinacija. Naučni skup Sinergija 2010 (str. 522-530). Bijeljina: Univerzitet Sinergija.
  22. Ubavić, P. (2016). Pozicioniranje Srbije kao turističke destinacije na međunarodnom turističkom tržištu. Megatrend revija, vol. 13, no. 2, 97-118
  23. N.N. (2022). Rajačke pimnice čuvari tradicije. Preuzeto 12. juna 2023, sa: <https://www.balkan-turizam.net/rajacke-pimnice-cuvare-tradicije/3587>
  24. EU za tebe. (n. d.). Rajačke pimnice. Preuzeto 14. juna 2023, sa: <https://www.eu-za-turizam.rs/rajacke-pimnice/>
  25. EU u Srbiji (2021). Negotinske pivnice nominovane za specijalnu nagradu ILUCIDARE. Preuzeto 7. avgusta 2023, sa: <https://europa.rs/negotinske-pivnice-nominovane-za-specijalnu-nagradu-ilucidare/>
  26. Politika. (n. d.). EU finansira očuvanje izgleda i namene negotinskih vinarskih sela. Preuzeto 15. juna 2023, sa: <https://www.politika.rs/scc/clanak/507596/EU-finansira-ocuvanje-izgleda-i-namene-negotinskih-vinarskih-sela>
  27. Šćepanović, Z. (2014). Rajačke pimnice: Kakvo je vino u Rajačkim pimnicama. Preuzeto 15. juna 2023, sa: <https://www.bastabalkana.com/2014/11/rajacke-pimnice-kakvo-je-vino-u-rajackim-pimnicama/>
  28. Mihajlović Jovanović, S. (2022). Sveti Trifun na Rajačkim pimnicama. Preuzeto 20. jula 2023, sa: <https://>

- www.ngportal.rs/sveti-trifun-na-rajackim-pivnicama/
- 29. VisitEastSerbia. (n. d.). Pimnice (pivnice). Preuzeto 15. juna 2023, sa: [https://www.visiteastserbia.rs/kulturno-\(nasledje/istorija-kultura/rajacke-pivnice?523](https://www.visiteastserbia.rs/kulturno-(nasledje/istorija-kultura/rajacke-pivnice?523)
  - 30. Jelačin, A. (2019). Negotinske minice (pivnice) - neobična atrakcija, simpa za videti. Preuzeto 16. juna 2023, sa: <https://lepojeziveti.com/negotinske-pimnice-pivnice-neobicna-atrakcija-simpa-za-videti/>
  - 31. Spomenici kulture. (n. d.). Štubičke pivnice. Preuzeto 16. juna 2023, sa: <http://spomenicikulture.mi.sanu.ac.rs/spomenik.php?id=610>
  - 32. Mapa, kreirana 16. juna 2023. <https://www.google.com/maps/d/u/0/?mid=1ZNERwEQiIn0CulFzknjz-T5WqwUiPwYk&ll=44.23336039657026%2C22.60990820722654&z=11>
  - 33. Communications (2021). Baština bez zaštite: Štubičke pivnice, Negotin. Preuzeto 7. avgusta 2023, sa: <http://communications.rs/bastina-bez-zastite-stubickie-pivnice-negotin/>
  - 34. Jovanović, M. (2022). Broj turističkih agencija sa licencom prepolovljen. Preuzeto 25.8.2023, sa: <https://biznis.rs/vesti/srbija/broj-turistickih-agencija-sa-licencom-prepolovljen/>

# COMPETITIVENESS OF RAJAČKE PIMNICE ON DOMESTIC TOURISM MARKET

**Author:** LENKA ISTIJANOVIC

**e-mail:** lenka.istijanovic@gmail.com

**Mentor:** Full Prof. Nevena Ćurčić

Department of Geography, Tourism, and Hotel Management

Faculty of Sciences, University of Novi Sad

**Introduction:** Rajačke Pimnice, located near the village of Rajac in Negotinska Krajina, is a complex of houses built during the 19th and early 20th centuries for wine production and storage. Wine houses in Rajac are specific for their construction method, which includes thick stone walls with foundations buried a few meters below ground level and the absence of chimneys. In the past, wine cellars could be found in most villages of Negotinska Krajina, and today, only a few have survived in the villages of Štubik, Smedovo, Bratujevac, and Rogljevo. The Rajac wine cellars are the most attractive for tourists. Due to their importance, Rajačke Pimnice and the cemetery were placed under the protection of the state of the first category in 1982, and since 2010, they have been included in the preliminary UNESCO World Heritage List. Today, they represent a tourist gem and an unmissable destination of Eastern Serbia, which attracts both domestic and foreign visitors.

**Aim:** To present the current state and position of Rajačke Pimnice on the domestic tourism market and propose measures that would contribute to improving its competitiveness.

**Materials and Methods:** Various written literature sources were used in the preparation of the paper, and the selected methods, in addition to the analytical and cartographic methods, also included the methods of induction and deduction and the comparative method.

**Results:** In relation to the other wineries of Negotinska Krajina, Rajačke Pimnice occupies the best position on the domestic tourist market, but compared to other attractions of Eastern Serbia, they are less attractive destinations. This is primarily caused by the poor condition of certain wineries, as well as the lack of infrastructure that prevents their further development.

**Conclusion:** Rajačke Pimnice represents a valuable cultural heritage that has great potential for the development of tourism. Currently, it is necessary to make significant efforts to primarily preserve the remaining facilities within the complex and then focus on building the necessary infrastructure that would enable the sustainable development of tourism.

**Keywords:** tourism; Rajačke Pimnice; competitiveness; east Serbia

## URBANA GEOGRAFIJA AIRBNB SMEŠTAJNIH KAPACITETA NA PODRUČJU BEOGRADA

**Autor:** MARIJA ZELJKOVIĆ

**e-mail:** maki.zeljkovic96@gmail.com

**Mentor:** Dr Aljoša Budović

Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu

**Uvod:** Razvoj ekonomije deljenja (*sharing economy*) i kolaborativne potrošnje uticao je na turističku industriju pojmom P2P (*peer-to-peer*) platformi za rezervaciju smeštaja koje omogućavaju turistima boravak u privatnim apartmanima, veći kontakt sa lokalnim stanovništvom i veću fleksibilnost tokom putovanja, ostvarujući istovremeno ekonomsku korist po lokalnu zajednicu. Jedan od primera takvih platformi je Airbnb, putem koje je u junu 2018. godine u Beogradu bilo ponuđeno 518 apartmana za izdavanje turistima.

**Cilj:** Cilj rada je ispitati prostornu raspodelu Airbnb apartmana na području Beograda i uporediti je sa raspodelom hotela, kao tradicionalnog tipa smeštaja.

**Materijal i metode:** U ovom radu je izvršena analiza podataka iz sekundarnih izvora, prikupljanje i strukturiranje podataka posredstvom programa Parsehub i komparativni metod u cilju poređenja prostorne disperzije Airbnb apartmana i hotela u Beogradu.

**Rezultati:** Utvrđena je uska prostorna koncentracija Airbnb apartmana u istorijskom centru grada i oko najposećenijih turističkih atrakcija, i znatno veća disperzija hotelskih kapaciteta na teritoriji Beograda.

**Zaključak:** U prostornoj raspodeli Airbnb apartmana i hotelskog smeštaja u Beogradu postoje preklapanja koja se najčešće vezuju za prisustvo značajnih turističkih atrakcija, ali i razlike koje mogu biti uslovljene različitom strukturon turističke klijentele i brojnim socioekonomskim faktorima.

**Ključne reči:** Airbnb; urbana geografija; hoteli; turizam; Beograd.

## UVOD

U poslednjih nekoliko godina došlo je do pojave takozvane ekonomije deljenja (*sharing economy*), poznate i pod nazivom kolaborativna potrošnja u okviru načina života u kojem se veća važnost pridaje deljenju robe nego posedovanju iste („bolje koristiti nego posedovati“) (1). Generalno, pojam ekonomije deljenja ukazuje na različite oblike razmene koje mogu da podrazumevaju profitne i neprofitne aktivnosti, a glavni cilj je maksimizirati korišćenje resursa (2). Prevashodno, kolaborativna potrošnja je podstaknuta razvojem Internet platformi koje olakšavaju *Peer to peer* (P2P) komunikaciju i odnose. U današnje vreme, kolaborativna potrošnja bi se u širem smislu mogla definisati kao P2P aktivnost za pribavljanje, pružanje i deljenje robe i usluga (3).

Kolaborativna potrošnja je uticala na mnoge sektore, a jedan od sektora u kome je ostvarila najveći intenzitet je turizam, pre svega pružanje usluga smeštaja, pri čemu se posebno istakla Airbnb platforma za rezervaciju smeštaja (4). Airbnb (pun naziv *Air-Bed and Breakfast*) je najuspešnija P2P platforma u oblasti ugostiteljstva koja predstavlja

pouzdanu zajednicu na tržištu u okviru koje ljudi mogu da postavljaju oglase, pretražuju i rezervišu smeštajne jedinice širom sveta. Airbnb je osnovan u oktobru 2007. godine, sa sedištem u San Francisku, Kaliforniji. Kao rezultat brze ekspanzije na svetskom nivou, brojna međunarodna predstavništva Airbnb-a su progresivno otvarana u nekim od najvećih svetskih gradova. Procenjuje se da vrednost Airbnb kompanije iznosi preko 10 milijardi američkih dolara, i da prevazilazi vrednosti nekih globalno poznatih hotelskih lanaca, kao što je „Hajat“ (5). Guttentag (2013) navodi da Airbnb omogućava pojedincima da se takmiče sa hotelskim lancima bez većih troškova ili ulaganja, povezivanjem običnih ljudi koji poseduju kuće ili sobe za iznajmljivanje sa turistima na način koji ranije nije bio moguć (6). Do avgusta 2006. godine Airbnb je posedovao preko 2 000 000 oglasa u 34 hiljade gradova, odnosno 191 državi sveta, sa najvećom koncentracijom smeštajnih jedinica u Parizu (78 000), Londonu (4000) i Njujorku (46 000) (7).

### Prednosti i nedostaci Airbnb platforme

Ekonomija deljenja i Airbnb platforma ostvaruju kako pozitivne tako i negativne uticaje na destinaciju i domicilno stanovništvo. Pre svega, njihova prednost podrazumeva duži boravak turista u destinaciji u smeštajnim jedinicama pristupačnijih cena. To omogućava turistima veću potrošnju finansijskih sredstava u samoj destinaciji, što doprinosi poboljšanju ekonomskog razvoja tog mesta i pruža mogućnost lokalnom stanovništvu da ostvari prihode iz neiskorišćenih resursa koje poseduje (8). Takođe, dolazi i do povećanja zaposlenosti stanovništva i stepena privrednog razvoja nedovoljno razvijenih zajednica (9). Jedan od glavnih nedostataka Airbnb platforme je povećanje koncentracije ljudi na jednom prostoru, konkretno turističkoj destinaciji, što može imati negativan uticaj na noseći kapacitet destinacije i dovesti do prekomerne upotrebe resursa. U prilog tome ide i činjenica da pristupačnije cene smeštaja uslovjavaju povećavanje prometa turista, što ponekad rezultuje u pojavi nezadovoljstva kod domicilnog stanovništva i konfliktu između njih i turista (10). Još jedan od rizika koje lokalno stanovništvo koje izdaje svoje apartmane može imati je oštećenje njihove imovine. Dešavalо se da domaćini po okončanju boravka posetilaca u apartmanu zateknu veliki nered, uništen, pa čak i ukraden inventar. Sa druge strane, rizik koji preuzimaju gosti odnosi se na to da u nekim slučajevima izgled apartmana uživo ne odgovara opisu istog na zvaničnoj Airbnb platformi.

Smeštajni kapaciteti koji se turistima nude posredstvom Airbnb-a ostvarili su svoj uticaj i u domenu očuvanja životne sredine. Prednost smeštaja u Airbnb apartmanima ogleda se u smanjenoj emisiji CO<sub>2</sub>. Hoteli generišu mnogo veću emisiju štetnih gasova u odnosu na ovakav tip smeštaja jer u svom sklopu poseduju više energetski zahtevnih objekata, poput barova, restorana i bazena (11). U istraživanju i analiziranju osnovnih razloga zbog kojih se turisti odlučuju za korišćenje P2P smeštaja, posebno su se istakla dva: društvene i ekonomske potrebe. Turisti imaju potrebu da upoznaju i da se povežu sa lokalnom zajednicom, kao i da borave u smeštajnim jedinicama po pristupačnijim cenama, te često usled toga daju prednost boravku u apartmanima naspram hotela. Takođe, iznajmljivanje smeštaja putem platforme P2P doprinosi povećanju konkurentnosti destinacija. Pojedini autori smatraju i da Airbnb platforma može uticati na učestalost putovanja jer pruža mogućnosti turistima da ćešće putujući trošeći manje količine novca na smeštaj (12).

### Područje istraživanja

Ovaj rad je fokusiran na urbanu geografiju Airbnb smeštajnih kapaciteta u Beogradu, najrazvijenijoj turističkoj destinaciji Srbije. Analiza je uključila teritoriju svih 17 beogradskih opština. Grad zauzima površinu od oko 3220 km<sup>2</sup> i ima oko 1,7 miliona stanovnika

(13). Predstavlja ekonomski najrazvijeniji grad u Srbiji, koji nadmašuje ostatak države u skoro svim makroekonomskim parametrima (15). Među oblicima turističkog prometa u Beogradu dominiraju kulturni, gradski, MICE turizam, turizam specijalnih interesa, manifestacioni turizam i nautički turizam (16). Prema podacima Republičkog zavoda za statistiku (2018), Beograd beleži porast broja turista od 2010. do 2017. godine (17). Podaci Sekretarijata za upravu (2017) iz 2016. godine ukazuju da prema poreklu turista dominiraju oni iz Turske (69215), Hrvatske (44600), Grčke (43854), Slovenije (39916), Bugarske (39540) i Bosne i Hercegovine (39191) (18).

U Beogradu je tokom 2018. godine poslovalo 106 hotela. Na tržištu grada izražena je dominacija hotelskih smeštajnih kapaciteta kategorisanih sa četiri zvezdice. Postojanje raznovrsne strukture motivskih potencijala, različitih oblika turizma i mogućnosti zadovoljenja širokog spektra turističkih zahteva rezultovalo je potrebom uvođenja inovacija u funkcionisanje turističke privrede, što je oličeno kroz ekspanziju Airbnb-a na turističkom tržištu Beograda.

### Prostorna koncentracija turista u Beogradu

Analiza prostorne koncentracije turista u Beogradu je vrlo značajna jer se na osnovu iste može ukazati na dominantne obrasce kretanja turista u samom gradu. Prema istraživanju Budovića i Ratkaja (2018), potvrđeno je da postoji nejednakost u turističkim aktivnostima na teritoriji grada Beograda (19). Posećenost turista određenim turističkim lokalitetima i značaj tih lokaliteta se smanjuje udaljavanjem od Starog grada, kao najposećenijeg turističkog područja u Beogradu. U okviru ovog područja, po posećenosti turista izdvaja se zona koja se prostire od beogradske tvrđave sa Kalemegdanskim parkom do Crkve Svetog Marka. U sastavu ove zone se nalazi 27 različitih lokaliteta, od kojih se po broju turista ističu beogradska tvrđava sa Kalemegdanskim parkom, potom Knez Mihailova ulica, Trg Republike, Skadarlija, Narodna skupština Republike Srbije i Crkva Svetog Marka. Izvan ove zone, turisti često posećuju i Hram Svetog Save, Muzej Nikole Tesle i staru zgradu Generalštaba. Drugu turistički najposećeniju zonu u Beogradu predstavlja beogradsko priobalje, koje je pre svega značajno po velikom broju raznovrsnih restorana i splavova, kao i po interesantnim rekreativnim pogodnostima i objektima, a veliku posećenost beleži i popularno izletište i kupalište Beograđana – Ada Ciganlija. Takođe, po broju turista izdvajaju se i Novi Beograd i Zemun, u okviru kojih turisti prevashodno posećuju šoping centar „Ušće“ i turističku manifestaciju „Beer Fest“ (19).

Poznavanje obrazaca kretanja turista je važno radi jasnijeg definisanja zona od najvećeg interesa za turiste, njihovih pravaca kretanja i vremena zadržavanja u pojedinim delovima grada. To otvara mogućnost ublažavanja, pa čak i sprečavanja negativnih efekata razvoja urbanog turizma koji utiču na sve korisnike gradskog prostora. Negativni efekti se javljaju usled velike koncentracije turista u određenim zonama grada, što dovodi do velikih gužvi, zastoja u saobraćaju, ugrožavanju kulturno-istorijskog nasleđa grada, rasta cena proizvoda i usluga, pa čak i konflikta između turista i domicilnog stanovništva (20). Za razvoj turizma svakog grada, pa tako i Beograda, od velike važnosti je izdvajanje više gradskih turističkih područja, čime se gradskim institucijama i vlastima omogućava da na efikasniji način izdvajaju i iskorišćavaju resurse, da upravljaju, unapređuju i očuvaju kulturne, istorijske, arhitektonske i druge turističke vrednosti, proširuju pešačke zone i podržavaju razvoj turističkih usluga. Međutim, razvoj i unapređivanje gradskog turizma ne treba da se ograniči samo na glavne turističke zone, već je potrebno da se proširi i da oživi i periferna područja grada (19). Radi sagledavanja međusobnog uticaja Airbnb i hotelskih kapaciteta, javla se potreba za utvrđivanjem pravilnosti u prostornom rasporedu istih, kako bi se mogao planirati budući razvoj turističke destinacije (21). Urbana geografija

smeštajnih kapaciteta ima uticaj na turistička kretanja, promet turista i valorizaciju turističkih resursa. Ekspanzija Airbnb smještaja savremeni je fenomen urbanog turizma čiji karakter i efekti nisu dovoljno razjašnjeni i zahtevaju dodatna istraživanja. Cilj ovog rada jeste analiza prostornog razmeštaja Airbnb-a apartmana u Beogradu, kao i komparativna analiza prostorne distribucije Airbnb kapaciteta i hotela.

Sprovedeno istraživanje nastoji da utvrdi tačnost sledećih hipoteza:

- U neposrednom okruženju najposećenijih turističkih znamenitosti Beograda nalazi se najveći broj Airbnb apartmana;
- Hotelski smeštajni kapaciteti imaju širu teritorijalnu rasprostranjenost u odnosu na Airbnb apartmane.

Rad je strukturiran na sledeći način: nakon uvoda sledi pregled metoda koje su korišćene za prikupljanje i obradu podataka, prikaz najznačajnijih rezultata, diskusija i zaključak kroz koji se ukazuje na mogućnosti za dalja istraživanja i analize.

## MATERIJALI I METODE

Tokom istraživanja, prikupljani su podaci o hotelima i apartmanskom smeštaju u Beogradu tokom juna 2018. godine. Vršena je i obrada podataka iz sekundarnih izvora u vezi sa hotelskim kapacitetima, a sa sajta kompanije Airbnb preuzete su informacije o lokaciji i tipu smeštajnih jedinica, ceni, broju soba, osoba, kreveta i kupatila koji su prisutni na teritoriji Beograda, dok su za hotelske smeštajne kapacitete prikupljeni podaci o lokaciji, kategoriji, vrsti objekta i ceni. Kada je reč o Airbnb smeštaju, prikupljeni su podaci koji se odnose na čitave stambene jedinice, odnosno apartmane. Istraživanjem nisu obuhvaćene privatne i zajedničke sobe koje se izdaju u okviru stambenih jedinica.

Radi prikupljanja i strukturiranja podataka o Airbnb smeštaju, izvršen je proces parsiranja upotrebom softvera Parsehub. Parsiranje je podrazumevalo automatizaciju prikupljanja i strukturiranja velike količine podataka o smeštaju koji je u trenutku istraživanja bio ponuđen na Airbnb platformi. Parsehub softverom su za svaki ponuđeni smeštaj izdvojene informacije o lokaciji i tipu smeštajnih jedinica, ceni, broju soba, osoba, kreveta i kupatila. Nakon prikupljanja, ove informacije su organizovane u Eksel tabele, putem kojih je izvršena dalja analiza. Takođe, izvršena je i komparativna analiza hotelskog smeštaja u Beogradu i privatnog smeštaja ponuđenog preko Airbnb platforme, sa akcentom na poređenju njihove lokacije. Analiza je bazirana na uzorku od 106 hotela u Beogradu i 518 Airbnb apartmana.

Radi kvantitativnog prikaza rezultata, korišćen je kartografski metod tačaka, gde su prikazani smeštajni kapaciteti proporcionalni intenzitetu pojave.

## REZULTATI

Nakon parsiranja podataka primenom softvera Parsehub, na teritoriji Beograda je evidentirano 518 Airbnb apartmana i 106 hotela koji su u Tabeli br. 1 sortirani prema kategoriji. U Tabeli br. 2 prikazane su informacije o broju gostiju, soba, kreveta, kupatila i ceni Airbnb apartmana u Beogradu.

Tabela br. 1. Hoteli u Beogradu, jun 2018. godine

Kategorija hotela	Broj hotela
*	2
**	5
***	31
****	64
*****	4

Izvor: Ministarstvo trgovine, turizma i telekomunikacija, 2018.

Tabela br. 2. Airbnb apartmani na teritoriji Beograda – jun 2018.

	Max.	Min.	Prosek
Broj gostiju	16	1	3.87
Broj soba	7	1	1.38
Broj kreveta	16	1	2.53
Broj kupatila	8	0.5	1.09
Cena (€)	101	9	31.43

Izvor: Autor na osnovu podataka dobijenih procesom parsiranja na Airbnb platformi

S obzirom na to da su pojedini apartmani imali kapacitet i do 16 gostiju (Tabela br. 3), smeštaj ponuđen preko Airbnb platforme može se nametnuti kao konkurenčija hostelima usled mogućnosti povoljnijeg smeštaja većih grupa turista. Ipak, u ponudi apartmanskog smeštaja dominiraju oni koji primaju 2–4 gosta, po čemu su slični većini hotelskih smeštajnih jedinica. Prisutan je i veliki cenovni raspon apartmana od 9€ do 101€, koji ukazuje na prilagođenost ponude različitim tipovima turističke klijentele i mogućnost zadovoljavanja širokog dijapazona turističkih potreba. Kada je u pitanju hotelski smeštaj, raspon cena je takođe velik, ali su cene smeštaja više, i kreću se od od 16€ do 195€, sa prosečnom cenom od 63€.

Tabela br. 3. Broj gostiju u Airbnb apartmanima na teritoriji Beograda – jun 2018.

Broj gostiju	Zastupljenost
1	0.58%
2	26.06%
3	17.18%
4	31.66%
5	8.11%
6	9.85%
7	2.7%
8	1.74%
9	0.58%
10	0.77%
12	0.39%
13	0.19%
16+	0.19%

Izvor: Autor na osnovu podataka dobijenih procesom parsiranja na Airbnb platformi

Kada je reč o broju soba (Tabela br. 4), kreveta (Tabela br. 5) i kupatila (tabela br. 6) koji su gostima na raspolaganju u Airbnb apartmanima, preovlađuju jednosobni i dvosobni apartmani sa jednim kupatilom. Ovi podaci ukazuju na veliku sličnost u prostornoj organizaciji privatnog smeštaja i hotelskih kapaciteta u Beogradu, što može doprineti povećanju konkurentosti Airbnb apartmana usled povoljnijih cena i mogućnosti kontakta sa lokalnim okruženjem i kulturom koja u hotelskim lancima često izostaje. Takođe, dominacija jednosobnih smeštajnih jedinica u Airbnb apartmanima može se povezati i sa prisustvom

velikog broja studija, u kojima soba i kuhinja čine jedinstvenu prostoriju. Prisustvo kuhinje i mogućnost samostalnog pripremanja obroka takođe može predstavljati još jednu prednost apartmanskog smeštaja u odnosu na hotelski, usled veće fleksibilnosti koju gosti imaju tokom boravka na određenoj destinaciji.

Tabela br. 4. – Broj soba u Airbnb apartmanima na teritoriji Beograda – jun 2018.

Broj soba	Zastupljenost
1	71.43%
2	21.43%
3	5.98%
4	0.97%
7	0.19%

Izvor: Autor na osnovu podataka dobijenih procesom parsiranja na Airbnb platformi

Tabela br. 5. Broj kreveta u Airbnb apartmanima na teritoriji Beograda – jun 2018.

Broj kreveta	Zastupljenost
1	25.1%
2	39.38%
3	14.86%
4	11.39%
5	3.67%
6	3.47%
7	0.39%
8	0.39%
9	0.77%
10	0.19%
12	0.19%
16	0.19%

Izvor: Autor na osnovu podataka dobijenih procesom parsiranja na Airbnb platformi

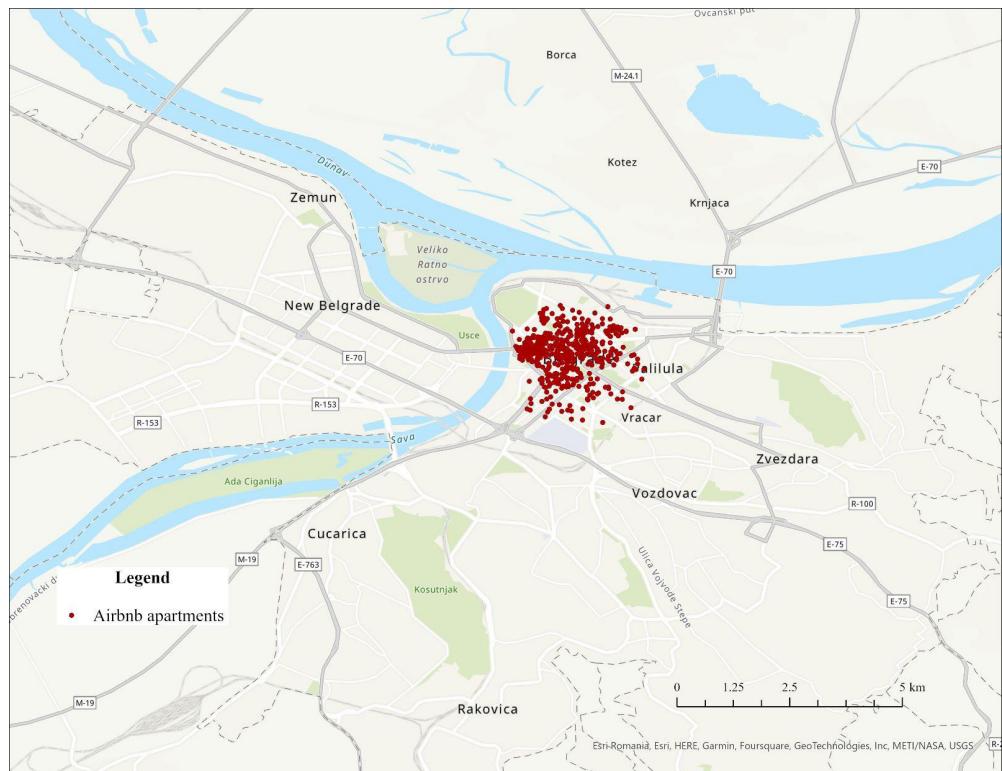
Tabela br. 6. Broj kupatila u Airbnb apartmanima na teritoriji Beograda – jun 2018.

Broj kupatila	Zastupljenost
0.5	0.39%
1	90.73%
1.5	2.9%
2	5.41%
3.5	0.19%
4	0.19%
8	0.19%

Izvor: Autor na osnovu podataka dobijenih procesom parsiranja na Airbnb platformi

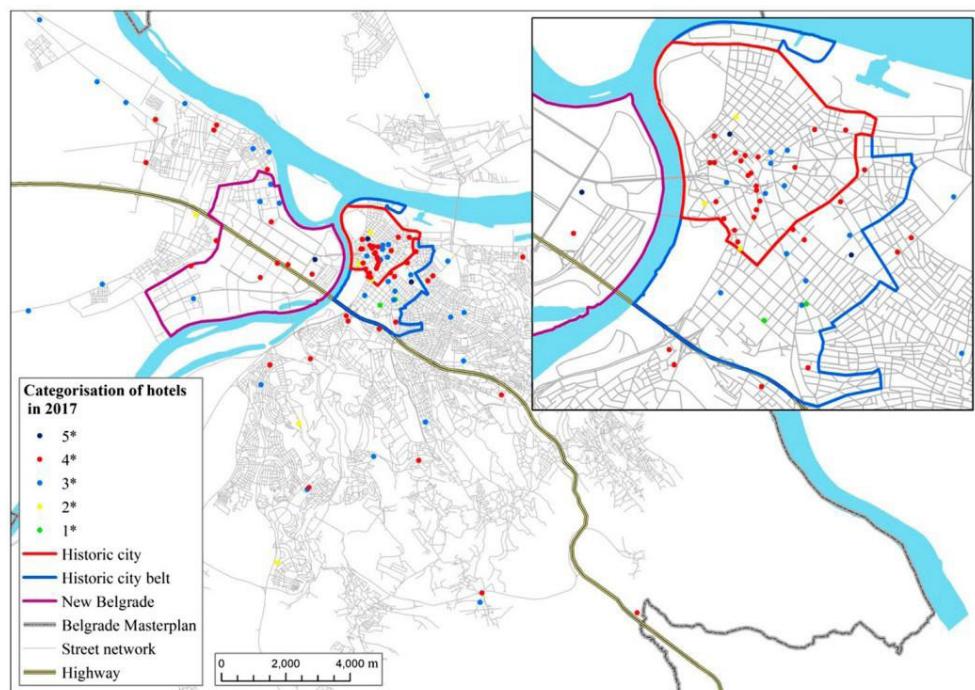
### Prostorni razmeštaj Airbnb apartmana i hotela na teritoriji Beograda

Kada je u pitanju prostorni razmeštaj hotela i Airbnb smeštaja tokom 2018. godine, uviđaju se određene pravilnosti. Privatni smeštaj ponuđen preko Airbnb platforme je usko koncentrisan oko najpoznatijih turističkih atrakcija u centru grada, sa desne obale reke Save, obuhvatajući delove opština Stari grad, Savski venac, Vračar i Palilula, sa dominантним brojem apartmana oko pešačke turističke zone koja povezuje Trg Republike, Knez Mihailovu ulicu, Kosančićev venac, Terazije i Skadarliju. Na teritoriji opština Žemun i Novi Beograd, koje se takođe izdvajaju kao turistički atraktivne zone, nije zabeleženo prisustvo Airbnb apartmana (Slika br. 1).



Slika br. 1. Prostorni razmeštaj Airbnb apartmana u Beogradu, 2018.

Izvor: Autor na osnovu podataka dobijenih procesom parsiranja na Airbnb platformi



Slika br. 2. Prostorni razmeštaj hotela u Beogradu prema kategoriji, 2017.

Izvor: Autor na osnovu podataka dobijenih istraživanjem

S druge strane, uviđa se znatno veća prostorna disperzija hotela koji su, pored istorijskog centra, locirani i u širem centru i na periferiji grada, obuhvatajući i levu obalu reke Save sa opštinama Zemun i Novi Beograd (Slika br. 2). Takođe, kada je reč o povezanosti lokacije i kategorije smeštajnih kapaciteta, evidentno je da postoji veća raznovrsnost smeštaja u centru grada, dok na periferiji dominiraju hoteli sa 3 i 4 zvezdice.

## DISKUSIJA

Na osnovu analize dobijenih podataka, uviđa se da su hipoteze ovog istraživanja potvrđene, te da je tokom juna 2018. godine najveći broj Airbnb apartmana bio skoncentrisan u centru grada, u neposrednoj blizini najposećenijih turističkih atrakcija. Važno je istaći da postoji razlika u turističkoj klijenteli koja odabira smeštaj u centru i na periferiji gradova. Obično individualni putnici biraju smeštaj u centru grada jer samostalno organizuju svoj boravak i aktivnosti, dok putnici koji su deo grupnih putovanja organizovanih posredstvom turističke agencije često bivaju smešteni na periferiji, gde su obično niže cene smeštajnih kapaciteta (22). Samim tim, očekivano je da će u centru biti i najveći broj Airbnb apartmana, s obzirom na to da su oni izbor individualnih turista, a ne onih koji putuju u organizovanim grupama. Rezultati dobijeni ovim istraživanjem potvrđuju najvažnije zaključke istraživanja o prostornoj raspodeli hotela i P2P smeštaja u Barseloni, gde je takođe primećena najveća koncentracija Airbnb apartmana u centru grada, nedaleko od najznačajnijih atrakcija, dok je prostorna raspodela hotela znatno heterogenija (23). Ipak, u Beogradu tokom 2018. godine nije zabeležen nijedan Airbnb apartman na teritorijama opština Novi Beograd i Zemun, gde postoji značajan broj hotela. Ovo se može povezati sa početnom fazom razvoja Airbnb platforme na području Beograda, te je i fokus bio na najposećenijim turističkim atrakcijama. Za razliku od hotela, Airbnb apartmani doživljavaju brzu ekspanziju u centru grada jer podrazumevaju ponudu smeštaja u već izgrađenim objektima, dok su za podizanje novih hotela potrebbni veći prostor, znatna ulaganja, posebne dozvole itd. (23).

Takođe, evidentno je da je prostorna disperzija hotelskih kapaciteta znatno veća nego kod Airbnb apartmana, te da su oni, osim u centralnoj istorijskoj zoni, smešteni i u širem centru grada, na periferiji i sa obe strane reka, pokrivajući znatno veći broj beogradskih opština. Slična je situacija i sa prostornim razmeštajem Airbnb apartmana i tradicionalnog smeštaja u Varšavi, gde je znatno veći broj apartmana skoncentrisan oko glavnih turističkih atrakcija u istorijskoj zoni, dok su hoteli rasprostranjeni na široj teritoriji grada (24). Ovakav razmeštaj hotela se može javiti kao posledica izmene gradske strukture i uspostavljanja brojnih zabavnih i poslovnih aktivnosti na periferiji grada, često uz glavne saobraćajnice i transportna čvorišta (22).

Pored razlika u prostornom razmeštaju, uviđaju se i neke sličnosti između pozicije Airbnb apartmana i hotela u Beogradu. Najveći broj hotelskih kapaciteta i Airbnb apartmana skoncentrisan je u centru grada, na pešačkoj udaljenosti od turističkih atrakcija. Ovo se javlja kao posledica potrebe turista da borave u najatraktivnijim delovima grada, koji se odlikuju velikim dijapazonom aktivnosti koje su im dostupne tokom njihovog boravka (25). Takođe, oni imaju potrebu da minimiziraju vreme provedeno u transportu, a da budu fleksibilniji i mesta od interesa obidi peške. Beograd kao gradska destinacija obično podrazumeva kratke boravke turista (1–3 dana), te smeštaj u centralnim delovima grada omogućava turistima da maksimalno iskoriste svoj boravak u gradu i obidi veći broj atrakcija (22). Budović i Ratkaj (2018) ukazuju da se distribucija hotela u Beogradu menjala tokom 20. veka, ističući da je došlo do preusmeravanja izgradnje novih hotela sa istorijskog centra na periferne zone grada (26). Isto tako, na području gradskih destinacija postoji veća korelacija između lociranosti smeštajnih kapaciteta i atraktivnih mesta koja

uslovljavaju turističke tokove, nego u određenim prirodnim područjima gde nije velika koncentracija atrakcija na jednom prostoru (27).

## ZAKLJUČCI

Ekonomija deljenja i P2P platforme za rezervaciju smeštaja postaju svakodnevica u razvoju turističke industrije na globalnom nivou, povezujući lokalno stanovništvo i turiste. Platforme poput Airbnb-a omogućavaju turistima autentičan kontakt sa lokalnom zajednicom, boravak na centralnim lokacijama za često pristupačniji novac u odnosu na tradicionalni tip smeštaja, dok lokalnom stanovništvu otvaraju mogućnosti dodatne zarade, zaposlenja i iskorišćavanja neiskorišćenih resursa koje poseduju. S druge strane, usled centralne lociranosti većine Airbnb apartmana, turistička kretanja imaju tendenciju da izazivaju gužve, premašivanje nosećeg kapaciteta destinacije i preterano korišćenje ograničenih resursa (28; 29).

Obe hipoteze na osnovu kojih je postavljeno ovo istraživanje su potvrđene. Evidentno je da je najviše hotela i Airbnb apartmana u gradskim destinacijama obično skoncentrišano u istorijskom centru, uz najpopularnije turističke atrakcije, što turistima ostavlja veću fleksibilnost u obilaženju istih. Sa druge strane, prostorna disperzija hotela na periferiji grada, u zonama uz glavne saobraćajnice ili poslovne zone, omogućava zadovoljenje potreba različitih tipova posetilaca, koji umesto centralne lokacije u gradu mogu imati druge lokacijske preference.

Takođe, važno je napomenuti da su rezultati dobijeni ovim istraživanjem reprezentativni za 2018. godinu, od kada je izgrađeno još hotela u Beogradu, a broj apartmana koji se nude preko Airbnb platforme povećan na oko 2000 u 2022. godini. Radi dobijanja relevantnijih podataka, u budućim istraživanjima može se izvršiti komparacija prostorne raspodele Airbnb apartmana u početnim i trenutnim fazama razvoja i ukazati postoji li pravilnost u povećanju njihove prostorne disperzije. Takođe, buduća istraživanja mogu obuhvatiti i privatni smeštaj ponuđen putem drugih platformi za rezervaciju, van platforme Airbnb. Isto tako, ovo istraživanje ima ograničen geografski opseg jer je fokusirano na teritoriju Beograda, najvažnije gradske turističke destinacije Srbije. Doprinos budućih radova se može ogledati i u analizi prostorne raspodele hotela i privatnog smeštaja i u drugim tipovima destinacija (koje nisu gradske), usled drugačije prostorne strukture atrakcija i turističkih zona.

## LITERATURA

1. Leismann K., Schmitt M., Rohn H, Beadeker C. Collaborative consumption: towards a resource-saving consumption culture, *Resources*, 2013, 2(3), 184–203, <https://doi.org/10.3390/resources2030184>
2. Maleo L, Romolini A., De Marco M. The sharing economy revolution and peer-to-peer online platforms. The case of Airbnb, In: International Conference on Exploring Services Science, Cham: Springer, 2016, 561–570, 10.1007/978-3-319-32689-4\_43
3. Hamari J., Sjöklint M., Ukkonen A. The sharing economy: Why people participate in collaborative consumption *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 2016, 67(9), 2047–2059, 10.1002/asi.23552
4. Russo A., Quagliari A. La logica especial del intercambio de casas: una aproximacion a las nuevas geografias de lo cotidiano en el turismo contemporaneo. *Scripta Nova, Revista Electronica de Geografia y Ciencias Sociales*, 2014, 18(483), 324–331.
5. Gutierrez J., Garcia-Palomares JC., Romanillos G., Salas-Olmedo MH. The eruption of Airbnb in tourist cities: Comparing spatial patterns of hotels and peer-to-peer accommodation in Barcelona, *Tourism Management*, 2017, 62, 278–291, <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2017.05.003>
6. Guttentag D. Airbnb: disruptive innovation and the rise of an informal tourism accommodation sector, *Current Issues in Tourism*, 2015, 18(12), 1192–1217, 10.1080/13683500.2013.827159.
7. Gurran N., Phibbs P. When tourists move in: How should urban planners respond to Airbnb? *Journal*

- of the American Planning Association, 2017, 83(1), 80–92.
8. Haywood J., Mayock P., Freitag J., Akuffo Owoo K., Fiorilla B. Airbnb & hotel performance: An analysis of proprietary data in 13 global markets, STR, 2017. Available from: [http://www.str.com/Media/Default/Research/STR\\_AirbnbHotelPerformance.pdf](http://www.str.com/Media/Default/Research/STR_AirbnbHotelPerformance.pdf).
  9. Gunter U., Önder I. Determinants of Airbnb demand in Vienna and their implications for the traditional accommodation industry, *Tourism Economics*, 2017, 24(3), 270–293, <https://doi.org/10.1177/1354816617731196>
  10. Önder I., Wöber K., Zekan B. Towards a sustainable urban tourism development in Europe: The role of benchmarking and tourism management information systems – A partial model of destination competitiveness. *Tourism Economics*, 2017, 23(2), 243–259, <https://doi.org/10.1177/13548166166562>
  11. Skjelvik MJ., Erlandsen MA., Havaardsholm O. Environmental impacts and potential of the sharing economy. Nordic Council of Ministers. Copenhagen, 2017.
  12. Tussyadiah I., Pesonen AJ. Impacts of Peer-to-Peer Accommodation Use on Travel Patterns, *Journal of Travel Research*, 2015, 55(8), 1022–1040. [10.1177/0047287515608505](https://doi.org/10.1177/0047287515608505)
  13. Verykios P., Trakas T. In focus: Belgrade, Serbia. HVS. [Preuzeto sa: <https://www.hvs.com/article/7478-in-focus-belgrade-serbia>].
  14. Stanković MS. Turistička geografija Srbije: Pravci turističkih putovanja, Beograd: Srpsko geografsko društvo, 2013.
  15. Topalović S., Miletić B. Special Market Reports: Issue 78 - Zagreb and Belgrade. Horwath HTL. [Preuzeto sa: [http://country-clone.htm-web.com/files/2016/11/MR78\\_Zagreb-Belgrade.pdf](http://country-clone.htm-web.com/files/2016/11/MR78_Zagreb-Belgrade.pdf)].
  16. Vuković P., Puškarić A., Rajnović Lj. Turizam i proizvodnja i plasman tradicionalnih lokalnih proizvoda. Stanje i mogućnosti razvoja održive poljoprivrede i ruralnog razvoja u Podunavlju (str. 142–167). Beograd: Institut za Ekonomiku Poljoprivrede, 2013. 10.5937/ekonomika1604085P
  17. Republički zavod za statistiku. Dolasci i noćenja turista po regionima - mesečni podaci. Republički zavod za statistiku. [Preuzeto sa: <http://data.stat.gov.rs/Home/Result/220203?languageCode=sr-Cyril> (pristupljeno 11.07.2018)].
  18. Sekretariat za upravu – sektor statistike. Statistički godišnjak Beograda – 2016. Sekretariat za upravu - sektor statistike. [Preuzeto sa: [https://zis.beograd.gov.rs/images/ZIS/Files/Godisnjak/G\\_2016S.pdf](https://zis.beograd.gov.rs/images/ZIS/Files/Godisnjak/G_2016S.pdf) (pristupljeno 11.07.2018)].
  19. Budović A. and Ratkaj I. Spatial behaviour of tourists in Belgrade, *Zbornik radova - Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu*, 2018, 66(1), 71–87, 10.5937/zrgfub1866071B
  20. Budović A., Šljuka A., Ratkaj I. Georeferenced photographs as a data source for analyzing tourist spatial behavior in Belgrade. In: *Proceedings of the 4th Serbian Congress of Geographers*, 2015. Kopaonik.
  21. Koh E., King B. Accommodating the sharing revolution: a qualitative evaluation of the impact of Airbnb on Singapore's budget hotels, *Tourism Recreation Research*, 2017, 42(4), 409–421, [10.1080/02508281.2017.1314413](https://doi.org/10.1080/02508281.2017.1314413)
  22. Shoval N. The Geography of Hotels in Cities: An Empirical Validation of a Forgotten Model, *Tourism Geographies*, 2006, 8(1), 56–75, <https://doi.org/10.1080/14616680500392499>
  23. Javier Gutiérrez, Juan Carlos García-Palomares, Gustavo Romanillos, María Henar Salas-Olmedo, The eruption of Airbnb in tourist cities: Comparing spatial patterns of hotels and peer-to-peer accommodation in Barcelona, *Tourism Management*, 2017, Volume 62, 278–291, <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2017.05.003>
  24. Gyödi K. Airbnb and the Hotel Industry in Warsaw: An Example of the Sharing Economy? *Central European Economic Journal*, 2018, 2, 23–34, [10.1515/ceej-2017-0007](https://doi.org/10.1515/ceej-2017-0007).
  25. Arbel A., Pizam A. Some Determinants of Urban Hotel Location: The Tourists' Inclinations, *Journal of Travel Research*, 1977, 15(3), 18–22, <https://doi.org/10.1177/004728757701500305>
  26. Budović A., Ratkaj I. and Antić M. Evolution of urban hotel geography – a case study of Belgrade. *Current Issues in Tourism*, 2018, [10.1080/13683500.2018.1530200](https://doi.org/10.1080/13683500.2018.1530200).
  27. Eugenio-Martin JL., Cazorla-Artiles JM., González-Martel C. On the determinants of Airbnb location and its spatial distribution, *Tourism Economics*, 2019, [10.1177/1354816618825415](https://doi.org/10.1177/1354816618825415).
  28. Neuts B., Nijkamp P. Tourist crowding perception and acceptability in cities: An Applied Modelling Study on Bruges, *Annals of Tourism Research*, 2012, Volume 39, Issue 4, 2133–2153, <https://doi.org/10.1016/j.annals.2012.07.016>.
  29. Russo AP. The “vicious circle” of tourism development in heritage cities, *Annals of Tourism Research*, 2002, 29(1), 165–182, [10.1016/S0160-7383\(01\)00029-9](https://doi.org/10.1016/S0160-7383(01)00029-9)

# URBAN GEOGRAPHY OF AIRBNB ACCOMMODATION CAPACITIES IN BELGRADE AREA

**Author:** MARIJA ZELJKOVIĆ

**e-mail:** maki.zeljkovic96@gmail.com

**Mentor:** Assist. Prof. Aljoša Budović

Faculty of Geography, University of Belgrade

**Introduction:** The development of the sharing economy and collaborative consumption has affected the tourism industry with the emergence of P2P (peer-to-peer) accommodation booking platforms that allow tourists to stay in private apartments, have contact with the local population, and have greater flexibility during travel, bringing at the same time economic benefit to the local community. One example of such platforms is Airbnb, through which 518 apartments were offered for rent to tourists in Belgrade in June 2018.

**Aim:** The aim of the paper is to examine the spatial distribution of Airbnb apartments in the Belgrade area and compare it with the distribution of hotels as a traditional type of accommodation.

**Materials and Methods:** In this paper, the author analyzed secondary sources of data. Also, the collection and structuring of data were performed through the ParseHub program, while the comparison method was used in order to compare the spatial dispersion of Airbnb apartments and hotels in Belgrade.

**Results:** The paper determined the spatial concentration of Airbnb apartments in the historical center of the city around the most visited tourist attractions and a significantly greater dispersion of hotel capacities on the territory of Belgrade.

**Conclusion:** In the spatial distribution of Airbnb apartments and hotel accommodation in Belgrade, there are overlaps that are most often related to the presence of significant tourist attractions, but also differences that can be conditioned by the different structure of the tourist clientele and numerous socioeconomic factors.

**Keywords:** Airbnb; urban geography; hotels; tourism; Belgrade



# PROSTORNA I STATISTIČKA ANALIZA DIVLJIH DEONIJA NA TERITORIJI OPŠTINE ALEKSINAC PRIMENOM GIS-A I SOFTVERA PAST

**Autor:** MILAN MILETIĆ, Marija Stevanović

**e-mail:** milanmiletic181@gmail.com

**Mentor:** Doc. Mrđan Đokić

Departman za geografiju

Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Nišu

**Uvod:** Opština Aleksinac sa površinom od 707 km<sup>2</sup> pripada Nišavskom okrugu. Opština se prostire između 43° 27' i 43° 44' severne geografske širine i 21° 29' i 21° 56' istočne geografske dužine. Na teritoriji opštine Aleksinac locirano je ukupno 88 divljih deponija. Nastanak divljih deponija zavisi od velikog broja faktora i iz tog razloga moguće je izvršiti prostornu i statističku analizu.

**Cilj:** Cilj rada je da se prostornom i statističkom analizom prikaže stepen grupisanja deponija u klastere, kao i njihova zavisnost od antropogenih faktora.

**Materijal i metode:** U radu je izvršena prostorna i statistička analiza divljih deponija lociranih 2022. godine. Primenom statističkih procedura *MULTIVAR/CLUSTER ANALYSIS* i *MULTIVAR/K-MEANS CLUSTERING* u programu PAST, divlje deponije su grupisane u klastere. Rezultati klaster analize obrađeni su u softveru QGIS, kao i prostorna analiza tačaka pomoću grida.

**Rezultati:** Analizom lokacija divljih deponija na teritoriji opštine Aleksinac utvrđeno je 5 prostornih obrazaca. Primenom statističke procedure MULTIVAR/CLUSTER ANALYSIS uočeno je postojanje 10 klastera. Klaster 8 – sa ukupno 16 divljih deponija – teritorijalno je najveći. Statističkom procedurom MULTIVAR/K-MEANS CLUSTERING, program je divlje deponije klasifikovao u 5 klastera.

**Zaključak:** Na teritoriji opštine prosečno je zabeleženo 1,22 divlje deponije po naselju. Na svakih 8,034 km<sup>2</sup> locirana je jedna divlja deponija. Najveća gustina divljih deponija je u dolini Južne Morave, dok ka periferiji opada. Lokacije divljih deponija i njihov razmeštaj pokazuju određenu pravilnost, a kao ključni faktor izdvaja se blizina naselja.

**Ključne reči:** Divlja deponija; prostorna analiza; klasteri; prostorni obrasci.

## UVOD

Porast stanovništva na globalnom nivou, ekonomski rast i razvoj država krajem 20. i početkom 21. veka uslovili su povećanje količine stvorenog otpada. Sa povećanjem količine otpada, javili su se novi problemi. Jedan od najvažnijih problema je odlaganje otpada, tako da sve veći broj država i regionala u svetu beleži pojavu divljih deponija. Zbog toga, većina država sprovodi politiku smanjenja količine otpada, oporavak područja ugroženih otpadom i reciklažu [1]. Praksa je pokazala da se većina deponija prostorno širi [2]. Upotrebom geografskih informacionih sistema (GIS), moguće je analizirati sve aspekte nastanka deponija, njihovog širenja kao i određivanja optimalnih lokacija za gradnju objekata i gradnju sanitarnih deponija [3, 4, 5, 6].

Otpad se sastoji od predmeta koje čovek koristi u svakodnevnom životu i kasnije ih odlaze kada postanu neupotrebljivi. U komponente otpada ubraja se plastika, ostaci hrane, kartonska ambalaža, papir, odeća, nameštaj, baterije i drugo [7]. Danas je širok spektar izvora otpada od domaćinstava, preko škola, do bolnica i firmi. Svi aspekti ljudske aktivno-

sti uključuju stvaranje otpada. Veliki rizik po prirodnu sredinu i javno zdravlje predstavlja način na koji se otpad prikuplja, skladišti i odlaze [8].

Količina stvorenog otpada u Srbiji poslednjih godina beleži blago povećanje. Ukupna količina stvorenog otpada tokom 2018. godine iznosila je 11,6 miliona tona [9]. Iz toga sledi da je ukupna količina proizvedenog otpada po stanovniku u 2018. godini iznosila 1,7 t/stan/god. Udeo opasnog otpada u 2018. godini je iznosio 0,8% u odnosu na ukupni proizvedeni otpad. U Srbiji postoji veliki broj opština i gradova koji imaju sopstvenu deponiju. Javna komunalna preduzeća organizovano odlazu otpad na 123 deponije. Većina tih deponija ima karakter nesanitarnih, i zbog toga je neophodno njihovo saniranje i zatvaranje. Deponije ne zadovoljavaju minimume tehničkih standarda, što se ogleda u nepostojanju kontrolisanog prikupljanja deponijskog gasa, oslobođenog razgradnjom otpada. Procedne vode iz deponija se ne sakupljaju i ne postoji sistematski monitoring deponija, deponije nemaju urađenu studiju o proceni uticaja na životnu sredinu. Deponije su kritične oblasti na kojima često dolazi do samopaljenja i emisije zagađujućih materija. Deponije sa najvećim rizikom po životnu sredinu su one koje se nalaze na udaljenostima manjim od 250 m od obala reka, potoka, kanala ili jezera [10]. Najveći rizik po zdravlje ljudi imaju deponije koje se nalaze na udaljenostima manjim od 100 m od naselja [9].

Divlje deponije u većini slučajeva se nalaze u ruralnim sredinama. Posledica su nedostatka sredstava za proširenje sistema sakupljanja otpada i loše organizacije upravljanja otpadom na lokalnom nivou. Divlje deponije se često formiraju duž saobraćajnica, nasipa puteva, u prirodnim depresijama, jamama i vrtačama [9].

Veliki problem većine opština u Srbiji je prikupljanje i odlaganje otpada. Mali opštinski budžeti ne mogu da isprate trend rasta količine otpada kako bi na kvalitetan način sprovele politiku njegovog odlaganja. Problemi visokorazvijenih zemalja su visoki troškovi odlaganja velikih količina otpada. Prikupljanje otpada je problem u slabo razvijenim državama, dok se u nerazvijenim državama čak polovina otpada i ne prikuplja. Jedan od pokazatelja razvijenosti država jeste stvaranje otpada i nivo njegovog ponovnog korišćenja. U nerazvijenim državama stepen korišćenja resursa i stvaranje otpada je nizak, dok je visok nivo reciklaže. U tim državama primanja stanovništva su mala, na šta utiče i nizak životni standard [7]. Stanovništvo često rizikuje svoje zdravlje posećujući deponije i prikupljajući otpad [10]. Određeni zdravstveni problemi su posledica lošeg rukovanja, tretmana i odlaganja otpada. Direktnim izlaganjem procesu reciklaže zdravije ljudi je ugroženo štetnim gasovima. Indirektan uticaj deponija ogleda se korišćenjem kontaminirane vode i hrane sa kontaminiranog zemljišta [11]. Organske materije, kao sastavni deo otpada koji se deponuje, razgrađuju se i pretvaraju u deponijski gas [12]. Ovaj proces dovodi do emisije metana i ugljen-dioksida u atmosferu, što dovodi do ubrzanih globalnih zagrevanja [13, 14, 15].

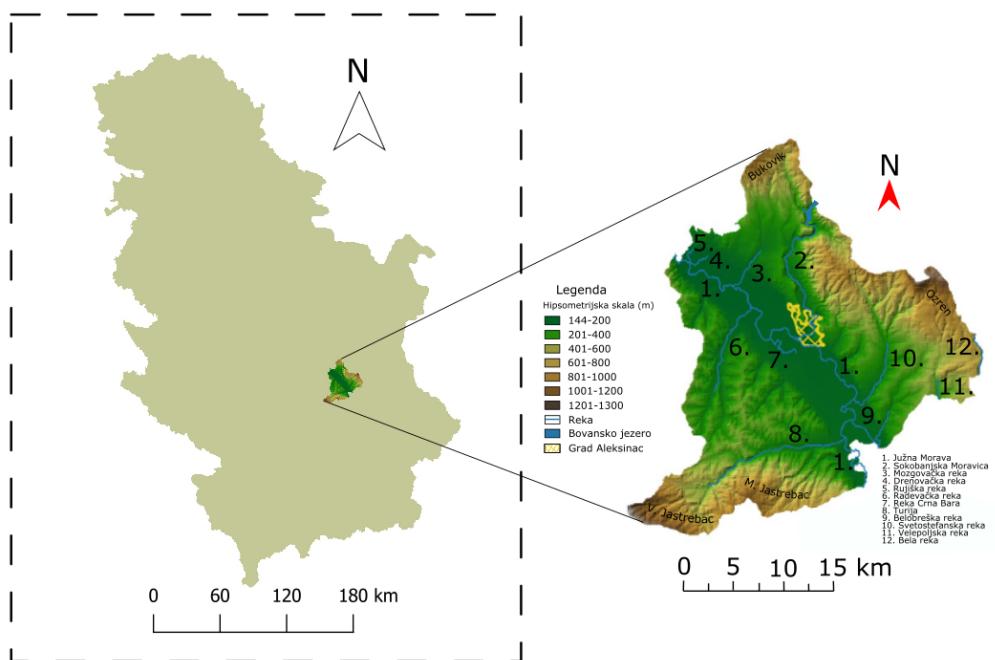
Na teritoriji opštine Aleksinac nalazi se samo jedna legalna deponija, udaljena 4 km od grada. Ona ima karakter nesanitarne deponije. Odnošenje i odlaganje čvrstog komunalnog otpada na teritoriji opštine Aleksinac je osnovna delatnost Javnog komunalnog preduzeća „Komunalne usluge“. Odlaganje otpada vrši se prema regulacionom planu kompleksa sanitарне deponije čvrstog komunalnog otpada [16].

U radu je prostornom analizom obuhvaćeno administrativno područje opštine Aleksinac. Opština Aleksinac pripada Nišavskom okrugu. Smeštena je između Velikog i Malog Jastrepca na jugozapadu, Mezgraje na jugu, Ozrena na istoku i Bukovika na severu. Opština se pruža između  $43^{\circ} 27'$  i  $43^{\circ} 44'$  severne geografske širine i  $21^{\circ} 29'$  i  $21^{\circ} 56'$  istočne geografske dužine (Slika 1). Površina opštine Aleksinac iznosi  $707 \text{ km}^2$  [17].

Opština Aleksinac jedna je od opština koje imaju veliki broj naseljenih mesta, ukupno 72 naselja. Od tog broja, samo je Aleksinac gradsko naselje. Broj stanovnika u opštini se smanjuje poslednjih decenija. Opština je najveći broj stanovnika imala 1981. godine, kada je na njenoj teritoriji živelo 67 286 stanovnika, nakon čega se beleži konstantan pad.

Prema popisu iz 2011. godine, u opštini je živelo 51 863 stanovnika [18]. Broj stanovnika je nastavio da se smanjuje, što pokazuju i rezultati popisa iz 2022. godine. Prema poslednjem popisu, u opštini Aleksinac živi 43 098 stanovnika [19].

Opština Aleksinac suočava se sa kontinuiranim porastom broja divljih deponija. Najvažniji zadatak proučavanja divljih deponija je njihovo lociranje i procena količine depovanog materijala koji bi trebalo ukloniti u budućnosti. U radu je izvršena statistička i prostorna analiza divljih deponija registrovanih 2022. godine od strane Agencije za zaštitu životne sredine Republike Srbije. Cilj rada je da se statističkom i prostornom analizom prikaže stepen grupisanja divljih deponija u klastere, kao i njihova zavisnost od antropogenih faktora.



Slika 1. Položaj opštine Aleksinac

## MATERIJAL I METODE

U prostornoj analizi divljih deponija korišćen je GIS softver (QGIS Desktop 3.28.2) i program PAST 4.09\_32 (Paleontological Statistics). Primenom GIS-a moguće je višestruko analizirati brojne geografske pojave i procese u prostoru. Geografski položaj je važno obeležje mnogih aktivnosti, strategija i planova. GIS dolazi do izražaja u rešavanju geografskih problema čija je osnova geografski položaj. Široko je primenljiv u saobraćaju, zdravstvu, šumarstvu, geodemografiji i administraciji [20]. GIS tehnologija je namenjena prostorno orijentisanim podacima. Prednost ovih tehnologija je mogućnost analize geografskih objekata i procesa u geografskoj sredini [21]. Primenom tehnika daljinske detekcije, možemo efikasno pratiti genezu deponija u području proučavanja. Velika prednost primene GIS-a je ušteda vremena i troškova za praćenje ugroženih područja i stvaranja digitalne baze podataka za monitoring divljih deponija [2]. Takođe, olakšava administraciji lokalnih samouprava u odabiru lokacija pogodnih za odlaganje otpada, monitoringu deponija, proceni uticaja na životnu sredinu, monitoringu trenutnog kretanja komunalnih vozila i analizi prostornog razmeštaja divljih deponija [23, 24].

Prostorni razmeštaj deponija i njihova analiza podrazumevaju primenu različitih geostatističkih metoda i modela. Kao prvi korak izdvaja se prostorna analiza razmeštaja deponija. Sledеći koraci su analiza njihovog negativnog uticaja na površinske i podzemne vode, zagađenje vazduha, zemljista, uticaj na infrastrukturne sisteme, stambene objekte i pojavu zaraznih bolesti [25]. Daljinska detekcija može se koristiti za detektovanje anomalija u prirodnim ekosistemima i otkrivanju deponija, dok se GIS koristi u analizi rizika po ljude, životinje i biljke [26].

Jedan od oblika prostorne analize je analiza tačaka. To omogućava istraživanje prostornog razmeštaja niza tačaka. Sumiraju se prostorne karakteristike tačkastih uzoraka na osnovu čega možemo zaključiti gde su tačke centrirane, koliko su tačke raspršene i da li su grupisane ili ravnomerno raspoređene [7, 22]. Analiza prostornih obrazaca tačaka pruža mogućnost statističke analize tačaka koje sadrže korisne podatke za istraživanje [27, 28, 29]. Cilj analize tačaka je analiza uzorka tačaka koji pokazuje grupisanje, pravilnu distribuciju ili prostornu nasumičnost. Pravilna distribucija je prikazana kod pravilno raspoređenih tačaka na određenoj površini, dok je kod prostorne nasumičnosti tačaka nemoguće uočiti prostorni obrazac pojave. U savremenim istraživanjima je značajno odrediti koji od ovih obrazaca se može uočiti na teritoriji istraživane oblasti [22].

U radu je izvršena analiza tačaka pomoću grida u GIS-u. Grid u GIS-u predstavlja kontinuitet površine. Grid pomaže bržoj analizi podataka, modeliranje neprekidnih površina, određivanje optimalnog puta kroz istraživanu oblast [22]. Teritorija opštine je podeljena na jednake kvadrate dužine stranice 2 km. Analiza je urađena prema postupku koji je predložio Verbyl [22]. On je istraživanu teritoriju podelio na veliki broj jednakih kvadrata u kojima su se nalazili tačkasti podaci. Analizom je svaka celija obojena prema broju tačaka (podataka) tako da je najtamnija boja dodeljena celiji koja ima najveći broj tačaka i obratno.

Primenom statističkih procedura programa PAST, analizirana je prostorna distribucija divljih deponija. Klaster analizom i korišćenjem podataka o položaju divljih deponija određen je broj klastera. Klaster analiza je naziv za grupu multivarijacionih tehnika čija je svrha grupisanje objekata prema karakteristikama koje poseduju. Klaster analiza klasifikuje objekte tako da je svaki objekat veoma sličan drugim objektima u klasteru. Nastale grupe objekata trebalo bi da pokažu veliku sličnost unutar klastera i veliku različitost između klastera. Prilikom određivanja konačnog broja klastera, javlja se jedan naučni problem. Ne postoji jedna objektivna standardna procedura i statistički kriterijum za određivanje brojnosti klastera. Osnovni problem je odrediti granicu tako da ostane optimalni broj klastera. Jedan od predloga brojnih istraživača je da se klaster analiza prekine kada počne spajanje veoma udaljenih klastera [30].

Prilikom određivanja broja klastera, bilo je neophodno voditi se teorijskom pretpostavkom o postojanju velikog broja klastera. Primenom opcije MULTIVAR/CLUSTER ANALYSIS, određen je broj klastera na osnovu prethodno opisanog procesa. Primenom ove opcije, korišćen je metod *Euclidean* (Euklidska) distanca. U okviru analize, primenjen je i metod algoritma, koji je imao zadatak da poveže objekte u klasteru kako bi se dobila hijerarhija klastera. Drugom opcijom MULTIVAR/K-MEANS CLUSTERING prepostavljeno je postojanje određenog broja klastera. Primenom ove opcije, zadaje se broj klastera u koji je potrebno razvrstati objekte (divlje deponije). U okviru analize, programu je dat zadatak da razvrsta divlje deponije u 5 klastera. Važno je naglasiti da, prema saznanjima autora, klaster analiza primenom statističkih procedura programa PAST nije korišćena za analizu divljih deponija na način na koji je to urađeno u ovom radu.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Na teritoriji opštine Aleksinac u 2022. godini registrovano je ukupno 88 divljih deponija. Podaci o divljim deponijama preuzeti su sa sajta Agencije za zaštitu životne sredine Republike Srbije i prikazani u Tabeli 1 [31]. Većina divljih deponija je stara i po nekoliko decenija, tako da predstavlja jedan od najvećih ekoloških problema na lokalnom nivou. Upoređivanjem broja naselja i broja divljih deponija, dolazimo do zaključka da jedno naselje u proseku ima 1,22 divlje deponije u svojoj blizini.

Tabela 1. Divlje deponije opštine Aleksinac locirane 2022. godine [31]

Redni broj	Ime divlje deponije	Geografska širina	Geografska dužina	Površina [m <sup>2</sup> ]	Količina otpada [t]	Količina otpada [kg/m <sup>2</sup> ]	ID broj
1.	Aleksinac	43° 32' 31"	21° 44' 12"	150	7	46,67	89513
2.	Aleksinac	43° 32' 11"	21° 42' 13"	500	7	14	89514
3.	Aleksinac	43° 32' 14"	21° 42' 07"	150	17	113,33	89515
4.	Aleksinac	43° 32' 39"	21° 41' 27"	200	4	20	89516
5.	Aleksinački Bujmir	43° 30' 37"	21° 45' 00"	150	3	20	89517
6.	Aleksinački Rudnik	43° 33' 09"	21° 41' 01"	150	5	33,33	89518
7.	Aleksinački Rudnik	43° 32' 42"	21° 39' 42"	100	3	30	89519
8.	Bankovac	43° 26' 19"	21° 44' 03"	100	25	250	89520
9.	Beli Breg	43° 28' 51"	21° 49' 44"	600	30	50	89521
10.	Beli Breg	43° 28' 29"	21° 48' 37"	50	2	40	89522
11.	Bobovište	43° 34' 00"	21° 38' 18"	500	15	30	89523
12.	Bovan	43° 37' 44"	21° 42' 55"	250	6	24	89524
13.	Bradarac	43° 37' 53"	21° 37' 24"	1000	30	30	89525
14.	Bradarac	43° 36' 23"	21° 38' 49"	50	3	60	89526
15.	Vakup	43° 33' 23"	21° 42' 45"	300	10	33,33	89588
16.	Veliki Drenovac	43° 24' 35"	21° 45' 32"	500	20	40	89589
17.	Veliki Drenovac	43° 24' 13"	21° 45' 43"	200	7	35	89590
18.	Veliki Drenovac	43° 24' 39"	21° 45' 25"	600	15	25	89591
19.	Vitkovac	43° 35' 53"	21° 32' 45"	1200	15	12,5	89592
20.	Vrelo	43° 30' 01"	21° 51' 24"	500	60	120	89595
21.	Vrćenovica	43° 26' 01"	21° 40' 44"	300	20	66,67	89593
22.	Vrćenovica	43° 26' 13"	21° 40' 44"	300	15	50	89594

23.	Vukanja	43° 23' 30"	21° 33' 06"	900	100	111,11	89596
24.	Vukašinovac	43° 36' 45"	21° 36' 20"	1500	300	200	89597
25.	Vukašinovac	43° 36' 37"	21° 36' 43"	400	20	50	89598
26.	Glogovica	43° 30' 53"	21° 44' 12"	5000	1700	340	89537
27.	Gornje Suhotno	43° 28' 11"	21° 38' 15"	200	23	115	89538
28.	Gornje Suhotno	43° 28' 54"	21° 38' 35"	300	30	100	89539
29.	Gornji Krupac	43° 31' 11"	21° 50' 48"	100	7	70	89540
30.	Gornji Ljubeš	43° 34' 11"	21° 35' 50"	150	7	46,67	89541
31.	Gredetin	43° 29' 46"	21° 35' 03"	100	7	70	89542
32.	Gredetin	43° 30' 07"	21° 35' 46"	150	7	46,67	89543
33.	Grejač	43° 25' 28"	21° 45' 31"	500	70	140	89544
34.	Donja Dašnica	43° 32' 09"	21° 36' 20"	30	16	533,33	89528
35.	Donji Adrovac	43° 31' 46"	21° 39' 28"	800	35	43,75	89529
36.	Donji Adrovac	43° 32' 01"	21° 39' 44"	80	12	150	89530
37.	Donji Krupac	43° 29' 46"	21° 49' 46"	300	33	110	89531
38.	Donji Ljubeš	43° 35' 20"	21° 34' 35"	1000	25	25	89532
39.	Draževac	43° 27' 25"	21° 48' 00"	500	15	30	89533
40.	Draževac	43° 27' 15"	21° 47' 46"	2000	1500	750	89534
41.	Draževac	43° 27' 45"	21° 48' 12"	300	5	16,67	89535
42.	Draževac	43° 27' 20"	21° 47' 49"	1500	230	153,33	89536
43.	Žitkovac	43° 31' 08"	21° 42' 13"	2000	350	175	89599
44.	Žitkovac	43° 31' 20"	21° 42' 14"	2000	200	100	89600
45.	Katun	43° 29' 14"	21° 46' 57"	800	20	25	89545
46.	Katun	43° 29' 32"	21° 46' 23"	500	15	30	89546
47.	Katun	43° 29' 51"	21° 47' 03"	1500	230	153,33	89547
48.	Katun	43° 29' 34"	21° 46' 03"	2000	1800	900	89548
49.	Koprivnica	43° 26' 05"	21° 42' 39"	150	6	40	89549
50.	Korman	43° 32' 36"	21° 36' 50"	400	13	32,5	89550
51.	Korman	43° 33' 31"	21° 36' 51"	500	13	26	89551

52.	Kraljevo	43° 35' 06"	21° 41' 47"	4000	2200	550	89552
53.	Krušje	43° 28' 45"	21° 36' 25"	500	20	40	89553
54.	Kulina	43° 24' 54"	21° 36' 32"	2000	2000	1000	89554
55.	Loćika	43° 26' 45"	21° 41' 55"	800	10	12,5	89555
56.	Loćika	43° 27' 03"	21° 41' 24"	100	3	30	89556
57.	Lužane	43° 28' 46"	21° 44' 06"	300	10	33,33	89557
58.	Lužane	43° 28' 30"	21° 43' 35"	1000	10	10	89558
59.	Lužane	43° 28' 42"	21° 42' 58"	700	7	10	89559
60.	Mozgovo	43° 39' 02"	21° 38' 41"	400	5	12,5	89563
61.	Mozgovo	43° 39' 25"	21° 41' 00"	300	3	10	89564
62.	Mozgovo	43° 39' 02"	21° 38' 45"	800	60	75	89565
63.	Moravac	43° 30' 57"	21° 42' 45"	1000	50	50	89560
64.	Moravac	43° 30' 38"	21° 43' 24"	800	10	12,5	89561
65.	Moravski Bujmir	43° 29' 04"	21° 45' 48"	600	50	83,33	89561
66.	Nozrina	43° 29' 50"	21° 44' 21"	250	3	12	89566
67.	Prekonozi	43° 32' 39"	21° 52' 30"	200	33	165	89568
68.	Prćilovica	43° 31' 12"	21° 41' 22"	1600	1200	750	89567
69.	Prugovac	43° 32' 49"	21° 46' 44"	150	6	40	89569
70.	Radevce	43° 28' 55"	21° 34' 29"	500	40	80	89570
71.	Rsovac	43° 31' 13"	21° 52' 43"	1500	55	36,67	89571
72.	Rsovac	43° 31' 25"	21° 53' 33"	300	25	83,33	89568
73.	Rutevac	43° 36' 16"	21° 37' 26"	6000	3100	516,67	89573
74.	Rutevac	43° 35' 01"	21° 36' 39"	600	30	50	89574
75.	Srezovac	43° 34' 50"	21° 35' 34"	1500	15	10	89575
76.	Stanci	43° 32' 32"	21° 48' 22"	600	25	41,67	89576
77.	Stublina	43° 28' 30"	21° 42' 45"	500	5	10	89577
78.	Subotinac	43° 36' 04"	21° 40' 49"	150	3	20	89578
79.	Subotinac	43° 36' 26"	21° 41' 05"	3000	60	20	89579
80.	Tešica	43° 27' 02"	21° 44' 52"	400	10	25	89580

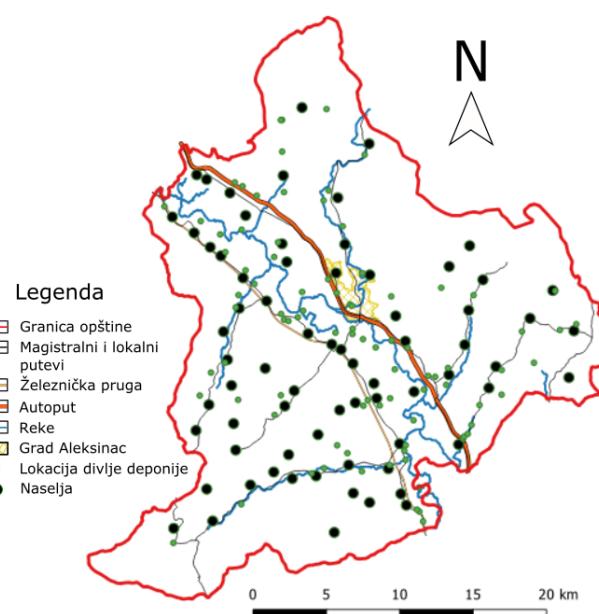
81.	Tešica	43° 26' 50"	21° 44' 48"	3500	1800	514,29	89581
82.	Tešica	43° 27' 57"	21° 45' 16"	3500	300	85,71	89582
83.	Tešica	43° 26' 30"	21° 44' 51"	300	20	66,67	89583
84.	Trnjane	43° 31' 41"	21° 38' 47"	4000	200	50	89584
85.	Trnjane	43° 33' 00"	21° 37' 17"	500	40	80	89585
86.	Trnjane	43° 31' 38"	21° 38' 59"	2500	60	24	89586
87.	Trnjane	43° 31' 54"	21° 38' 37"	1300	10	7,69	89587
88.	Ćićina	43° 34' 32"	21° 38' 30"	1000	30	30	89527

Ukupna površina divljih deponija iznosi 80 660 m<sup>2</sup>, odnosno 0,011% teritorije opštine. Ukupna količina otpada na divljim deponijama iznosi 18 616 t, što predstavlja 431,95 kg otpada po stanovniku opštine. Većina divljih deponija je stara po nekoliko decenija, tako da Javno komunalno preduzeće „Komunalne usluge“ jednom godišnje organizuje prikupljanje i odnošenje dela otpada. Količina otpada u kilogramima po glavi stanovnika ne predstavlja količinu otpada koju je svaki stanovnik stvorio tokom 2022. godine.

Analiza podataka o lokacijama divljih deponija na teritoriji opštine Aleksinac (Slika 2) pokazuje 5 prostornih obrazaca: broj divljih deponija se povećava od periferije ka užoj centralnoj oblasti, oko železničke pruge, auto-puta, magistralnih i lokalnih puteva, kao i u dolini Južne Morave i njenih pritoka. Ovi prostorni obrazci mogu se objasniti postojanjem ruralnih naselja u rečnim dolinama i duž saobraćajnica. Na teritoriji grada Aleksinca locirane su dve divlje deponije. To nam govori da je na teritoriji grada znatno manje mesta

za nelegalno odlaganje otpada. Takođe, u prigradskim naseljima Aleksinački Rudnik i Vakup ukupno su locirane 3 divlje deponije. Sa udaljavanjem od centra grada, broj divljih deponija se povećava.

Veliki broj divljih deponija u ruralnim sredinama posledica je nekoliko faktora. Kao jedan od najvažnijih je nedovoljno finansiranje i nedovoljna podrška lokalne samouprave i nadležnih državnih organa. Javno komunalno preduzeće se suočava sa manjkom vozila, kontejnera i kanti za đubre, pa je primorano jednom nedeljno da prikuplja i odnosi otpad. Faktor koji poslednjih godina dobija

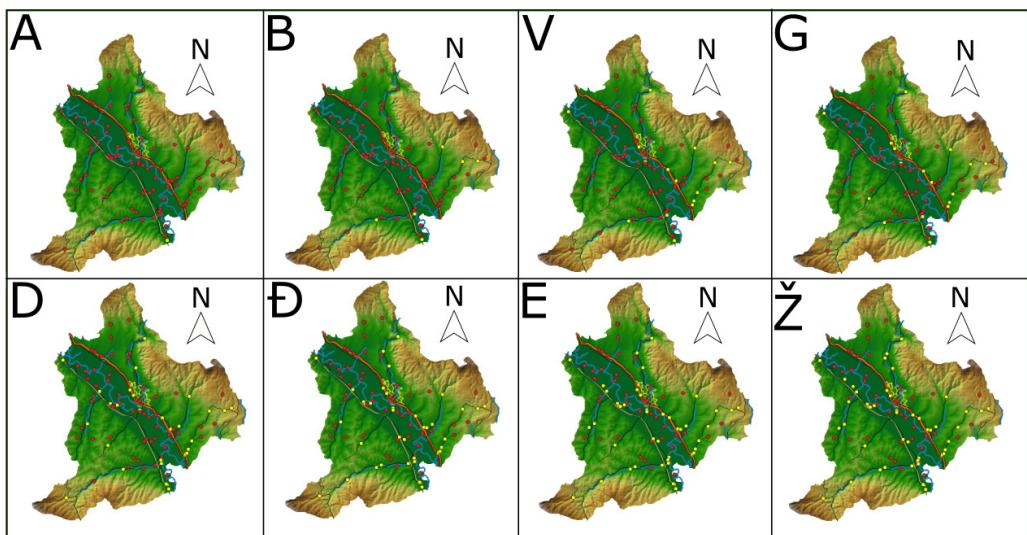


Slika 2. Prostorni raspored naselja i divljih deponija na teritoriji opštine Aleksinac

na značaju je edukacija i razvijanje svesti građana za adekvatno odlaganje otpada.

Primenom GIS-a, određene su zone (bafer zone) oko auto-puta, magistralnih i lokalnih puteva, železničke pruge i reka u kojima su locirane divlje deponije. Analiza je obuhvatila zone od 500 m, 400 m, 300 m, 200 m, 100 m, 50 m, 20 m i 10 m.

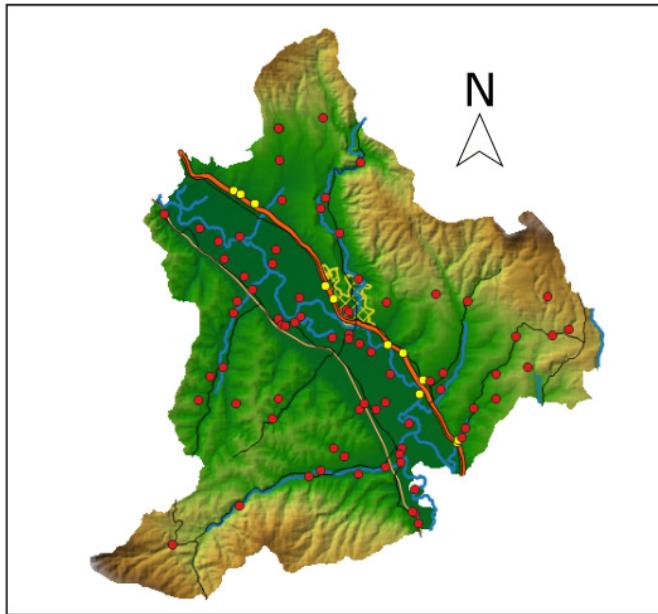
Od 88 divljih deponija, 51 se nalazi na udaljenosti manjoj od 500 m od auto-puta, magistralnih i lokalnih puteva. To je više od polovine, odnosno 58% divljih deponija na teritoriji opštine Aleksinac. Na udaljenosti manjoj od 400 m od putne infrastrukture, locirano je njih 48 (54,5% divljih deponija), na udaljenosti manjoj od 300 m čak 43 (48,95%). Broj divljih deponija se smanjuje približavanjem putnoj infrastrukture, tako da na udaljenosti do 200 m broj divljih deponija iznosi 32 (36,4%), na udaljenosti do 100 m – 18 (20,5%). Zabrinjavajuće je to da se na udaljenosti do 50 m od putne infrastrukture nalazi 15 (17,1%) divljih deponija, na udaljenosti do 20 m – 6 (6,8%), a na udaljenosti do 10 m – 1 (1,1%) (Slika 3). Ne smemo zanemariti činjenicu da se oko najvažnijih saobraćajnica nalazi većina ruralnih sredina, tako da su deponije locirane u neposrednoj blizini naselja.



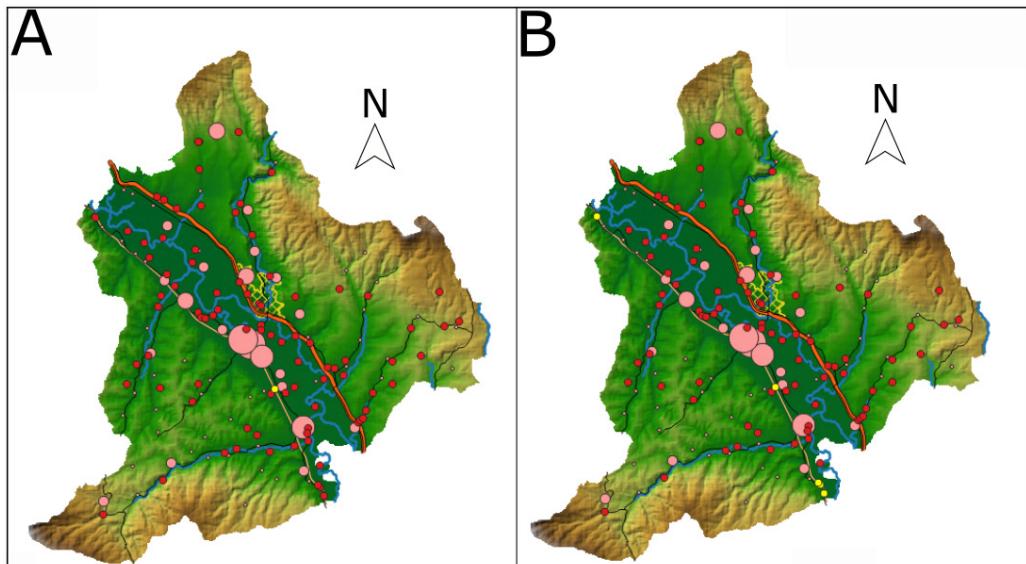
Slika 3. Udaljenost divljih deponija od magistralnih i lokalnih puteva. (A) Udaljenost 10 m, (B) Udaljenost 20 m, (V) Udaljenost 50 m, (G) Udaljenost 100 m, (D) Udaljenost 200 m, (Đ) Udaljenost 300 m, (E) Udaljenost 400 m i (Ž) Udaljenost 500 m (Žute tačke pripadaju zoni, dok se crvene nalaze van zone)

Najbliže dve divlje deponije u blizini auto-puta locirane su na udaljenosti 100–200 m. Broj divljih deponija u blizini auto-puta je manji u odnosu na magistralne i lokalne puteve. Na udaljenosti manjoj od 500 m od auto-puta, locirano je 11 divljih deponija (Slika 4).

Oko železničke pruge nalazi se nekoliko divljih deponija. Paralelno sa prugom, sagrađen je magistralni put koji povezuje Niš i Kruševac, tako da povezuje veliki broj naselja. Ovi faktori su uticali na višestruka preklapanja saobraćajne infrastrukture i naselja. Broj naselja u tom delu opštine je veliki, što je uticalo i na povećanje količine stvorenog otpada i nastanka divljih deponija. Najbliža divlja deponija locirana je kod sela Lužane (ID broj deponije je 89559), na udaljenosti manjoj od 20 m. Sa udaljavanjem od železničke infrastrukture, broj divljih deponija raste, tako da su na udaljenosti do 50 m locirane 4 – Lužane (ID broj 89559) i Veliki Drenovac (ID broj 89589), (ID broj 89590), (ID broj 89591), na udaljenosti do 100 m – 5 deponija – pored prethodno nabrojanih 4 – i deponija u Vitkovcu (ID broj 89592) (Slika 5). Broj divljih deponija udaljenih do 400 m iznosi 9, dok je na udaljenosti od 500 m čak 11.

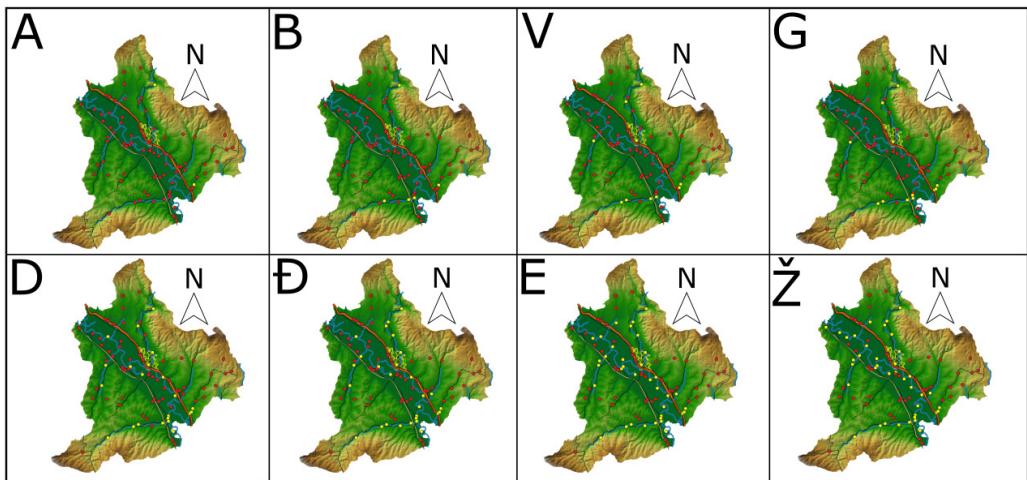


Slika 4. Divlje deponije locirane na udaljenosti manjoj od 500 m od auto-puta (Žute tačke pripadaju zoni, dok se crvene nalaze van zone)



Slika 5. Divlje deponije oko železničke pruge locirane na udaljenosti od 20 m (A) i 100 m (B) (Žute tačke pripadaju zoni, dok se crvene nalaze van zone). Roze bojom predstavljena je veličina naselja prema broju stanovnika na teritoriji opštine Aleksinac

Rezultati analize bafer zona oko rečnih tokova pokazali su da je na udaljenosti do 500 m od reka locirana 41 divlja deponija, odnosno 46,6% od ukupnog broja. Na udaljenosti do 400 m locirano je 38 (43,2%) divljih deponija, dok je u zoni do 300 m locirano 30 (34,1%). Broj divljih deponija na udaljenostima manjim od 200 m je veliki, tako da na udaljenosti do 200 m ima 24 (27,3%) i na udaljenosti do 100 m – 13 (14,8%). Antropogeni uticaji na udaljenosti 30–120 m od vodotoka mogu da imaju negativne efekte na površinske i podzemne vode kao i na priobalne oblasti. U okviru priobalnih zona, štetni efekti utiču direktno ili indirektno na floru i faunu koja ih naseljava [32, 33]. Zabrinjavajuća je blizina velikog broja deponija, gde se na udaljenosti manjoj od 50 m od rečnih tokova nalazi 11 (12,5%) divljih deponija, na udaljenosti manjoj od 20 m 6 (6,8%), dok su na udaljenosti manjoj od 10 m locirane 3 divlje deponije (3,4%) (Slika 6).



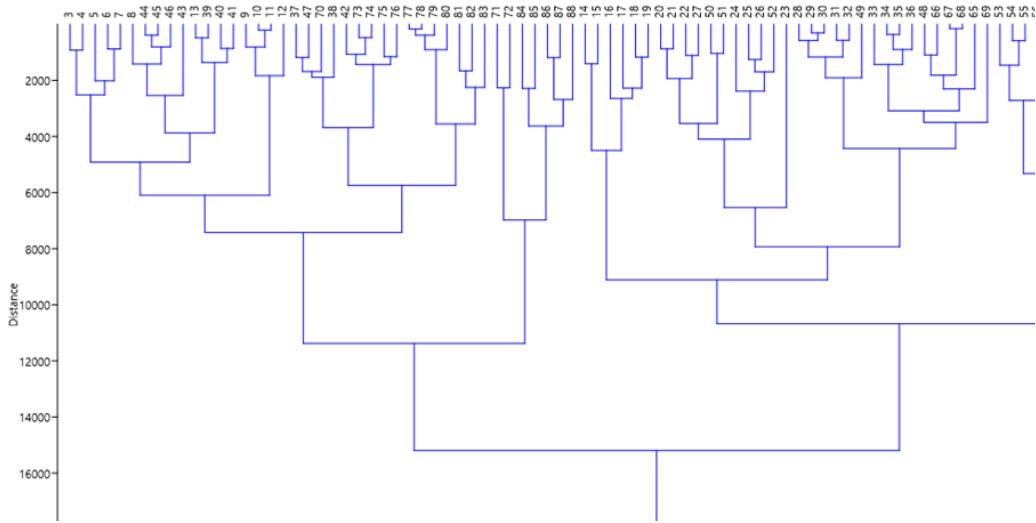
Slika 6. Divlje deponije locirane oko vodotokova. (A) Udaljenost 10 m, (B) Udaljenost 20 m, (V) Udaljenost 50 m, (G) Udaljenost 100 m, (D) Udaljenost 200 m, (Đ) Udaljenost 300 m, (E) Udaljenost 400 m i (Ž) Udaljenost 500 m (Žute tačke pripadaju zoni, dok se crvene nalaze van zone)

Prostorna analiza primenjena je metodom prosečnog najbližeg suseda. Analiza se odnosila na tačkaste objekte koji su predstavljali lokacije divljih deponija. Rezultati analize u programu PAST pokazuju da je utvrđeno postojanje klastera. Primenom statističke procedure MULTIVAR/CLUSTER ANALYSIS moguće je izdvojiti 10 klastera na teritoriji opštine (Slike 7 i 8).

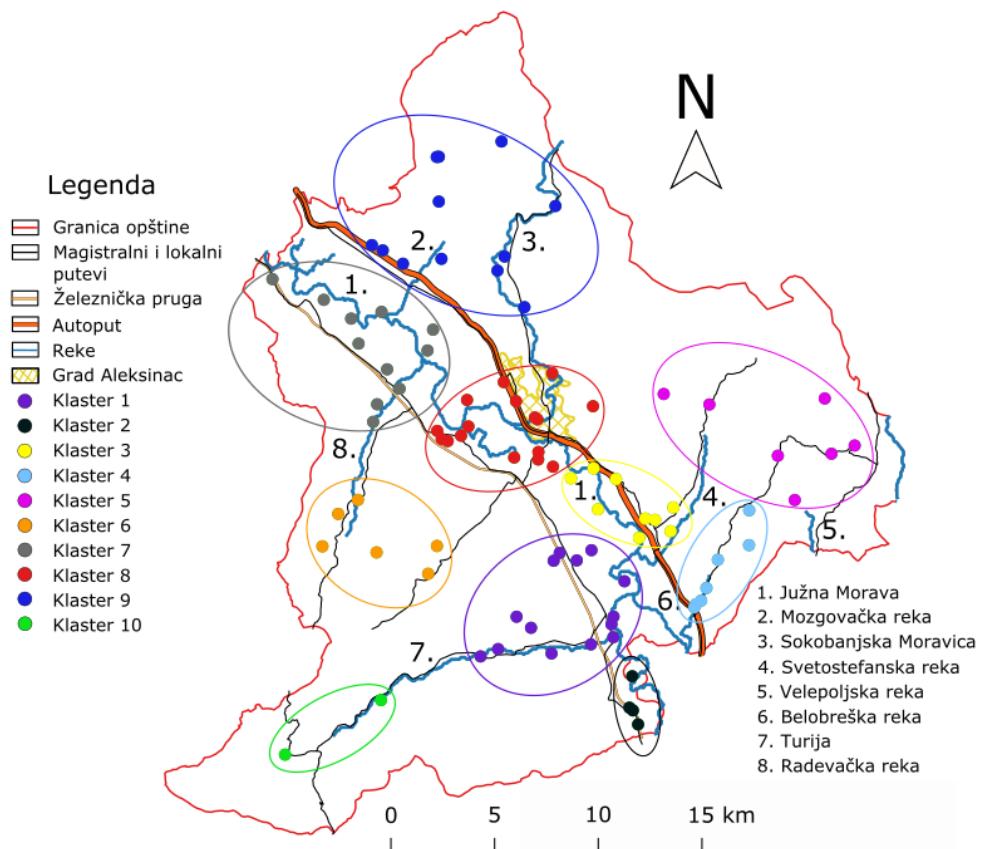
Klaster 8 ima najveći broj divljih deponija. U okviru ovog klastera locirano je njih 16. Zahvata teritoriju oko geografskog centra opštine. U okviru klastera 8, ukupno 10 divljih deponija nalazi se u dolini Južne Morave, odnosno 3 u dolini Sokobanjske Moravice. U dolini Južne Morave, pored klastera 8, utvrđeno je postojanje još 4 klastera – klaster 2, klaster 3, klaster 7 i klaster 9. U svim klasterima koji su locirani u dolini Južne Morave ukupno ima 54 divljih deponija, odnosno 61,4% divljih deponija lociranih na teritoriji opštine Aleksinac.

Klaster 1 sa ukupno 11 divljih deponija je lociran na severu opštine. Klasteri 4 i 5 locirani su na istoku opštine. Najistočniji je klaster 5 u okviru kojeg je locirano 7 divljih deponija. Klaster zahvata gornje slivove Belobreške i Svetostefanske reke. Klaster 4 zahvata srednji i donji tok Svetostefanske reke. Klaster 6 zahvata zapadni deo opštine. U okviru klastera, ukupno je locirano 6 divljih deponija. Na jugozapadu opštine, u gornjem toku reke Turije, lociran je klaster 10 sa ukupno 2 divlje deponije. Klasteri 4, 5, 6, 9 i 10 zahvataju periferne oblasti opštine Aleksinac. U okviru njih locirane su ukupno 34 divlje deponije.

Rezultati druge statističke procedure MULTIVAR/K-MEANS CLUSTERING, pri-



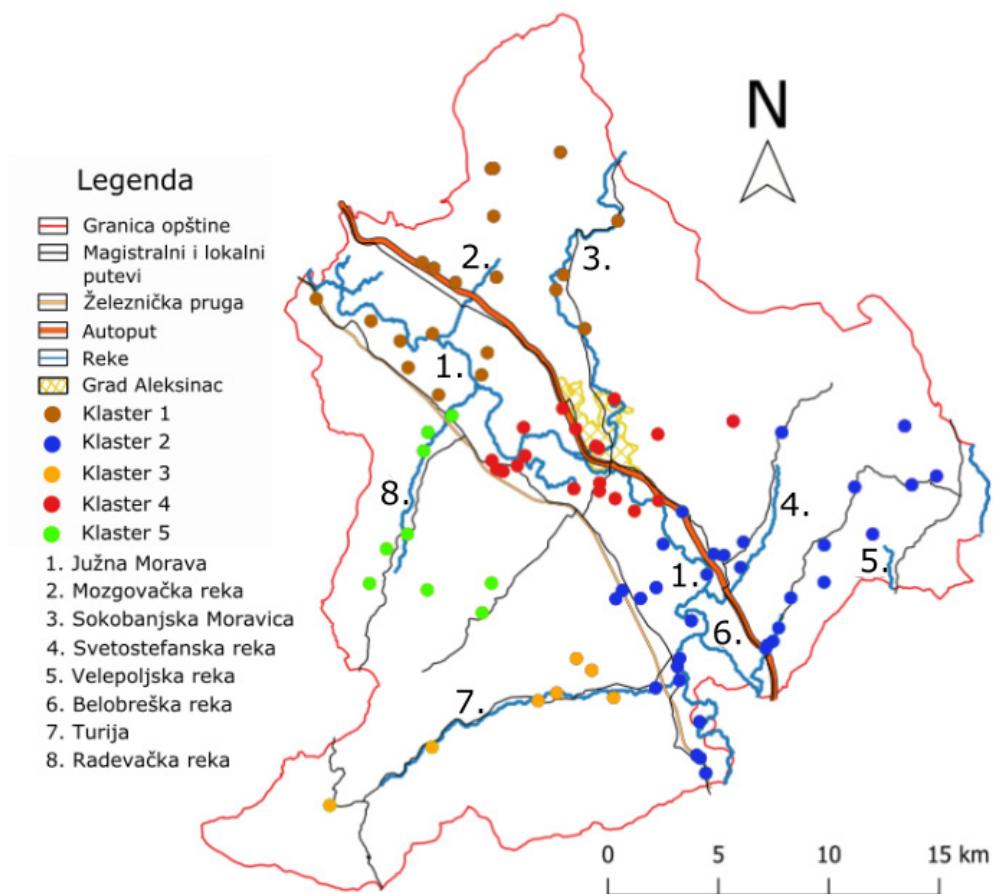
Slika 7. Rezultati klaster analize statističke procedure MULTIVAR/CLUSTER ANALYSIS u programu PAST (Vrednosti na x-osi predstavljaju redni broj deponije iz tabele 1, dok vrednosti na y-osi predstavljaju rastojanje između deponija u m)



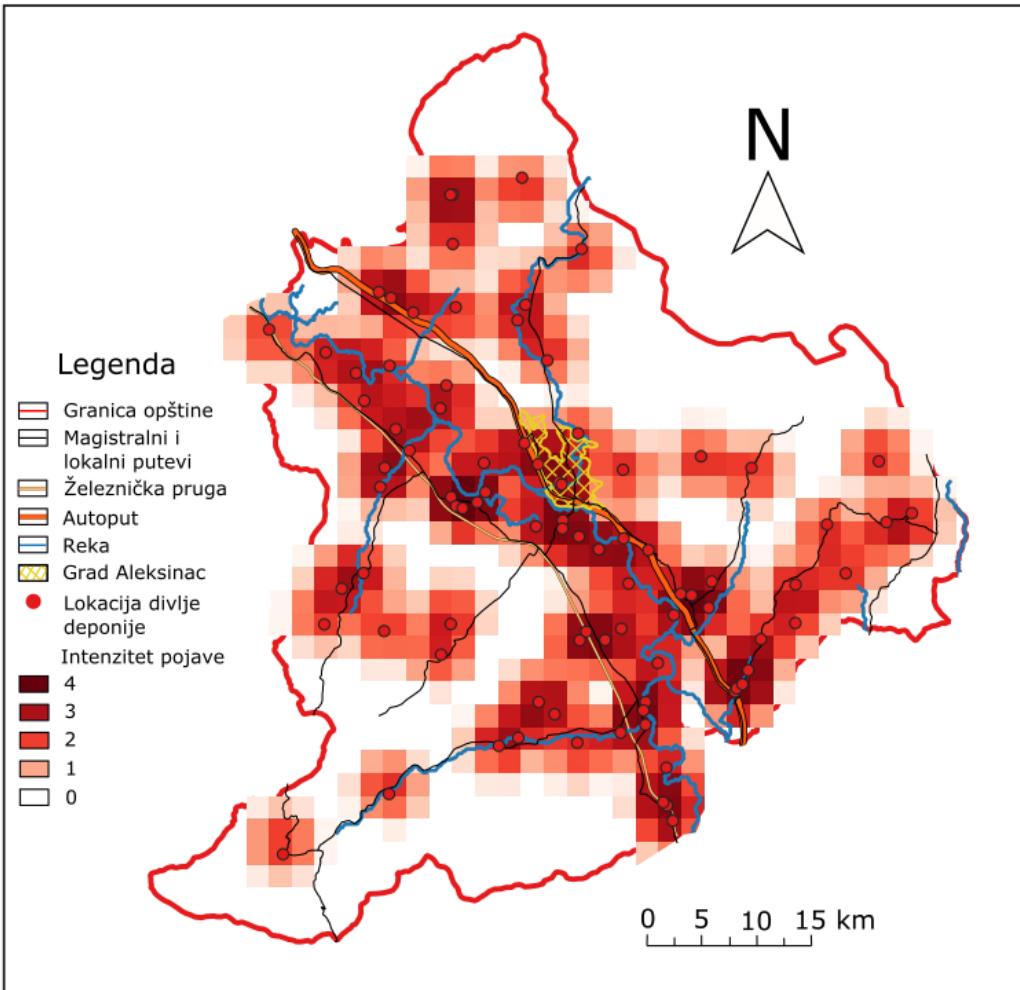
Slika 8. Rezultati klaster analize statističke procedure MULTIVAR/CLUSTER ANALYSIS programa PAST dobijeni u softveru QGIS

menjene u programu PAST, razlikuju se od prethodne statističke procedure. Prilikom statističke procedure bilo je neophodno zadati kriterijum po kome bi se divlje deponije izdvojile u posebne klastere. Zadati kriterijum se odnosio na broj klastera, tako da je program primenom algoritama sve divlje deponije klasifikovao u 5 klastera (Slika 9).

Prema brojnosti divljih deponija, prednjači klaster 2 na čijoj teritoriji su locirane 33 divlje deponije. Klaster na zapadu zahvata dolinu Južne Morave i donji tok reke Turije. Na istoku, klasteru pripadaju doline Belobreške i Svetostefanske reke, kao i gornji slivovi Bele i Velepoljske reke. Klaster 3 koji se prostire na jugozapadu opštine, sa ukupno 7 divljih deponija lociranih u srednjem i gornjem toku reke Turije, teritorijalno je najmanji klaster. Na zapadu opštine, u dolini Radevačke reke, lociran je klaster 5 sa ukupno 9 divljih deponija. Na severu opštine lociran je klaster 1. Klaster ukupno ima 20 divljih deponija. Deponije su locirane u dolini Južne Morave nizvodno od ušća Radevačke reke i dolini Mozgovačke reke. U donjem toku Radevačke reke, donjem toku Sokobanjske Moravice i na teritoriji grada Aleksinaca locirano je ukupno 18 divljih deponija koje pripadaju klasteru 4.



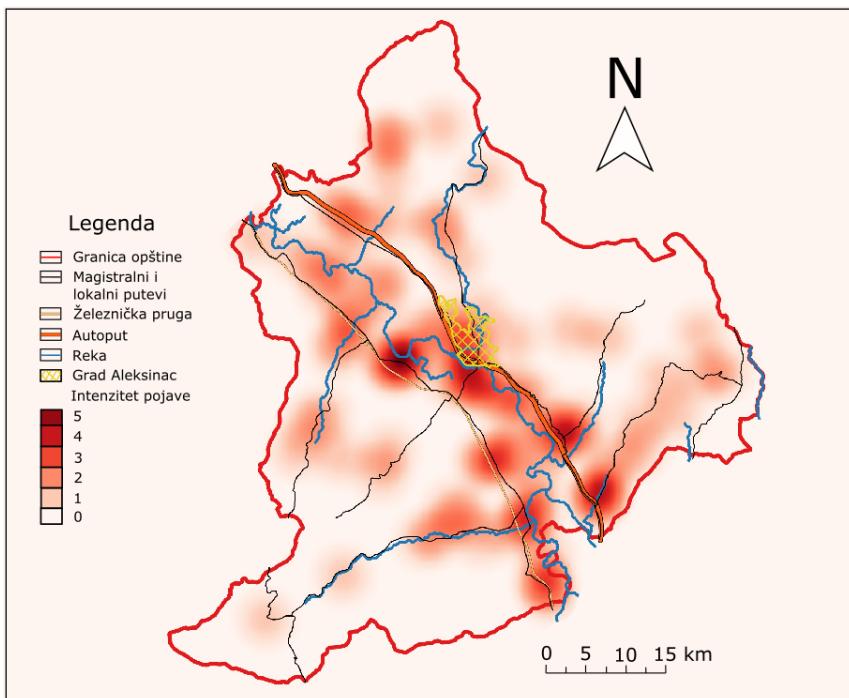
Slika 9. Rezultati klaster analize statističke procedure MULTIVAR/K-MEANS CLUSTERING programa PAST dobijeni u softveru QGIS



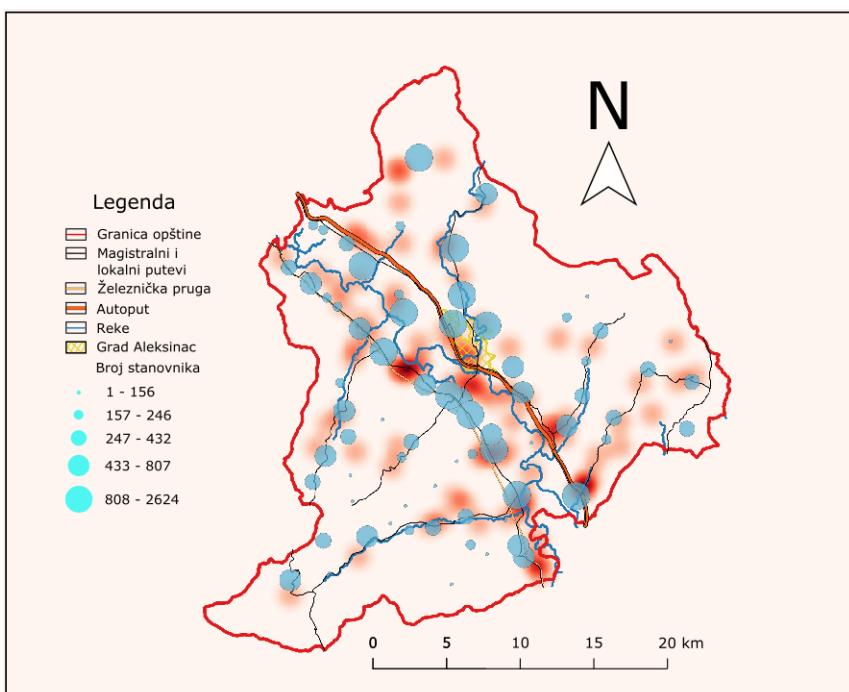
Slika 10. Lokacije divljih deponija prikazane gridom

Na slici 10 prikazana je gustina divljih deponija na jediničnoj površini od  $4 \text{ km}^2$ . Najveći intenzitet pojave u vrednostima 4 i 3 uočava se u dolini Južne Morave. Intenzitet pojave dobijen je sabiranjem broja divljih deponija na jediničnoj površini od  $4 \text{ km}^2$ . Najveća gustina divljih deponija je u dolini Južne Morave dok ka periferiji opada. U nekim oblastima na jediničnoj površini nema divljih deponija tako da te jedinične površine nisu kartirane kako bi se poboljšala preglednost karte. Iz slike 10 moguće je izdvojiti vruće tačke područja ugroženih otpadom, što je i prikazano na slici 11.

Na osnovu slika 11 i 12, moguće je izvesti zaključak da je radijus ugroženih oblasti veći od površina lociranih divljih deponija. Preklapanjem naselja predstavljenih tačkama i radijusa ugroženih područja zapaža se pravilnost pojave divlje deponije i veličine naselja (Slika 12). Očekivano je da u blizini velikih naselja postoji veći broj divljih deponija, kao i veća količina deponovanog materijala. Sa povećanjem broja stanovnika, povećava se i količina proizvedenog otpada, što, na neki način, može objasniti pojavu divljih deponija na tačno određenim lokacijama. Jedan od izuzetaka prostornog razmeštaja naselja i deponija je na istoku opštine. U toj oblasti postoji veliki broj lociranih divljih deponija i velika količina deponovanog materijala dok je broj stanovnika u naseljima relativno mali (do 500 stanovnika). To se može objasniti postojanjem manjeg broja kontejnera i kanti za đubre,



Slika 11. Divlje deponije prikazane vrućim tačkama (Intenzitet boje prikazuje gustinu divljih deponija na jediničnoj površini od  $2 \text{ km}^2$ )



Slika 12. Odnos broja stanovnika u naseljima i gustine divljih deponija (Intenzitet boje prikazuje gustinu divljih deponija na jediničnoj površini od  $1 \text{ km}^2$ )

kao i odnošenjem otpada jednom nedeljno. Stanovništvo je prinuđeno da višak otpada koji ne može legalno da se odloži deponuje na mesta na kojima to nije predviđeno. Količina nelegalno deponovanog otpada u tom delu opštine mogla bi da se smanji povećanjem broja kontejnera i kanti za đubre i odnošenjem otpada dva puta nedeljno.

## ZAKLJUČAK

Primena GIS-a ima veliku ulogu u sistemu upravljanja komunalnim otpadom i monitoringom divljih deponija. U ovom radu analizirana je distribucija divljih deponija na teritoriji opštine Aleksinac. Prostorna analiza divljih deponija pokazala je značajne obrascе prostornog razmeštaja divljih deponija. Uočeni prostorni obrasci mogu objasniti veliku gustinu divljih deponija u dolini Južne Morave i njenih pritoka, kao i duž auto-puta, železničke pruge, magistralnih i lokalnih puteva.

Na teritoriji opštine Aleksinac ukupno je locirano 88 divljih deponija. Prosječno je zabeleženo više od jedne divlje deponije po naselju. Iz svega navedenog, moguće je izvesti zaključak da je na svakih  $8,04 \text{ km}^2$  locirana jedna divlja deponija. Upoređivanjem broja stanovnika opštine Aleksinac prema popisu iz 2022. godine i broja divljih deponija na njoj teritoriji, dolazimo do podatka o postojanju jedne divlje deponije na 490 stanovnika.

Primena metode prosečnog najbližeg suseda pokazala je postojanje prostornih klastera. Primenom statističke procedure MULTIVAR/CLUSTER ANALYSIS utvrđeno je postojanje 10 klastera, od kojih se jedan izdvadio kao vodeći. Klaster 8 prostorno obuhvata geografski centar opštine i dolinu Južne Morave. U okviru klastera locirano je 16 divljih deponija. U dolini Južne Morave ukupno su locirane 54 divlje deponije u ukupno 5 klastera. Primenom statističke procedure MULTIVAR/K-MEANS CLUSTERING zadat je kriterijum po kome su divlje deponije klasifikovane u klastere. Prema kriterijumu, divlje deponije su razvrstane u 5 klastera. Najveću teritoriju zahvata klaster 2 sa ukupno 33 divlje deponije, što predstavlja 37,5% ukupnih deponija na teritoriji opštine Aleksinac.

Lokacije divljih deponija i njihov razmeštaj pokazuju određenu pravilnost jer se nalaze u blizini naselja. U blizini većih naselja locirana je veća divlja deponija, dok je u nekim slučajevima zabeleženo postojanje više njih. U većini slučajeva divlje deponije su locirane u blizini naselja tako da njihovo formiranje nije stvar slučajnosti. Primenom GIS grida teritorija opštine je podeljena na jednakve kvadrate obojene različitom nijansom crvene boje. Najveći intenzitet kvadrati imaju u dolini Južne Morave i donjim tokovima njenih pritoka, što je posledica većeg broja divljih deponija u tim oblastima. U perifernim oblastima na istoku, severu, zapadu i jugozapadu divlje deponije nisu locirane tako da te oblasti nisu imale nijansu boje, odnosno nisu kartirane.

Veliki broj divljih deponija u perifernim oblastima opštine posledica je slabo organizovane službe Javnog komunalnog preduzeća koje je zaduženo za uklanjanje komunalnog otpada. Bilo bi značajno da se u tim oblastima bolje organizuje prikupljanje i deponovanje komunalnog otpada. U svim naseljima postoje kontejneri namenjeni odlaganju otpada ali je za početak neophodno povećati broj kontejnera kao i odrediti nove lokacije za postavljanje kontejnera i kanti. Uloga institucija u budućnosti bi morala da bude veća da bi se pokazao napredak u zaštiti životne sredine. Neophodna je i veća uključenost nadležnih institucija zaduženih za monitoring divljih deponija. Veliku pažnju je potrebno posvetiti edukaciji dece i stanovništva o štetnom uticaju divljih deponija na životnu sredinu koja nas okružuje.

Ovaj rad predstavlja prvu fazu istraživanja u kojoj je bilo neophodno locirati divlje deponije i utvrditi pravilnost njihovog nastanka. Sledеće faze istraživanja trebalo bi da, između ostalog, obuhvate analizu gasova oslobođenih raspadanjem organske materije, analizu procednih voda, štetne uticaje gasova i procednih voda na ekosisteme koji ih

okružuju. Jedna od faza istraživanja bi uključivala i procenu ugroženih priobalnih zona i pronalaženje rešenja za njihovo saniranje i obnovu.

## PRIZNANJA

Glavni autor rada, Milan Miletić, stipendista je Ministarstva nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije.

## LITERATURA

- [1] Alexakis D. D., Sarris A. Integrated GIS and remote sensing analysis for landfill in Western Crete, Greece. Environmental earth sciences, 2013, 72, 467–482.
- [2] Sumathi V. R., Natesan U., Sarkar C. GIS-based approach for optimized siting of municipal solid waste landfill. Waste management, 2008, 28(11), 2146–2160.
- [3] Hatzichristos T., Giaoutzi M. Landfill siting using GIS, fuzzy logic and the Delphi method. International Journal of Environment Technology and Management, 2006, 6(1-2), 218–231.
- [4] Akbari V., Rajabi M. A., Chavoshi S. H., Shams, R. Landfill site selection by combining GIS and fuzzy multi criteria decision analysis, case study: Bandar Abbas, Iran. World Applied Sciences Journal, 2008, 3(1), 39–47.
- [5] Delgado O. B., Mendoza M., Granados E. L., Geneletti D. Analysis of land suitability for the siting of inter-municipal landfills in the Cuitzeo Lake Basin, Mexico. Waste management, 2008, 28(7), 1137–1146.
- [6] Tavares G., Zsigraiova Z., Semiao V. Multi-criteria GIS-based of an incineration plant for municipal solid waste. Waste management, 2011, 31(9-10), 1960–1972.
- [7] Paunović S., Krstić F. GIS application in the spatial analysis of illegal landfills in big cities: A case study of Belgrade. Bulletin of the Serbian geographical society, 2014, 94(3), 41–54.
- [8] Danбуza L. A. S., Tanko A. I., Ibrahim U. A., Ahmed M. Spatial distribution of solid waste collection points using GIS approach in urban Katsina, Katsina State, Nigeria. American Journal of Engineering Research (AJER), 2014, 3(7), 107–116.
- [9] Ministarstvo zaštite životne sredine Republike Srbije, Agencija za zaštitu životne sredine. Životna sredina u Srbiji: 2004–2019. Beograd, 2019.
- [10] Pacione, M. (2009). Urban geography: A global perspective. Routledge.
- [11] Jovanov, D. (2016). Model optimizacije monitoringa deponijskog gasa i procedne vode na zatvorenim deponijama. Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad.
- [12] Jeong S., Park J., Kim Y. M., Kim J. Y. Innovation of flux chamber network design for surface methane emission from landfills using spatial interpolation models. Science of the total environment, 2019, 688, 18–25.
- [13] Lelieveld J. O. S., Crutzen P. J., Dentener F. J. Changing concentration, lifetime and climate forcing of atmospheric methane. Tellus B, 1998, 50(2), 128–150.
- [14] Oonk, H. (2010). Literature review: methane from landfills. Final report for Sustainable landfill foundation.
- [15] Jeong S., Nam A., Yi S. M., Kim J. Y. Field assessment of semi-aerobic condition and the methane correction factor for the semi-aerobic landfills provided by IPCC guidelines. Waste Management, 2015, 36, 197–203.
- [16] Deponovanje otpada [internet]. Aleksinac: Javno komunalno preduzeće „Komunalne usluge“ [Pristupljeno: 01 Maj 2023 godine]. Dostupno na: [https://www.jkpkomusl.rs/usluge\\_dp.html/](https://www.jkpkomusl.rs/usluge_dp.html/)
- [17] Geografski položaj opštine Aleksinac [Internet]. Opština Aleksinac [Prisupljeno: 11 Maj 2023]. Dostupno na: <http://www.aleksinac.org/index.php/o-gradu-i-okolini/geografski-polozaj/>
- [18] Republički zavod za statistiku Republike Srbije. Knjiga 20. Uporedni pregled broja stanovnika 1948, 1953, 1961, 1971, 1981, 1991, 2002. i 2011. Beograd, 2014.
- [19] Republički zavod za statistiku Republike Srbije. Knjiga 1. Nacionalna pripadnost: podaci po opštinama i gradovima. Beograd, 2023.
- [20] Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., Rhind, D. W. (2005): Geographic information systems and science. John Wiley & Sons.
- [21] Ninković M. Istraživanje životne sredine primenom GIS tehnologija i njenih internet servisa. Sinteza

- 2014-Ipmact of the Internet on Business Activities in Serbia and Worldwide, 2014, 816–820.
- [22] Verbyla, D. L. (2002): Practical GIS analysis. CRC press.
  - [23] Eedy W. The use of GIS in environmental assessment. *Impact Assessment*, 1995, 13(2), 199–206.
  - [24] Shahabi H., Allahvirdiasl H., Ali Zadeh M. Application of GIS models in site selection of waste disposal in urban area. *IOSR Journal of Applied Physics*, 2012, 1 (6), 1–7.
  - [25] Benedine A., Robert T. A., Abbad I. I. The impact of spatial distribution of solid waste dumps on infrastructure in Samaru, Zaria, Kaduna State, Nigeria using geographic information system (GIS). *Research Journal of Information Technology*, 2011, 3(3), 113–117.
  - [26] Jensen J. R., Hodgson M. E., Garcia-Quijano M., Im J., Tullis J. A. A remote sensing and GIS-assisted spatial decision support system for hazardous waste site monitoring. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 2009, 75 (2), 169–177.
  - [27] Ripley, B. D. (1981): Spatial Statistics. John Wiley & Sons. New York.
  - [28] Moller, J., Waagepetersen, R. P. (2003): Statistical inference and simulation for Spatial point processes. CRC press.
  - [29] Velazquez E., Martinez I., Getzin S., Moloney K. A., Wiegand T. An evaluation of the state of spatial point pattern analysis in ecology. *Ecography*, 2016, 39 (11), 1042–1055.
  - [30] Žižić, M., Lovrić, M., Pavličić, D. (2000): Metodi statističke analize. Ekonomski fakultet. Beograd.
  - [31] Divlje deponije u Srbiji [Internet]. Agencija za zaštitu životne sredine [Pristupeno: 01 Maj 2023]. Dostupno na: <http://www.nrzgis.sepa.gov.rs/kdd/>.
  - [32] Snyder C. D., Young J. A., Villella R. Influences of upland and riparian land use patterns on stream biotic integrity. *Landscape Ecology*, 2003, 18, 647 –664.
  - [33] Clerici, N., Weisseiner, C. J., Paracchini, L. M., Strobl, P. (2011): Riparian zone: where green and blue networks meet: pan-European zonation modelling based on remote sensing and GIS. JRC Scientific and Technical Reports.

# SPATIAL AND STATISTICAL ANALYSIS OF WILD LANDFILLS IN THE TERRITORY OF MUNICIPALITY OF ALEKSINAC USING GIS AND PAST SOFTWARE

**Author:** MILAN MILETIĆ, Marija Stevanović

**e-mail:** milanmiletic181@gmail.com

**Mentor:** Assist. Prof. Mrđan Đokić

Department of Geography

Faculty of Sciences and Mathematics, University of Niš

**Introduction:** The municipality of Aleksinac, with an area of 707 km<sup>2</sup>, belongs to the Nišavski District. The municipality is located between 43° 27' and 43° 44' north latitude and 21° 29' and 21° 56' east longitude. A total of 88 illegal landfills are located on the territory of the municipality of Aleksinac. The emergence of illegal landfills depends on a large number of factors, and for this reason, it is possible to carry out a spatial and statistical analysis.

**Aim:** The aim of the paper is to show the degree of grouping of landfills into clusters, as well as their dependence on anthropogenic factors, through spatial and statistical analysis.

**Materials and Methods:** In the paper, spatial and statistical analyses of wild landfills located in 2022 were performed. Using the MULTIVAR/CLUSTER ANALYSIS and MULTIVAR/K-MEANS CLUSTERING statistical procedures in the PAST program, wild landfills were grouped into clusters. The results of the cluster analysis were processed in the QGIS software, as well as the spatial analysis of the points using the grid.

**Results:** The analysis of the locations of illegal landfills on the territory of the municipality of Aleksinac revealed 5 spatial patterns. Using the MULTIVAR/CLUSTER ANALYSIS statistical procedure, the existence of 10 clusters was observed. Cluster 8, with a total of 16 illegal landfills, is the largest territorially. Using the MULTIVAR/K-MEANS CLUSTERING statistical procedure, the program classified wild landfills into 5 clusters.

**Conclusion:** On the territory of the municipality, an average of 1.22 illegal landfills per settlement was recorded. One illegal landfill is located every 8.034 km<sup>2</sup>. The highest density of wild landfills is in the South Morava Valley, while it decreases towards the periphery. The locations of illegal landfills and their distribution show a certain regularity, and the proximity to settlements stands out as a key factor.

**Keywords:** wild dump; spatial analysis; clusters; spatial patterns



## KULTURNO-ISTORIJSKE CELINE STARI RAS I SOPOĆANI U FUNKCIJI RAZVOJA RAŠKOG OKRUGA

**Autor:** MARIJA STEVANOVIĆ, Jovana Vuletić

**e-mail:** marijastevanovic96@gmail.com

**Mentor:** Bogdan Lukić

Departman za regionalnu geografiju

Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu

**Uvod:** Stari Ras sa manastirom Sopoćani ima veliki kako turistički tako i istorijski značaj u Raškom okrugu. Zbog svog izuzetnog izgleda i bogate zbirke antikviteta i eksponata, ima dobar osnov da postane najznačajnija destinacija Republike Srbije. U radu je po modelu Hilari du Kros izvršen proces turističke valorizacije ovog prostora. Izvršena je analiza indikatora tržišne privlačnosti i kulturnog značaja/robustnosti i tako se pokazale glavne prednosti i nedostaci ovog prostora. Nakon završene analize svih subindikatora, Starom Rasu i Sopoćanima je dodeljena ćelija M (1,3). Tvrđava Stari Ras je istorijski lokalitet, kog posećuju kako domaći tako i strani turisti. Sama pomisao na uvećani turistički promet znači i ulepšavanje, održavanje i čuvanje istog.

**Cilj:** Cilj ovog rada je testirati određene metode po modelu Hilari du Kros i predstaviti ideje za podizanje svesti o značaju kulturnog nasleđa (Stari Ras i Sopoćani) u svakodnevnom životu ljudi i posjetilaca Raškog okruga.

**Materijal i metode:** Analiza podataka izvršena je po modelu Hilari du Kros i Swot analize.

**Rezultati:** Bogatstvo kulturno-istorijskog nasleđa u Raškom okrugu čine lokaliteti koji potiču iz oblasti kulture i istorije, kao što su tvrđava Stari Ras i manastir Sopoćani. Kao podrška boljem odnosu prema ovim vrednostima za naredni period su vrlo važni nacionalni zakoni i politike kojima se podstiče njihovo čuvanje i korišćenje vrednosti u cilju bendariranja kulturno-istorijskog sadržaja kao: proizvoda kreativnih industrija, turizma i privlačenja posetilaca i humanog razvoja okruga.

**Zaključak:** Značaj ovih mesta je veliki i ima nacionalni karakter. Broj posetilaca je sve veći, uz intenzivno povećanje broja stranih posetilaca. Swot analizom utvrđeno je koje nedostatke treba otkloniti, ali i koje to prednosti i dobra treba održavati i čuvati, tj. na koji način sačuvati jedinstvena dobra i spasiti od zaborava, kako bi se regionalni razvoj cele oblasti povećao.

**Ključne reči:** Stari Ras; manastir Sopoćani; kulturno nasleđe; Raški okrug.

### UVOD

Raški okrug smešten je u jugozapadnom delu Republike Srbije, okružen Zlatiborskim, Moravičkim, Šumadijskim, Pomoravskim, Rasinskim, Kosovskomitračkim i Pećkim regionom, a na jugu se graniči sa Crnom Gorom. Obuhvata sledeće opštine: Grad Kraljevo, Grad Novi Pazar, Opština Tutin, Opština Raška i Opština Vrnjačka Banja.

Raški okrug ima vrlo povoljan saobraćajni položaj zahvaljujući značajnim drumskim i železničkim saobraćajnicama koje presecaju njegovu teritoriju. To je, pre svega, Ibarska magistrala, koja od Beograda preko Preljine i Kraljeva vodi prema Raški i Novom Pazaru, do Crnogorskog primorja, a drugim krakom preko Kosovske Mitrovice prema Skoplju i Grčkoj, i Zapadno-moravska magistrala, koja zapadnu Srbiju preko Kraljeva povezuje sa evropskim Koridorom X. Stanje putne infrastrukture na teritoriji ovog okruga nije na zadovoljavajućem nivou. Najveći deo predstavljaju opštinski putevi, koji su ujedno i

najlošijeg kvaliteta. Inače, ovu mrežu puteva karakteriše veliko saobraćajno opterećenje, prolazak državnih putnih pravaca kroz naselja bez obilaznica, veliki broj prilaznih puteva i priključaka, posebno u zonama naselja, ekstremno velika ugroženost (s tendencijom rasta) zaštitnih pojaseva, građenjem, većinom poslovno-stambenih objekata, posebno u područjima naselja, saobraćanje velikog broja pešaka, poljoprivrednih mašina i biciklista, većinom u okolini naselja, dok je za opštinske puteve čak karakteristično i građenje bez projektne dokumentacije, nedovoljna širina kolovoza bez izgrađenih proširenja za mimoilaženje, pojava oštećenja kolovoznog zastora, veoma loša preglednost zbog rastinja, nepostojanje vertikalne signalizacije i sl.

Turistički resursi su dragoceni ali sirovi elementi određenog mesta ili područja. Međutim, oni se ulaganjem rada i materijalnih sredstava, kao i osmišljenim aktivnostima, mogu transformisati u turističke atrakcije i tako stići afirmaciju na tržištu. Turističke atrakcije su temeljni turistički resursi koji privlače ili mogu privući turiste u određenu destinaciju i snažno su prostorno obeleženi. Predstavljaju osnovu za razvoj turizma. One su komponenta turističkog sistema, koja je najtešnje povezana sa identitetom destinacije, s obzirom da se za nju neposredno vezuje mesto (lokacija) obavljanja turističkih aktivnosti. Atrakcije često mnogo više nego kvantitet i kvalitet ugostiteljskih objekata i usluga utiču na tip, lokaciju i intenzitet razvoja turističkih aktivnosti u destinacijama [1].

Tvrđava Ras očuvana u ruševinama kao najstarija građevina vojne arhitekture srednjovekovne Raške i kao središte srpskih vladara, ova tvrđava ima nesaglediv značaj za proučavanje najstarije prošlosti srpske države. Ima oblik nepravilnog četvorougla, dužine 180 m, širine 20–60 m. Bedemi su zidani od lomljenog kamena i krečnog maltera i imali su štetnu stazu sa zupcima. U prvoj polovini 12. veka Ras je postao glavno uporište srpske države i od tada je utvrđenje ojačano, izgrađeni su novi objekti, otvorena je nova kapija [2].

Manastir Sopoćani, dom Svetе Trojice, podigao je kralj Stefan Uroš I (1243–1276), nedaleko od izvora reke Raške. Manastir je dobio ime po sopotu, odnosno huku koji reka pravi na izvoru što je izazvalo veliku buku za pojmove davnih vremena. Manastir se nalazi zapadno od Novog Pazara. Na ovom mestu, izvorištu srpske srednjovekovne države Nemanjića, treći sin kralja Stefana Prvovenčanog je iza sebe ostavio zadužbinu koja svojom veličinom i lepotom nadmašuje sve dotadašnje srpske crkve. Freske manastira Sopoćani su pravo remek-deleno umetnosti, što je mnogo godina kasnije Sopoćanima donelo ne samo srpsku već i svetsku, nacionalnu slavu.

Na listi svetske baštine Uneskovih najvrednijih dobara svetskog kulturnog i prirodnog nasleđa, nalaze se Stari Ras i Manastir Sopoćani od 1979. godine. Srbija je u januaru 2020. godine, zajedno sa grupom zemalja Evrope, potpisala nominaciju „Drevne i netaknute bukove šume Karpati i drugih regiona Evrope“, koja se nalazi u fazi evaluacije [3].

Proces odlučivanja o kulturnom nasleđu je vrlo kompleksan jer nije jednostavno odlučiti kako da se (pr)ocene kulturne, odnosno kvalitetne vrednosti, tako da državna ili lokalna uprava moraju da donose vrednosne sudove kada alociraju sredstva. U tom smislu, danas je možda najveći izazov pronalaženje načina da se podjednako vodi računa o izgrađenom, prirodnom i neopipljivom nasleđu. Takođe, poznato je da urbano stanovništvo obično retko ima dodira sa prirodnim nasleđem, što vrlo lako može da dovede do odsustva povezanosti sa njim ili zanemarivanja. Dakle, nešto može da postane nasleđe jer se smatra važnim, tako da tu mogu da spadaju građevine, arheološki i kulturni artefakti, prirodni i kulturni pejzaži, biljke, životinje, istorijski događaji, kulturne tradicije, oblačenje, jezik i sve što može da se smatra važnim na lokalnim, nacionalnim i međunarodnim nivoima. Upravo zbog takve, donekle neuvhvatljive prirode, njime se lako može manipulisati, naročito kad se poveže sa politikom i identitetom jer ono je znanje, kulturni proizvod i politički resurs [4].

Sačuvani spomenici u ovoj oblasti predstavljaju autentična svedočanstva o najstarijim originalnim oblicima umetničkog izražavanja srpskog naroda i istovremeno najvišeg

dometa u arhitektonskom i slikarskom stvaralaštvu u razdoblju od X do XIV veka.

O izuzetnom značaju ove oblasti tokom proteklih milenijuma svedoče brojna arheološka nalazišta. U toku dosadašnjeg istraživanja, zabeleženo je preko tri stotine lokaliteta sa tragovima nekropola, naselja i gradinskih utvrđenja, nastalih u dugom vremenskom rasponu od rane praistorije, pa sve do kasnog srednjeg veka [5].

Tokom perioda osmanlijske vlasti, u XVII veku Manastir je značajno stradao, a obnovljen je u prvim decenijama XX veka. Nakon obnove, Sopoćani su jedno vreme bili samo ženski manastir. Posle dolaska deset monaha i iskušenika iz Manastira Crna reka 1996. godine, Manastir ponovo postaje opštetežiteljni, kao što je i bio u srednjem veku [6].

Cilj ovog istraživanja je testirati određene metode po modelu Hilari du Kros i predstaviti ideje za podizanje svesti o značaju kulturnog nasleđa (Stari Ras i Sopoćani) u svakodnevnom životu ljudi i posetilaca Raškog okruga.

## MATERIJALI I METODE

Za ovu teritoriju i Manastir Sopoćani se znalo od davnina. Predstavljaju mesto gde je nastala prva srpska država i početak dinastije Nemanjića. Međutim, detaljna istraživanja ovog mesta su usledila znatno kasnije. Nakon završetka Drugog svetskog rata, nakon obnove Jugoslavije, 1969. godine usledilo je prvo ozbiljnije i detaljnije istraživanje. Pod direktivom Vlade Jugoslavije i organa Novog Pazara i Grada Kraljeva, ruski naučnik A. Gilferding je temeljno istražio ovo područje. Njegovo istraživanje predstavlja osnovu za dalji razvoj Starog Rasa i Manastira Sopoćani. Ujedno je probudilo veliko interesovanje kako kod domaće vlasti tako i kod inostranih rukovodioca.

Raški okrug je jedna od retkih oblasti u Srbiji gde se ne beleži drastično starenje i pad broja stanovnika, već naprotiv, beleži pozitivna kretanja u ovom domenu posmatrano u periodu između dva poslednja popisa, i čak predstavlja region sa najmanjom prosečnom starošću stanovnika. Kretanje ukupnog broja stanovnika u ovom okrugu u prethodne dve decenije predstavljeno je u Tabeli br. 1.

Tabela 1: Kretanje broja stanovnika prema popisima

Godina popisa	1991.	2002.	2011.	2022.
Raški okrug	300 274	291 230	309 258	299 664

Izvor: Republički zavod za statistiku, godišnjaci u rasponu 1975–2019.

U periodu između 1991. i 2002. godine došlo je do pada ukupnog broja stanovnika na teritoriji Raškog okruga, ne samo zbog pada prirodnog priraštaja već i zbog migracija stanovništva prema razvijenijim područjima. Povoljnija demografska situacija ostvarena je u periodu između dva popisa stanovništva (2002–2012), kada porast broja stanovnika beleže sve opštine regiona, osim Opštine Raška koja i dalje beleži pad. Prema poslednjem popisu (2022. godine), situacija se nije znatno promenila. Beleži se blagi porast ukupnog broja stanovništva.

Turistička valorizacija predstavlja detaljnu ocenu prirodnih i stvorenih vrednosti od značaja za razvoj turizma na jednom lokalitetu, u jednom centru, nekom mestu, geografskoj regiji ili zemlji u celini [7].

Suština turističke valorizacije jeste utvrđivanje postojećeg stanja resursa, čijom se procenom vrednosti postavljaju objektivne i realne mogućnosti razvoja turizma, a zatim ocene osnovanosti stavljanja predloga za određivanje posebne zaštite pojedinih resursa ili čitavog prostora i realizacija eventualnih rešenja o zaštiti, procena investicionih aktivnosti i mogućnosti turističkog prometa [8].

Jedan od naučno priznatih i prepoznatljivih modela turističke valorizacije za kulturna dobra je model Hilari du Kros [9]. Ona je u proces turističke valorizacije uvela kulturno-turističke subindikatore i stepen njihovog graduiranja, posebno za turistički sektor, a posebno za sektor menadžmenta kulturnih dobara. Takođe je uvela i subindikatore za ocenu robuštosti kulturnog dobra da primi posetioce. U turističkom sektoru se valorizuju tržišna privlačnost kulturnih dobara i faktori od značaja pri dizajniranju turističkog proizvoda. U sektoru menadžmenta kulturnih dobara valorizuju se kulturni značaj i robustnost [10].

U ovom radu su prikazani subindikatori modela i način njihovog ocenjivanja:

## 1. Turistički sektor

### 1.1. Tržišna privlačnost kulturnih dobara

- Ambijent (slab 0–1, adekvatan 2–3, dobar 4, odličan 5);
- Dobre poznato van lokalne oblasti (ne 0–1, u nekoliko 2–3, veoma dobro 4–5);
- Važan nacionalni simbol (ne 0, ima izvestan potencijal 1–3, da 4–5);
- Može da se ispriča „interesantna priča“ o kulturnom dobru – evokativno mesto (ne 0, ima izvestan potencijal 1–3, da 4–5);
- Poseduje izvesne osobine koje ga jasno diferenciraju od okolnih kulturnih dobara (siromašno 0, adekvatno 2–3, dobro 4, odlično 5);
  - Privlačno za specijalne potrebe, što bi omogućilo veću posećenost od strane turista, kao na primer za organizovanje festivala (uopšte ne 0, poseduje izvestan potencijal 1–3, da 4–5);
  - Komplementarno je sa drugim turističkim proizvodima na destinaciji, odnosno u regionu (uopšte ne 0, ima izvestan potencijal 1–3, da 4–5);
  - Turistička aktivnost u regionu (skoro nikakva 0, postoji u izvesnoj meri 2–3, visoka 4–5);
  - Destinacija se asocira sa kulturom (uopšte ne 0, u izvesnoj meri 2–3, visoko 4–5).

### 1.2. Faktori od značaja pri dizajniranju turističkog proizvoda

- Pristup kulturnom dobru (nije dozvoljen 0, ograničen pristup 1–2, dozvoljen pristup svim elementima kulturnog dobra 3–4)
- Dobar transport od populacionog centra do kulturnog dobra (veoma je udaljeno/težak pristup 0, olakšana je dostupnost 1–2, odlična dostupnost 3);
- Blizina drugih kulturnih atrakcija (veoma je udaljeno/otežano 0, olakšan je pristup 1–2, rastojanje se može lako i brzo preći peške 3);
- Uslužne pogodnosti – parking, obeleženi putevi do kulturnog dobra, osveženje, dostupnost informacijama (slabe 0, adekvatne 1–2, dobre 3–4, odlične 5).

Zaključak o subindikatorima tržišne privlačnosti kulturnog dobra za turistički sektor: slaba privlačnost 0–20, srednja privlačnost 21–40, visoka privlačnost 41–60.

## 2. Sektor menadžmenta kulturnih dobara

### 2.1. Kulturni značaj

- Estetska vrednost, uključujući arhitektonsku vrednost, ako se radi o građevinskom objektu (niska 0, srednja 1, visoka 2);

- Istorija vrednost (niska 0, srednja 1, visoka 2);
- Edukaciona vrednost (niska 0, srednja 1, visoka 2);
- Društvena vrednost (niska 0, srednja 1, visoka 2);
- Retkost kulturnog dobra na destinaciji, odnosno regionu (uobičajena kulturna dobra iste vrste 0, manje uobičajena kulturna dobra iste vrste 1, retka kulturna dobra iste vrste 2, unikatno kulturno dobro iste vrste 3);
- Reprezentativnost za destinaciju (slaba 1, dobra 2–3, odlična 4).

## 2.2. Robustnost

- Osetljivost kulturnog dobra (velika 0, prilična 2–3, nije osetljivo 4);
- Stanje reparacije (slabo 0, donekle izvršeno 1, dobro 2–3, odlično 4);
- Postojanje plana upravljanja kulturnim dobrom (nema plana 0, u pripremi je 1–4, postoji 5);
  - Regularni monitoring i održavanje (slabo 0, donekle 1–2, dobro 3–4, odlično 5);
  - Potencijal za tekuće investiranje i konsultaciju ključnih stejkholdera (slab 0, adekvatan 1–2, dobar 3–4, odličan 5);
- Mogućnost negativnog uticaja velikog broja posetilaca na fizičko stanje kulturnog dobra (velika mogućnost 1, srednja mogućnost 2–4, mala mogućnost 5), odnosno na životni stil i kulturne tradicije lokalne zajednice (velika mogućnost 1, srednja mogućnost 2–4, mala mogućnost 5);
- Mogućnost da modifikacija, kao deo razvoja proizvoda, ima negativan uticaj na fizičko stanje kulturnog dobra (velika mogućnost 1, srednja mogućnost 2–4, mala mogućnost 5), odnosno na stil života i kulturne tradicije lokalne zajednice (velika mogućnost 1, srednja mogućnost 2–4, mala mogućnost 5).

Zaključak o subindikatorima za kulturni značaj/robustnost je sledeći: osetljivost/mala kulturna vrednost 0–20, osrednja vrednost 21–40, visoka vrednost 41–60.

Na osnovu izvršene analize, postavlja se „matrica tržišne privlačnosti/robustnosti“ sa devet celija, označenih sa M (i, j) (i, j = 1, 2, 3) i za svako kulturno dobro se određuje kojoj celiji pripada, u zavisnosti od ocene koju je dobilo u prethodnom postupku ocenjivanja. Celije su definisane na sledeći način:

- M (1,1) visoka vrednost indikatora kulturna značajnost/robustnost i mala tržišna privlačnost;
- M (1,2) visoka vrednost indikatora kulturna značajnost/robustnost i srednja tržišna privlačnost;
- M (1,3) visoka vrednost indikatora kulturna značajnost/robustnost i velika tržišna privlačnost;
- M (2,1) osrednja vrednost indikatora kulturna značajnost/robustnost i mala tržišna privlačnost;
- M (2,2) osrednja vrednost indikatora kulturna značajnost/robustnost i srednja tržišna privlačnost;
- M (2,3) osrednja vrednost indikatora kulturna značajnost/robustnost i velika tržišna privlačnost;
- M (3,1) mala vrednost indikatora kulturna značajnost/robustnost i mala tržišna privlačnost;
- M (3,2) mala vrednost indikatora kulturna značajnost/robustnost i srednja tržišna privlačnost;
- M (3,3) mala vrednost indikatora kulturna značajnost/robustnost i velika tržišna privlačnost.

Ako je nakon vrednovanja kulturno dobro pridruženo ćelijama M (2,3) i M (1,3), kulturno dobro ima povoljne mogućnosti da se uključi u turističke tokove.

Ocenjivanje subindikatora turističke valorizacije Starog Rasa i Sopoćana sprovela su dva doktora kako bi se izbegla subjektivnost u odgovorima. U obzir su uzeti svi relevantni segmenti postavljene metodologije. Na osnovu odgovora i ocena subindikatora, turističke valorizacije date su srednje ocene svakog pojedinačnog subindikatora, te je dobijena veoma realna ocena turističke atraktivnosti Starog Rasa i Sopoćana.

### SWOT analiza

SWOT analiza obuhvata detaljnu analizu i pravljenje liste slabih i jakih tačaka turističke destinacije, moguće upotrebe u kontekstu šansi, kao i opasnosti utvrđenih tendencija na tržištu. SWOT analiza je neophodna radi strategijskog planiranja turističkog proizvoda konkretnе destinacije, a potom i kreiranja adekvatne promocije. Ona omogućava dovođenje u ravnotežu zahteva, želja i potreba potrošača i mogućnosti turističke ponude, te kreiranje konkurentske prednosti i ostvarenje širih ekonomskih, društvenih, kulturnih, političkih, ekoloških i drugih ciljeva [11].

Pojam, odnosno naziv SWOT analiza predstavlja akronim od 4 engleske reči koje u prevodu znače:

1. *Strengths* – snage;
2. *Weaknesses* – slabosti;
3. *Opportunities* – mogućnosti (šanse, prilike);
4. *Threats* – pretnje (opasnosti).

Smisao SWOT analize se ogleda u tome što ona pomaže menadžerima da identifikuju sadašnje i buduće šanse, kao i pretnje iz okruženja (eksterne faktore) s jedne i snage i slabosti preduzeća (interne faktore) sa druge strane. Osnovna ideja SWOT analize je da se njome omogući takvo razvojno ponašanje preduzeća u turizmu koje će obezrediti maksimalno korišćenje snaga i šansi preduzeća s jedne, i minimiziranje pretnji i slabosti takvom razvoju sa druge strane [12].

Tabela 2: SWOT analiza

Snage	Slabosti
<ul style="list-style-type: none"><li>• Veliko učešće (20%) osoba mlađih od 14 godina u ukupnoj populaciji</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Negativni demografski trendovi</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Visoko učešće osoba sa srednjom stručnom spremom (39,8)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Veliki priliv ruralnog stanovništva u urbana područja</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Visoko učešće stanovnika u najvitalnijem životnom dobu starih, između 44 i 49 godina, u radno aktivnim godinama</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Stalne migracije mlađih ljudi u velike gradove van okruga</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Multietnička struktura stanovništva</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Disproporcije u demografskoj i obrazovnoj strukturi</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Atraktivni antropogeni turistički resursi (istorijski i spomenici kulture)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Loša saobraćajna infrastruktura (gustina i kvalitet lokalne putne mreže)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kulturne manifestacije</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nepostojanje adekvatne turističke signalizacije</li> </ul>
Mogućnosti	Opasnosti
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zakonske i strateške mogućnosti koje pružaju smernice različitih strategija i politika na nacionalnom nivou</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Predviđeno smanjenje izdvajanja iz bruto društveni proizvod (BDP) za socijalne fondove do 2022.<sup>1</sup></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fond za socijalne inovacije vezane za podsticaje demografskog razvoja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pretnje daljeg pada životnog standarda posebno u ruralnim oblastima</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nacionalne veze za sprečavanje odliva mozgova</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Starenje</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Podsticaji zapošljavanja ruralnog i privrednog razvoja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trendovi migracija mladih stanovnika iz okruga i zemlje</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Podsticaji koji će se usvojiti svim strateškim dokumentima za ravnomerniji unutar regionalni razvoj</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nespremnost za uspostavljanje prekogranične saradnje</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Regionalna i međunarodna saradnja – veći priliv stranih gostiju</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Razvoj turističke ponude i promene mentaliteta</li> </ul>

Izvor: Vlada Republike Srbije, 2010, „Socioekonomski analiza Raškog i Moravskog okruga”, Beograd

## REZULTATI I DISKUSIJA

**Ambijent.** Prilikom arheološkog istraživanja unutar i oko grada, nađen je bogat arheološki materijal koji govori o životu u okviru grada: grnčarija za svakodnevnu upotrebu, delovi oružja od kostiju, oruđe od drveta i gvožđa. Pronađena su i mala posuda sa kapljicama zlata i kalup za livenje medaljona sa predstavom Bogorodice i Hrista, što govori o zlatarskom zanatu. Pronađeno je i nekoliko žetona za igru „mice” i kamene kockice za igranje potpuno identične onim koje koristimo danas [13], što doprinosi doživljaju autentičnosti vremena i prostora.

**Poznatost van lokalne oblasti.** Stari Ras i Sopoćane godišnje poseti oko 350 000 domaćih i 90

000 stranih posetilaca, što govori da je lokalitet poznat van lokalne oblasti, a postoji tendencija da se ovaj broj prevaziđe.

**Važan nacionalni simbol.** Stari Ras i Sopoćani predstavljaju mesto nastanka prve srpske države, tadašnje Raške. Ova tvrđava, zajedno sa Manastirom Sopoćani, odolela je

<sup>1</sup> Bruto društveni proizvod, u daljem tekstu BDP.

vekovnim razaranjima i vremenskom uništenju, što je čini nacionalnim simbolom srpske istorije.

**Može se ispričati interesantna priča.** Postoje brojne legende i istorijski izvori o boravku različitih antičkih vladara na ovom prostoru ali i interesantne legende sa dolaskom dinastije Nemanjića na vlasti, o njihovom životu i stradanju, ali i čijim rukama je pripadao ovaj prostor nakon Nemanjića. Zatim, tu su i legende o zatočeništvu Stefana Nemanje, sazivanju sabora u Petrovoj crkvi i sl.

**Poseduje osobine koje ga diferenciraju od okolnih kulturnih dobara.** Ovde je bio kulturni centar Raške. Najstarije očuvano delo raške slikarske umetnosti, minijature Vukanovog jevanđelja iz 1202. godine, nastalo je upravo u gradu Rasu. Do danas su sačuvani i drugi značajni spomenici arhitekture i slikarstva, Crkva Svetog Petra i Pavla, Đurđevi Stupovi i Sopoćani. Kompleks koji se nalazi na Uneskovoj Listi svetske baštine obuhvata utvrđenje Gradina sa donjim gradom Trgovište, Manastir Sopoćani, Crkva Svetih Apostola Petra i Pavla i Manastir Đurđevi Stupovi [14].

**Privlačnost za specijalne potrebe.** Lokalitet Stari Ras i Manastir Sopoćani pogodan je za razvoj raznovrsnih oblika turizma. Pre svega je dominantna njihova kulturna uloga zbog čega je stavljen pod zaštitu države kao lokalitet od izuzetnog značaja ali i stavljen na Listu Uneska kao izuzetno dobro. Blizina Novog Pazara otvara mogućnost različitih vidova kulturnog, sportskog, rekreacionog, edukativnog turizma.

**Komplementarnost sa drugim turističkim proizvodima na destinaciji.** Prilikom arheološkog iskopavanja, pronađeni su različiti materijali kao dokaz da je ovaj lokalitet uveliko postojao još mnogo pre dinastije Nemanjića.

**Turistička aktivnost u regionu.** S obzirom da se nalaze na listi Uneska, promocija ovog lokaliteta se vrši manje-više sama po sebi, ali je ujedno i nezaobilazna stanica đačkih i studentskih ekskurzija i drugih individualnih poseta.

**Kulturno dobro se asocira sa kulturom.** Kulturno nasleđe Starog Rasa i Sopoćana daje određenu autentičnost destinaciji, čini je prepoznatljivom i drugačijom, i na njemu se često temelji konkurentska prednost u odnosu prema drugim destinacijama.

**Pristup kulturnom dobru.** Novi Pazar je sedište opštine i nalazi se na 276 km od Beograda. Do ovog područja je sada mnogo brže i lakše doći jer je otvoren novi auto-put „Miloš Veliki“, što dodatno skraćuje vreme putovanja.

**Transport od emitivnog centra do kulturnog dobra.** Vozom nije moguće doći do lokaliteta, a ne postoji ni direktna linija do lokaliteta autobusima javnog transporta. Moguće je doći autobusom do Novog Pazara, a zatim lokalnim prevozom do Sebečeva. Posetiocima se savetuje da koriste sopstveni prevoz.

**Blizina drugih atrakcija.** U neposrednoj blizini se nalazi planina Golija, Crkva Svetog Apostola Petra i Pavla, Grad Sjenica, kao i Manastir Đurđevi Stupovi.

**Uslužne pogodnosti.** Ne postoji vodička služba, osim u Manastiru Sopoćani, gde istoriju ovog manastira pričaju monasi i monahinje koji u njemu žive. Dostupni su muški i ženski toaleti. Parking postoji na svim delovima lokaliteta i besplatan je. Parkiranje je omogućeno i osobama sa hendikepom. Na lokalitetu postoji suvenirnica bogata suvenirima koji su uradili monasi manastira Sopoćani.

Tabela 4: Ocena tržišne privlačnosti u području Stari Ras i Sopoćani

Turistički sektor	
Ambijent	5 (5,5)
Poznatost van lokalne oblasti	4,5 (4,5)

Važan nacionalni simbol	5 (5,5)
Može da se ispriča interesantna priča	4,5 (5,4)
Poseduje osobine koje ga diferencijaraju od okolnih kulturnih dobara	3,5 (4,3)
Privlačnost za specijalne potrebe	4,5 (5,4)
Komplementarnost sa drugim turističkim proizvodima na destinaciji	3 (3,3)
Turistička aktivnost u regionu	4 (4,4)
Kulturno dobro se asocira sa kulturom	5 (5,5)
Pristup kulturnom dobru	2,5 (3,2)
Transport od emotivnog centra do kulturnog dobra	2 (2,2)
Blizina drugih atrakcija	4 (4,4)
Uslužne pogodnosti	3 (3,3)
<b>Subindikatori</b>	<b>Ocena</b>

Na osnovu Tabele br. 4, ukupna ocena subindikatora tržišne privlačnosti kulturnog dobra za turistički sektor je 50,50 (41–60), što govori da se Stari Ras i Manastir Sopoćani nalaze na nivou visoke tržišne privlačnosti.

**Estetska vrednost.** Današnji ostaci čuvaju elemente visoke estetske vrednosti posebno zbirke fresaka u Manastiru Sopoćani koje predstavljaju vrhunac antičkog slikarstva.

**Istorija vrednost.** Stari grad Ras ima nesagledliv značaj za proučavanje stare srpske istorije i prošlosti naše države. U prvoj polovini 12. veka, kada je na vlast došao Stefan Nemanja, kompleksu Rasa je pridodano još građevina, posle čega postaje glavno uporište srpske države.

Kako su tadašnji vladari svoju prestonicu nadgradili na postojećim ruševinama, smatra se da je grad Ras i pre 12. veka bio značajno versko i duhovno sedište.

U kompleksu građevina na Pazarištu se razlikuju dve hronološke faze. Prva, starija faza se vezuje za srednji vek sa kućama i crkvama brvnarama, dok je druga – mlađa faza – nastala u periodu turske vladavine, do druge polovine 17. veka sa dobro očuvanim kamenim objektima [15].

**Edukaciona vrednost.** Idejom da se arheološki lokaliteti u Srbiji što više valorizuju i time privuče što veći broj turista, stvoren je projekat kojim se vrši promocija svih tvrđava u Srbiji [16]. To je moderna, edukativna turistička tura koja će privući ne samo ljubitelje istorije iz inostranstva već i mlade iz naše zemlje koji bi na ovakovom putovanju mogli mnogo da nauče.

**Naučnoistraživačka vrednost.** Opsežna arheološka istraživanja Rasa započeta su 1971. godine, dok se poslednja ozbiljna sistematska iskopavanja vezuju za 1990. godinu.

**Društvena vrednost.** Stari Ras i Sopoćani su nezaobilazna stanica za istraživače, nauč-

nike, studente, učenike, učesnike kongresa, samita, koji se poslednjih godina sve češće održavaju u Novom Pazaru, tako da je društvena vrednost ovog mesta konstantno na visokom nivou.

**Retkost kulturnog dobra.** S obzirom da postoje ostaci brojnih vojnih utvrđenja koje su rimske legije gradile na putu u pohode na varvarска plemena, može se reći da Stari Ras i Manastir Sopoćani nisu unikatan primerak u tom pogledu. Međutim, jeste unikatan primer jer je upravo ovaj lokalitet sedište nastanka prve srpske države.

**Reprezentativnost.** Zbog svoje dobre monumentalne očuvanosti, dobar je reprezent vremena u kome je nastao.

**Osetljivost kulturnog dobra.** Osetljivost Starog Rasa i Sopoćana je izražena pre svega u njegovoj srži postojanja kao arheološkog lokaliteta. S obzirom da se radi o zidinama, predmetima i stvarima starim desetine vekova, osetljivost je veoma velika i svaka nekontrolisana akcija bi mogla dovesti do oštećenja kulturnog dobra.

**Stanje reparacije.** S obzirom da se ovo područje nalazi na Listi Uneska, ali i na teritoriji Srbije, spada u kategoriju kulturno dobro od izuzetnog značaja, renoviranje je planski i zakonom regulisano. Poslednja obnova ovog područja je bila 1999. godine.

**Monitoring i održavanje.** Određena sredstva su uložena za održavanje, međutim, tamošnji monasi održavaju i uređuju od prihoda eparhije.

**Potencijal za investiranje.** Mnoge činjenice govore da je ovo područje značajno za kulturu i istoriju Republike Srbije, ali potencijal za investiranje se najviše ogleda u infrastrukturni i popravkama saobraćajnica kojim se dolazi do ovog prostora.

**Mogućnost negativnog uticaja posetilaca na fizičko stanje kulturnog dobra.** Ova mogućnost je opravdana zbog osetljivosti iskopina, međutim, usled uglačanih obeleženih staza po kojima se mogu kretati posetioci, negativni uticaji su umanjeni.

**Mogućnost negativnog uticaja posetilaca na lokalnu zajednicu.** S obzirom da se prostor nalazi u nenaseljenom delu sela, mogućnost negativnog uticaja posetilaca na lokalnu zajednicu je veoma mala.

**Mogućnost da modifikacija ima negativan uticaj na fizičko stanje kulturnog dobra.** Ova verovatnoća je izražena jer se bez stručnosti arheologa, matematičara, geomorfologa, elektroinženjera i drugih koji rade na iskopinama može veoma lako uništiti deo nasleđa.

**Mogućnost da modifikacija ima negativan uticaj na lokalnu zajednicu.** Navedena mogućnost je neznatna, s obzirom da se, kao što je u radu već navedeno, lokalitet nalazi u nenaseljenom delu atara Sebečevo, pa ne postoje značajni međusobni uticaji ova dva faktora.

Tabela 5: Ocena kulturnog značaja Starog Rasa i Sopoćana

Kulturni značaj/robustnost	
Estetska vrednost	2,5 (3,2)
Istorijska vrednost	3 (3,3)
Edukaciona vrednost	1,5 (1,2)
Naučnoistraživačka vrednost	2 (2,2)
Društvena vrednost	1,5 (1,2)
Retkost kulturnog dobra	2 (2,2)

Reprezentativnost	3,5 (3,4)
Osetljivost kulturnog dobra	3 (3,3)
Stanje reparacije	2,5 (2,3)
Plan upravljanja	4 (4,4)
Monitoring i održavanje	4,5 (5,4)
Potencijal za investiranje	4,5 (4,5)
Mogućnost negativnog uticaja posetilaca na fizičko stanje kulturnog dobra	3,5 (3,2)
Mogućnost negativnog uticaja posetilaca na lokalnu zajednicu	4,5 (4,5)
Mogućnost da modifikacija ima negativan uticaj na fizičko stanje kulturnog dobra	2 (1,3)
Mogućnost da modifikacija ima negativan uticaj na lokalnu zajednicu	4 (4,4)
<b>Subindikatori</b>	<b>Ocena</b>

Na osnovu Tabele br. 6, ukupna ocena subindikatora za sektor menadžmenta kulturnog dobra je 48,50, što govori da Stari Ras i Sopoćani imaju visoku vrednost.

Tabela 6: Matrica tržišne privlačnosti i robustnosti po modelu Hilari du Kros

Robusnost	41–60	M(1,1)	M(1,2)	M(1,3)
	21–40	M(2,1)	M(2,2)	M(2,3)
	0–20	M(3,1)	M(3,2)	M(3,3)
	0–20	21–40	41–60	
Tržišna privlačnost				

Na osnovu analize postavljena je „matrica tržišne privlačnosti/robustnosti”, koju čini devet ćelija. Na osnovu analize utvrđeno je da Stari Ras i Sopoćani za tržišnu privlačnost dobio 50,50 ocenu, a za kulturni značaj/robustnost 48,50, dodeljuje mu se ćelija M (1,3).

M (1,3) – visoka vrednost indikatora kulturne značajnosti i robusnosti i velika tržišna privlačnost.

Zaključak matrice: Područje Stari Ras i Sopoćani je kulturno dobro koje se prema matrici nalazi u kategoriji M (1,3). Zbog ovih pokazatelia, može se koristiti u smislu razvoja turizma na destinaciji, odnosno može se veoma dobro uključiti, kao izuzetan turistički proizvod, u turističku ponudu Novog Pazara, ali i značajnu ponudu čitavog jugozapadnog turističkog klastera Republike Srbije.

## ZAKLJUČAK

U ovom radu je predstavljeno koliko je veliki nacionalni značaj Starog Rasa i Sopoćana, tvrđave na Gradini, početak i temelj prve srpske države, ali i zadužbine Uroša I. Kada je u pitanju tržišna privlačnost kulturnog dobra, lokacija se odlikuje atraktivnim ambijentom, koji zbog svoje burne istorije crpi interesantne priče koje se na zanimljiv i nesvakidašnji način mogu predstaviti publici. Lokalitet se može pohvaliti veoma dobrom turističkom aktivnošću u regionu, ali i Republici Srbiji. Zbog svoje lokacije, ovo područje je pogodno za razvoj sportskog, rekreacionog, kulturnog turizma ali i za otvaranje muzičkih svečanosti. Nezaobilazan je deo turističke ponude Novog Pazara. Svaki posetilac koji kroči na tlo Novog Pazara, poseti ovaj lokalitet koji ih svojim estetskim ambijentom očara.

Bogatstvo cele Srbije, ali posebno Raškog područja, odakle potiče prva pravoslavna srpska država, veliko je i potrebno je zaštiti ga kao takvo pre svega od vremenskog intervala kada je sklono propadanju, ali i od uticaja čoveka na prirodu i istoriju postojanja jednog naroda. Stari Ras i Manastir Sopoćani su odolevali milenijumima raznim neprilikama. Tvrđava Ras, iako na izgled obična građevina, ima posebnu priču koju je potrebno pokazati, predstaviti svetu i ljudima, ali isto tako i čuvati od tragova vremena koje sa sobom nosi. S obzirom da se ovo područje nalazi u nenaseljenom delu atara, ne postoji pretnja velikog broja posetilaca po lokalnu zajednicu. Velika su ulaganja u održavanju prostora, s obzirom na to kakvu istoriju nosi sa sobom.

U radu je ukazano na prednosti i šanse Raškog okruga za još intenzivniji razvoj turizma, a takođe je ukazano i na neke nedostatke i određene pretnje koje ograničavaju razvoj turizma i turističkih kretanja.

Glavni nedostaci jesu infrastruktura i saobraćajnice do samih zidina. Lokalni prevoznici ne voze do samog mesta gde sledi pešačka tura ili vožnja individualnim prevozom. Za potpuni doživljaj značaja ovog prostora su potrebni dodatni sadržaji, kulturne manifestacije i organizacije.

Imajući u vidu značaj ovog zaštićenog područja, neophodno je razvijati ekološku svest stanovništva ovog kraja, upoznati ih sa konceptom zaštite i mogućim pravcima održivog razvoja turizma. Kompletnim turističkim iskorišćavanjem ovog prostora očekuje se ostvarivanje pozitivnih ekonomskih efekata, povećanje zaposlenosti lokalnog stanovništva i poboljšanje imidža destinacije.

Poznavanje pravaca kretanja turista je od izuzetnog značaja za planiranje i izgradnju saobraćajne infrastrukture na određenoj destinaciji. Turistički potencijali Starog Rasa i Sopoćana su veliki i znatno utiču na turistički razvoj Raškog okruga.

## LITERATURA

1. Jovičić, D., Brankov, J. (2009): Turističke atrakcije – ključni elementi turističke resursne osnove. Glasnik Srpskog geografskog društva, br. 89 sv. 1, str. 3–20.
2. Maletić, M., 1969, „Novi Pazar i okolina“, književne novine, Novi Pazar.
3. Convention for safe guarding of the intangible heritage, UNESCO Paris 2003.
4. Škorić, S. Cvijanović, D., Matijašević-Obradović, J., (2017) The impact of air quality conditioned by emission of pollutants to the development of rural tourism and potentials of rural areas. Ekonomika poljoprivrede, vol. 64, br. 3, str. 871–885.
5. Lazarević R. (1991): Skeleološka istraživanja pećina-isposnica u Rasu. Zbornik rada-va Odbora za kras i skeleologiju, Posebna izdanja SANU. Beograd.
6. Mileusnić S. (1995): Srednjevekovni manastiri Srbije. Novi Sad.
7. Stanković, S. (2004): Turistička valorizacija geomorfoloških objekata geo-nasleđa Sr-

- bije. Glasnik Srpskog geografskog društva, br. 84, sv. 1, str. 79–88.
- 8. Besermenji, S., Marković, S., Jovičić, D. (2010): Turistička valorizacija sakralnih objekata građenih u stilu Raške škole. Zbornik radova Geografskog fakulteta Univerziteta u Beogradu, br. 58, str.93–110.
  - 9. Du Cros, H. (2000): Planning for Sustainable Cultural Heritage Tourism in Hong Kong.
  - 10. Final Report to the Lord Wilson Heritage Trust Council, SAR.
  - 11. Hadžić O. i dr.(2005): Kulturni turizam, Departman za geografiju, turizam i hotelijerstvo, PMF, Novi Sad.
  - 12. Ž. Jovičić, 1989, „Turizam Srbije“, Beograd.
  - 13. Stefanović V. (2010.): Turistički menadžment. Prirodno-matematički fakultet. Niš.
  - 14. <https://oblakbeli.com/stari-ras-tvrdjava-iz-prednemanjickog-perioda/>
  - 15. <https://turizamusrbiji.rs/stari-ras-i-manastir-sopocani/>
  - 16. <https://kopaonik.travel/stari-ras-kolevka-prve-srpske-drzave-na-kopaoniku/>
  - 17. <http://www.srbija.travel/>

# CULTURAL-HISTORICAL UNITS OF OLD RAS AND SOPOĆANI MONASTERY IN THE FUNCTION OF DEVELOPMENT OF RAŠKA DISTRICT

**Author:** MARIJA STEVANOVIĆ, Jovana Vuletić

**e-mail:** marijastevanovic96@gmail.com

**Mentor:** Bogdan Lukić

Department of Regional Geography

Faculty of Geography, University of Belgrade

**Introduction:** Stari Ras, along with the Monastery of Sopoćani, has a great touristic and historical significance in the Raška District. Due to its exceptional appearance and collection of antiques, it has the potential to become the most significant destination of the Republic of Serbia. In the paper, the process of tourist valorization of this area was carried out according to the Hilary du Cros model. An analysis of indicators of market attractiveness and cultural significance/robustness was carried out, and thus, the main advantages and disadvantages of this area were shown. After the analysis was completed, Stari Ras and Sopoćani were assigned cells M (1,3). Stari Ras Fortress is a historical site that is visited by domestic and foreign tourists. The very thought of increased tourist traffic means beautifying and maintaining the site.

**Aim:** The aim of this paper is to test certain methods according to the Hilary du Cros model and to present ideas for raising awareness of the importance of cultural heritage (Stari Ras and Sopoćani) in the daily life of people and visitors of the Ras District.

**Materials and Methods:** The data analysis was carried out according to the model of Hilary du Cros and swot analysis.

**Results:** The richness of heritage in the Raška District consists of localities, such as the Stari Ras Fortress and the Sopoćani Monastery. In support of a better attitude towards these values, national laws and policies are very important since they encourage locality preservation and use of values in order to brand cultural and historical heritage.

**Conclusion:** The significance of these places is great, and has a national character. The number of visitors is increasing, with an intensive increase in the number of foreign visitors. A SWOT analysis determined which shortcomings should be eliminated but also which advantages and assets should be maintained and preserved in order to increase the regional development of the entire area.

**Keywords:** Stari Ras; Sopoćani Monastery; cultural heritage; Serbia; Raška District

## UMJETNOST UTKANA U NASTAVU GEOGRAFIJE

**Autor:** MILICA CRNOBRNJA

**e-mail:** milicacrnobrnja343@gmail.com

Osnovna škola „Dositej Obradović“ Banja Luka

Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Banjoj Luci

**Uvod:** Ovaj rad pružiće čitaocu konkretan primjer korelacije likovne umjetnosti i nastave geografije.

**Cilj:** Cilj rada jeste da se jasno prikaže važnost konstruktivističke nastave, kao i da drugim nastavnicima posluži kao ideja za izvođenje jednog kreativnog nastavnog časa u nastavi, te da se naglasi značaj korelacije likovne umjetnosti i nastave geografije. Takođe, da se istakne razvoj svih kognitivnih funkcija po Blumu, visok nivo motivacije za učenje, kao i prednosti postupka imaginacije.

**Materijali i metode:** Deskriptivnom metodom sam opisala konstruktivizam i postupak izvođenja nastavnog časa u korelaciji sa likovnom umjetnošću. Analizirala sam naučeni nastavni sadržaj uz prethodno opisani postupak. Izvršena je sinteza dobijenih rezultata učenja, te njihova klasifikacija kroz ocjenjivanje. Na kraju, tokom donošenja konačnog zaključka, odnosno tokom sumiranja naučenog znanja, po različitim nivoima (učenici sa prethodno zaključnim ocjenama iz nastavnog predmeta Geografija od 2 do 5), vršena je sistematizacija.

**Rezultati:** Djeca su se u anonimnoj anketi izjasnila da su 100% pozitivno orijentisana za ovakav tip nastave, sa željom da se realizuje češće.

**Zaključak:** Ovaj rad nosi jednu vrlo važnu poruku, a to je otvorenost djece za saradnju i prihvatanje unosa kreativnosti i umjetnosti u istu.

**Ključne riječi:** Konstruktivizam; korelacija; geografija; nastava; likovna umjetnost.

## UVOD

Konstruktivizam je pravac koji se u metodici nastave iskazuje kroz „konstruisanje“, odnosno „izgradnju“ znanja, dok već stećeno znanje i životno iskustvo predstavlja vid predznanja, odnosno baze, na koju se novo znanje oblikuje i daje joj smisao. Nastavnik se vodi ulogom „vodiča ka znanju“, dok je učenik aktivni istraživač i „modelator“ [1].

Tokom svog osnovnog i srednjeg obrazovanja, prilikom izučavanja biogeografskih zona, nailazila sam na nejasnoće i vrlo često bih griješila tokom reprodukcije naučenog. Nakon razgovora sa kolegama koji duže rade kao nastavnici u osnovnim školama, shvatila sam da je još uvijek prisutan „taj problem“ i da je ovaj dio nastavnog gradiva neophodno približiti putem imaginacije, za šta se i odlučujem u ovom postupku. Cilj rada jeste korelacijom sa likovnom umjetnošću učenicima približiti geografsku zakonitost rasporeda biogeografskih zona shodno klimatskim karakteristikama, kao i u učenju geografske logike, koju će moći primijeniti na drugom „neizučavanom“ geoprostoru. Ovim postupkom postiže se „drugačiji“ vid nastave, zanimljivost i motivacija dostižu visok nivo kod učenika, što čini pozitivnu satisfakciju i kod nastavnika.

## MATERIJAL I METODE

Deskriptivnom metodom sam opisala konstruktivizam i postupak izvođenja nastavnog časa u korelaciji sa likovnom umjetnošću. Analizirala sam naučeni nastavni sadržaj uz prethodno opisani postupak. Izvršena je sinteza dobijenih rezultata učenja, te njihova klasifikacija kroz ocjenjivanje. Na kraju, tokom donošenja konačnog zaključka, odnosno tokom sumiranja naučenog znanja, po različitim nivoima (učenici sa prethodno zaključnim ocjenama iz nastavnog predmeta Geografija od 2 do 5), vršena je sistematizacija.

## REZULTATI

Dakle, nakon obrade pomenutog nastavnog sadržaja, te klasifikacije nivoa naučenog, nastavnik je uz pomoć anonimne ankete utvrdio da su učenici u 100% slučajeva zainteresovani za konstruktivističku nastavu, odnosno za modelovanje, crtanje, bojanje geografskih objekata i pojava. Izjasnili su se kao otvoreni za pomenuti tip nastave, sa izraženom željom za većim udjelom iste, te su lako shvatili povezanost likovne umjetnosti i nastave geografije.

## DISKUSIJA

U ovom radu predstaviću jedan primjer uspješnog korištenja likove umjetnosti u nastavi geografije. Primjer sam nazvala „linijom do znanja“, a odnosi se na nastavnu jedinicu – Biogeografske karakteristike Afrike, gdje su učenici na velikom hamer papiru nacrtali Afriku, obojili reljef, označili klimatske i biogeografske zone, te lijepili životinjske predstavnike po zonama. Zamisao nastavnika bila je da se životinje naslikaju ali, zbog vremenskog ograničenje, odlučili smo se za štampanu verziju.

Zadaci za nastavnika bili su sljedeći:

- Napraviti uvod kroz ponavljanje geografskog položaja, razuđenosti obala, reljefa, klime, te značaj geografske širine;
- Izvršiti korelaciju reljefa, klime sa prostiranjem biljnog i životinjskog svijeta, odnosno zastupljenosti biogeografskih zona;
- Skrenuti pažnju učenicima da je vrlo bitno da budu skoncentrisani;
- Raspored klime i biogeografskih zona pokazivati na velikoj geografskoj karti, a učenici da prate na svojim atlasima;
- Prozivati učenike da pojedinačno izvrše korelaciju klime i biogeografskih zona, uz veću ili manju pomoć;
- Dok učenik samostalno interpretira, zadatak za ostale jeste da prate i uvide eventualne greške;
- Nakon utvrđenog gradiva, učenici se dijele u grupe po 4;
- Nastavnik im dijeli hamer papir i zadaje zadatak da nacrtaju granice Afrike, oboje reljef i zaliđe životinjske predstavnike po označenim zonama;
- Potrebno je učenicima obezbijediti dovoljno vremena za opisani zadatak;
- Nakon izvršenog zadatka, nastavnik provjerava ispravnost;
- Zatim, započinje diskusiju o tome koja je svrha opisanog vida nastave.

Rad jedne grupe učenika OŠ „Dositej Obradović“ nalazi se u prilozima – Prilog 1.

### Obrazloženje rada učenika

Proces izgradnje znanja tekao je veoma složeno i individualno. Dakle, na znanje o geografskom položaju Afrike, reljefu, klimatskim karakteristikama, učenici su dogradili spoznaju o biogeografskim karakteristikama iste, jasno uviđajući korelaciju između svih pobrojanih faktora. Ono što je vrlo jedinstveno za ovaj zadatak jeste vizuelizacija, po kojoj

Prilog 1.



učenici vrlo rado pamte i prisjećaju se nastavnih sadržaja.

Značaj ovog postupka najbolje će se uvidjeti kroz opis kognitivnih procesa koje podstiče:

Znanje – poznavanje geografskog položaja, reljefa i klime Afrike;

Razumijevanje – razumijevanje naučenog gradiva o klimi i geografskom položaju, kao i razumijevanje geografske širine;

Primjena – nakon određivanja klime, izvršena je korelacija sa biogeografskim zonama;

Analiza – analiza svakog tipa klime, kao životinjskog i biljnog predstavnika po zonama;

Sinteza – isticanje glavnih biogeografskih predstavnika uz obrazloženje uticaja klime na morfofiziologiju biljaka i životinja;

Evaluacija – svaki učenik će na osnovu prethodnih znanja, prostornog i neprostornog posmatranja, kao i uputa od strane nastavnika, moći formulisati biogeografske zone, korelirati ih sa klimatskim karakteristikama, povezati geografski položaj, te objasniti zašto su baš određene životinje predstavnici njihovih biogeografskih zona, te, takođe, znanje i geografsku logiku moći primijeniti na nekom drugom „do tog momenta neizučavanom“ geoprostoru.

Za realizaciju opisanog postupka bila su potrebna 2 nastavna časa. Učenici su u početku bili zbungjeni na zahtjev nastavnika da za nastavni čas pripreme bojice, ljepilo i makaze. Nakon realizovanih časova, učenici su uvidjeli smisao ovog postupka, te se njih 20 od 20 pozitivno izjasnilo o istom. Rekli su da su se lijepo zabavili, da su, crtajući oblik Afrike, ponovili geografski položaj, te razuđenost obala. Dok su bojili, razgovarali su o Niskoj i Visokoj Africi, a dok su lijepili životinjske predstavnike, vršili su korelaciju klime i rasprostanjenost biljnog i životinjskog svijeta. Takođe, izjasnili su se da će mnogo lakše pamtitи ovu nastavnu jedinicu, a nastavnik je kroz naredno gradivo (Amerika) provjerio razvoj geografske logike, te došao do pozitivnih rezultata. Odnosno, naučivši korelaciju geografskog položaja, reljefa i klime, sa biogeografskim odlikama, svoje znanje lako su primijenili kada su za nekoliko nastavnih časova učili biogeografske zone Amerike.

Ograničenja ovog postupka su vezana za vremensku artikulaciju. Dakle, ovaj postupak zahtijeva mnogo više vremena, u poređenju sa tradicionalnim metodama, te veliko angažovanje samog nastavnika. Preporuka za rad sa učenicima osmog razreda osnovne škole, prilikom izučavanja biogeografskih zona po kontinentima, kao i za učenike sedmih razreda, tokom izučavanja biogeografskih zona Evrope.

## ZAKLJUČCI

Na osnovu prethodno navedenog, zaključujem da učenici vole da pohađaju nastavu geografije ispunjenu inovativnim metodama, konkretno u ovom slučaju nastavu ispunjenu crtanjem i bojanjem. U slobodnom razgovoru sa učenicima primjećujem njihovo oduševljenje, visok nivo zainteresovanosti i motivisanosti, što je i bio jedan od ciljeva. Takođe, uviđam i mnogo bolje znanje i primjenu istog u odnosu na prethodno znanje i angažman. Ističem i određena ograničenja u vidu vremenske artikulacije ovim metodskim postupkom – potreban je čas više, dok učenici ne postignu željeni nivo dinamike, a to mogu postići učestalim takvim ili sličnim radom, na čemu ću lično instistirati tokom svog radnog iskustva.

## LITERATURA

1. Crnobrnja M. (2021): Razvoj prostornog mišljenja u nastavi geografije. Univerzitet u Banjoj Luci, Prirodno-matematički fakultet. Banja Luka.
2. Leat D. (1998): Thinking through geography. Published by Chris Kington.

## PRILOZI

### Prilog 2. Anketni list

- Da li Vam se sviđa tip nastave konstruktivističkog tipa, kada ste crtali i bojili kartu Afrike, te lijepili biogeografske predstavnike? DA NE
- Da li ste ovom metodom lakše savladali ovaj nastavni sadržaj? DA NE
- Da li biste voljeli više ovakvih nastavnih sadržaja?  
Da (samo iz oblasti geografije)  
Da (iz oblasti geografije i drugih nastavnih predmeta)  
Ne (nisam zainteresovan)

## ART IN TEACHING GEOGRAPHY

**Author:** MILICA CRNOBRNJA

**e-mail:** milicacrnobrnja343@gmail.com

Dositej Obradović Elementary School, Banja Luka

Faculty of Science and Mathematics, University of Banja Luka

**Introduction:** This paper will provide a concrete example of the correlation between fine arts and geography teaching.

**Aim:** The objective of the work is to show the importance of constructivist teaching clearly, as well as to serve other teachers as an idea for teaching a creative lesson, and to emphasize the importance of the correlation between fine arts and geography teaching. The aim was also to emphasize the development of all cognitive functions according to Bloom, a high level of motivation for learning, as well as the advantages of the imagination process.

**Materials and Methods:** Using the descriptive method, I described constructivism and the procedure of conducting a lesson in correlation with fine arts. I analyzed the learned content with the previously described procedure. A synthesis of the obtained learning results and their classification were carried out through evaluation. In the end, during the final conclusion, that is, during the summarization of the acquired knowledge, a systematization was carried out at different levels (students with preliminary final grades in geography from 2 to 5).

**Results:** In an anonymous survey, the children declared that they were 100% positively oriented towards this type of teaching, with the desire to implement it more often.

**Conclusion:** This work carries a very important message, which is children's openness to cooperation and acceptance of the input of creativity and art.

**Keywords:** constructivism; correlation; geography; teaching; fine art

## NATALITET STANOVNIŠTVA REPUBLIKE SRPSKE

**Autor:** SANDRA NIKOLIĆ

**e-mail:** sandranikolic001@gmail.com

**Mentor:** Prof. dr Draško Marinković

Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Banjoj Luci

**Uvod:** Natalitet predstavlja broj živorođene djece u odnosu na ukupno stanovništvo nekog prostora, i direktno se odražava na ukupan porast stanovništva, kao i na povećanje udjela mladog stanovništva u ukupnom stanovništvu.

**Cilj:** Rad predstavlja analizu osnovnih faktora koji utiču na stepen rađanja u Republici Srpskoj za period od 1996. do 2022. godine. Cilj je utvrditi koje to opštine i gradovi u Republici Srpskoj imaju zadovoljavajuće stope nataliteta i mogućnost održavanja stope.

**Materijal i metode:** Za istraživanje i izradu ovog rada korišteni su zvanični dokumenti Republičkog zavoda za statistiku Republike Srpske: Bilteni – Demografska statistika (4-2022) i Godišnje saopštenje: Rođeni i umrli u Republici Srpskoj 2022. godine. Obrada podataka izvršena je primjenom demografskog metoda, metoda analize i sinteze, klasifikacije, komparacije, deskripcije, kao i ilustrativno-demonstrativnim metodom.

**Rezultati:** Rezultati analize ukazuju na smanjenje stope rađanja. Prema podacima, najmanji broj rođenih zabilježen je 2022. godine i iznosio je 9.118, dok je najniža opšta stopa nataliteta zabilježena 2014. godine i iznosila je 8‰ bez značajnijih povećanja tokom narednih godina. Pored navedenog, došlo je i do pomjeranja starosne granice kod žena prilikom rađanja prvog djeteta.

**Zaključak:** Republika Srpska se ubraja u područja sa niskom stopom nataliteta, koja je prisutna u skoro svim opštinama i gradovima, a naročito je izražena u manjim rubnim opštinama sa malim brojem stanovnika i ekonomskom nerazvijenošću. Ovakva situacija zahtijeva intenzivno provođenje pronatalitetnih mjera sa ciljem povećanja opšte stope nataliteta ili, u krajnjem slučaju, zadržavanja trenutne stope.

**Ključne riječi:** Natalitet; Republika Srpska; promjene.

## UVOD

Natalitet, pored mortaliteta, predstavlja osnovnu komponentu prirodnog kretanja stanovništva. U stranoj literaturi, posebno angloameričkoj, natalitet se pojavljuje i pod pojmom fertilitet. Međutim, pod samim pojmom natalitet podrazumijeva se ukupan broj živorođene djece u odnosu na ukupno stanovništvo, dok se pod pojmom fertilitet podrazumijeva broj živorođene djece u odnosu na ženski dio populacije u fertilnom periodu (od 14 do 49 godina starosti) [1].

Kao jedna od osnovnih komponenata prirodnog kretanja stanovništva, natalitet značajno uslovjava demografski razvoj nekog prostora bez obzira da li su u pitanju slabo ili visoko razvijene zemlje svijeta. Ukupan broj rođenih direktno se odražava na sve strukture stanovništva, naročito na biološku i društveno-ekonomsku strukturu a direktno je uslovjen biološkim faktorima (fekunditet, starost stanovništva, sterilitet), društveno-ekonomskim faktorima (nivo ekonomske razvijenosti, mogućnost obezbjeđivanja osnovnih

materijalnih uslova za život porodice, obrazovanja, kulturnih prilika) i psihološkim faktorima (mali broj djece kao nametnuta društvena norma, strah od trudnoće i porođaja, strah od neizvjesne budućnosti). Najjednostavniji pokazatelj učestalosti rađanja predstavlja opšta stopa nataliteta koja se definiše kao ukupan broj rođenih u odnosu na ukupno stanovništvo, dok neto stopa nataliteta predstavlja ukupan broj živorođenih u odnosu na ukupno stanovništvo posmatranog prostora. U demografskoj literaturi, često se neto stopa nataliteta u stvari naziva opštom stopom nataliteta [1].

Od opšte stope nataliteta zavisi sveukupan razvoj određenog prostora i svih njegovih funkcija, dok nam indeks promjene ukazuje na pozitivne ili negativne promjene u određenim vremenskim periodima. Odnos živorođenih po polu naročito se odražava na biološku strukturu stanovništva. Zastupljeno je standardno pravilo gdje se uvijek rađa više muške djece u odnosu na žensku, dok u udjelu starog stanovništva (starije od 65 godina) dominantnu ulogu čine žene, prvenstveno zbog bolje biološke otpornosti, kao i zbog lakših fizičkih poslova koje obavljaju tokom života [2]. Starost majke prilikom rođenja prvog djeteta pokazatelj je razvijenosti nekog društva. U ekonomski slabije razvijenim državama, žene ranije stupaju u brak jer nemaju mogućnost obrazovanja a vrlo često ni pravo na izbor. U ekonomski razvijenijim državama, žene se duže obrazuju, lakše pronalaze zaposlenje ali i razmišljaju o planiranju porodice, te tim odlažu stupanje u brak i rađanje prvog i svakog narednog djeteta. Ovakva pojava prisutna je i u Republici Srpskoj, gdje je pojava rađanja trećeg djeteta dosta rijetka a četvrtog vrlo rijetka. Rađanje troje djece nije dovoljno za povećanje prirodnog priraštaja i demografski oporavak već samo za ujednačeno održavanje prirodnog priraštaja [3].

Ovaj rad ima za cilj analizu osnovnih faktora koji utiču na stepen rađanja u Republici Srpskoj za period od 1996. do 2022. godine sa posebnim akcentom na promjene koje su se dešavale u gradovima i opštinama Republike Srpske kroz dvadeset sedmogodišnji period. Potrebno je utvrditi koji to gradovi i opštine još uvijek imaju zadovoljavajuće stope nataliteta kao i one koje imaju mogućnost zadržavanja trenutnih stopa nataliteta. Takođe, potrebno je utvrditi kakva je distribucija rođenih po starosti majke, koja je prosječna starost majke prilikom rođenja prvog i svakog narednog djeteta, te kakve su promjene nastupile u distribuciji živorođenih prema redu rođenja.

Završetkom odbrambeno-otadžbinskog rata i stupanjem na snagu Dejtonskog sporazuma, dolazi do reorganizacije dotadašnje SR Bosne i Hercegovine. Od tada, država Bosna i Hercegovina konstituisana je kao država sastavljena od dva entiteta i to Federacije Bosne i Hercegovine i Republike Srpske. Entitetskom linijom razgraničenja došlo je do podjele mnogih opština, čiji su veći dijelovi pripali Federaciji BiH a manji Republici Srpskoj. Naseobinski sistem na prostoru Republike Srpske i Federacije Bosne i Hercegovine različito je organizovan. U Federaciji BiH postoji deset kantonalnih jedinica, dok je na prostoru Republike Srpske naseobinski sistem organizovan „u administrativno-teritorijalnom smislu podjelom na opštine i gradove [4].”

Teritorijalnu organizaciju Republike Srpske trenutno čini 10 gradova i 54 opštine. Podjela entitetskom granicom kao i razvoj pojedinih većih centara, iz godine u godinu privlače stanovništvo, što dovodi do neravnomjernog razmještaja ukupnog stanovništva Republike Srpske, prilikom čega je sjeverni dio entiteta mnogo gušće naseljen od istočnih i južnih kraških predjela. Poseban problem vidljiv je u malim opštinama koje su prije ratu bile dio sadašnjih opština na prostoru Federacije Bosne i Hercegovine, dok promjene koncentracije broja stanovnika na nivou samih opština Republike Srpske „ukazuju da je proces polarizacije na zone koncentracije i zone emigracije i deop populacije sve izraženiji [5].”

## MATERIJAL I METODE

Analiza stanja nataliteta stanovništva na prostoru Republike Srpske izvršena je na osnovu obradjenih podataka Biltena Demografske statistike Republike Srpske, koji prate vitalnu statistiku na prostoru ovog entiteta od 1996. godine. Podaci za 2022. godinu preuzeti su iz Statistike stanovništva – Godišnje saopštenje o broju rođenih i umrlih na prostoru Republike Srpske za 2022. godinu. Za izračune ostalih parametara, korišten je Popis stanovništva, domaćinstava i stanova u Republici Srpskoj 2013. godine, kao i Procjene stanovništva od 2017. do 2022. godine zasnovane na rezultatima Popisa 2013. godine. Svi

Tabela br. 1 Ukupan broj rođenih u Republici Srpskoj za period od 1996. do 2022. godine

korišteni podaci preuzeti su od Republičkog zavoda za statistiku Republike Srpske (RZS) i predstavljaju njegove zvanične dokumente dostupne javnosti.

Za izradu ovog rada korištene su metode svojstvene demografskom istraživanju. Primjenom demografskog metoda kao osnovnog metoda, izvršena je sinteza analitičko-sintezno-komparativne analize pojave i procesa karakterističnih za natalitet stanovništva. Primjenom same klasifikacije izdvojeni su svi statistički podaci potrebni za analiziranje stanja nataliteta na prostoru Republike Srpske što je dalje uslovilo primjenu metodu komparacije, deskripcije, kao i primjenu grafičko-ilustrativnog metoda [6].

### NATALITET STANOVNIŠTVA REPUBLIKE SRPSKE

Posmatrajući ukupno kretanje broja rođenih na prostoru Republike Srpske, primjetno je da je došlo do značajnih promjena i to u negativnom smjeru (Tabela br. 1). U periodu od 1996. do 2022. godine zabilježen je konstantan pad broja rođenih sa minimumom zabilježenim 2022. godine kada je rođeno 9 118 djece. Od 1996. do 1999. godine prisutan je rast broja rođenih, što je posljedica ratnih dešavanja na ovim prostorima. Poznato je da se nakon ratnih dešavanja natalitet povećava nekoliko narednih godina. To je bio slučaj i sa Republikom Srpskom, ali nakon 1999. godine broj rođenih počinje da opada. Do 2011. godine broj rođenih prelazio je 10 000 dok je 2011. godine zabilježen prvi pad ispod 10 000, tj. rođeno je 9 561 dijete. U periodu od 2011. do 2022. godine, broj rođenih nije puno oscilirao, tj. nije bilo naročitih skokova u broju rođenih, već se taj broj smanjivao svake godine za približno stotinu rođene djece, sa izuzetkom 2012. godine kada je rođeno 417 djece više nego 2011. godine.

Opšta stopa nataliteta 1991. godine na prostoru Bosne i Hercegovine iznosila je 13‰. Iste te godine, na prostoru koji danas administrativno pripada Republici Srpskoj zabilježena je opšta stopa nataliteta

Godina	Ukupan broj rođenih u Republici Srpskoj
1996.	12263
1997.	13757
1998.	13527
1999.	14500
2000.	14191
2001.	13699
2002.	12336
2003.	10537
2004.	10628
2005.	10322
2006.	10524
2007.	10110
2008.	10198
2009.	10603
2010.	10147
2011.	9561
2012.	9978
2013.	9510
2014.	9335
2015.	9357
2016.	9452
2017.	9339
2018.	9568
2019.	9274
2020.	9161
2021.	9274
2022.	9118
Σ 1996-2022	290269

od 15,4% [2]. Na prostoru Republike Srpske 1996. godine opšta stopa nataliteta iznosila je 10,3%, a 2022. godine 8,1 %, što je direktni pokazatelj trenutnog stanja u entitetu. Ako prema kriterijumu područja sa 15 % imaju nisku stopu nataliteta [1], dolazi se do zaključka da Republika Srpska prema sadašnjim pokazateljima može ostvariti samo dalji pad opšte stope nataliteta i zadržati epitet prostora sa veoma niskom stopom nataliteta bez mogućnosti demografskog oporavka.

Prosječan broj rođenih u Republici Srpskoj za period 1996–2002. godine iznosio je 13 467,6 rođenih, za period 2003–2012. godine 10 260,8 rođenih, a za period 2013–2022. godine 9 338,8 rođenih. Primjetno je da se broj rođenih konstantno smanjivao, a najveća razlika uočava se između perioda 1996–2002. i perioda 2012–2022, gdje je razlika u prosječnom broju rođenih iznosila 4128.

### **Prosječan broj rođenih po opština Republike Srpske**

Najveći broj prosječno rođenih po opština zabilježen je u periodu 1996–2002. godine, sa izuzetkom u opština Bratunac, Istočna Ilidža, Istočni Mostar, Istočno Novo Sarajevo, Petrovac, Rogatica, Rudo, Sokolac i Srebrenica. U periodu 2003–2012. godine, najveći prosječan broj rođenih zabilježen je u opština Bratunac, Istočni Mostar, Petrovac, Rogatica, Rudo i Sokolac, što ujedno predstavlja i najveći prosječan broj rođenih uopšte za posmatrane opštine u dvadeset sedmogodišnjem periodu. U periodu 2013–2022. godine, najveći prosječan broj rođenih zabilježen je u opština Istočno Novo Sarajevo i Srebrenica. U pojedinim opština, prosječan broj rođenih je neznatno oscilirao ali je primjetno da je došlo do značajnog pada u trećem periodu, što je odraz pada ukupnog broja rođenih na prostoru cijele Republike Srpske kao i stalno prisutnih migracija ka drugim državama u kojima najviše učestvuje mlado stanovništvo u fertilnoj dobi. U opštini Istočni Drvar, za 27 godina maksimalan broj rođene djece iznosio je 4 (2002. godine), u opštini Istočni Mostar 2 (2002. 2003. i 2005. godine), a u opštini Kupres 8 (2000. godine), što ove opštine ubraja u opštine sa najmanjim brojem rođenih uopšte u Republici Srpskoj.

### **Indeks promjene broja rođenih po opština Republike Srpske**

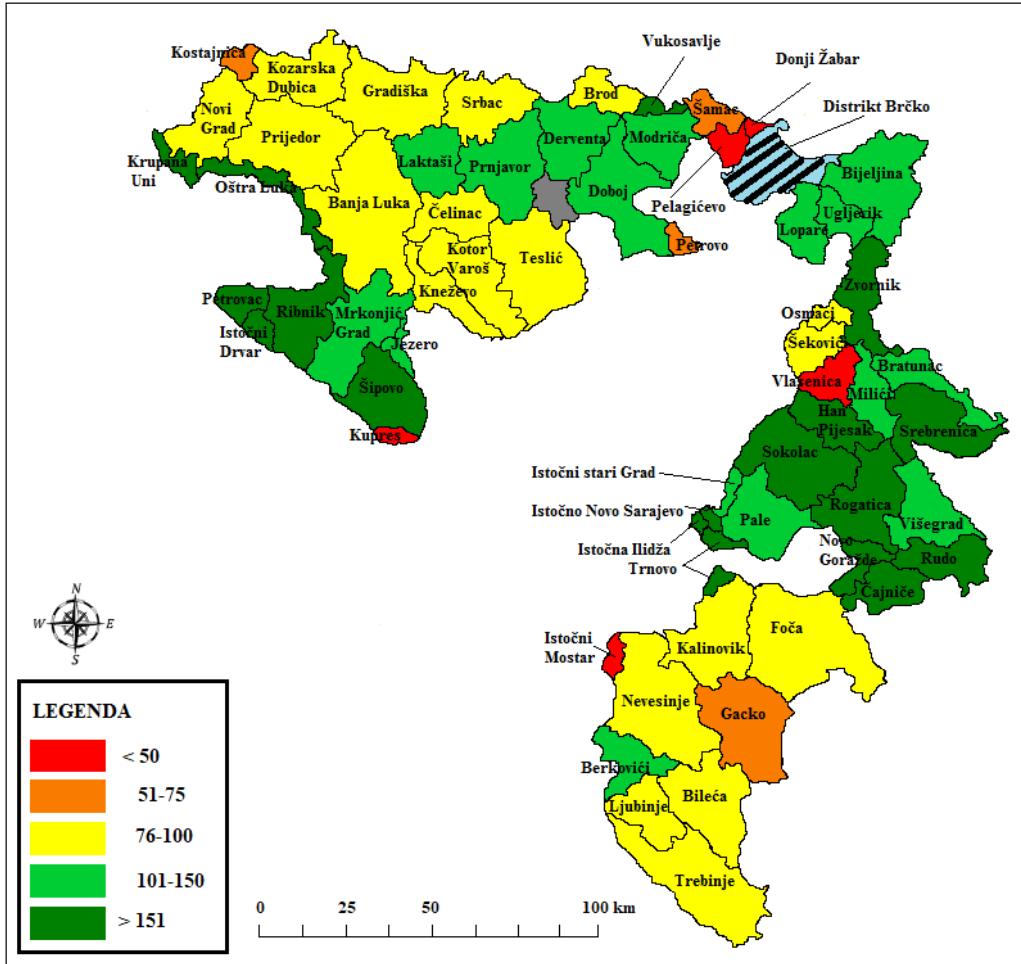
Indeks promjene broja rođenih predstavlja bitan pokazatelj stanja nataliteta posmatrano kroz godine. Indeks promjene broja rođenih u Republici Srpskoj posmatran je za 1996. i 2002. godinu (Slika br. 1), 2002. i 2012. godinu (Slika br. 2), kao i za 2012. i 2022. godinu (Slika br. 3).

Prema podacima indeksa za 1996. i 2002. godinu, indeks >150% imale su opštine: Vukosavlje, Zvornik, Istočna Ilidža, Istočni Drvar, Istočno Novo Sarajevo, Krupa na Uni, Novo Goražde, Oštra Luka, Petrovac, Ribnik, Rogatica, Rudo, Sokolac, Srebrenica, Trnovo, Han Pijesak, Čajniče i Šipovo. Sve navedene opštine imale su veći broj rođenih 2002. godine u odnosu na 1996. godinu međutim u periodu između posmatranih godina dozvilo je do manjih oscilacija.

Najniži indeks <50% imale su opštine: Vlasenica, Donji Žabar i Pelagićevo, dok je u opština Istočni Mostar i Kupres indeks promjene bio 0%.

Posmatrajući indeks promjene za 2002. i 2012. godinu, u odnosu na prethodno posmatrani period, do povećanja indeksa došlo je u opština Banja Luka, Gacko, Donji Žabar, Istočni Mostar, Jezero, Kostajnica, Petrovo i Srbac, što predstavlja ujedno i najviši procenat za ove opštine u sva tri perioda, dok je u Prijedoru takođe došlo do povećanja indeksa koji je nastavio rast i u narednom periodu.

Indeks <50% imalo je deset opština, i to Berkovići, Istočni Stari Grad, Kneževići, Krupa na Uni, Lopare, Novo Goražde, Oštra Luka, Pelagićevo, Petrovac i Šamac, dok je u opština

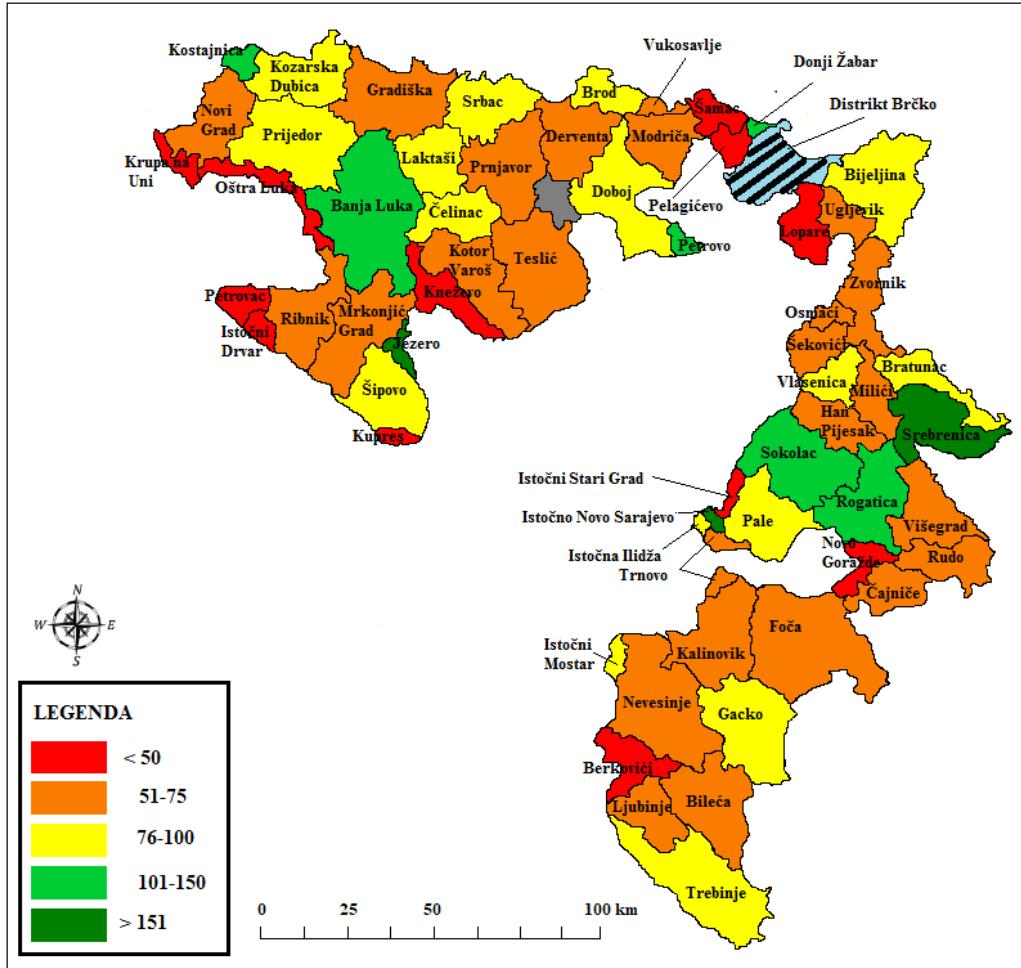


Slika br. 1 Indeks promjene broja rođenih za 1996. i 2002. godinu

nama Istočni Drvar i Kupres indeks promjene i dalje zastupljen sa 0%.

Prema podacima indeksa za 2008. i 2020. godinu, indeks >201% imala je samo opština Donji Žabar (300%). Najniži indeks <50% imale su opštine : Berkovići (43,48%), Istočni Drvar (0%), Istočni Mostar (0%), Jezero (0%), Kalinovik (46,67%), Kupres (0%), Oštra Luka (37,04%), Pelagićevo (50%) i Trnovo (0%). Ove opštine imale su veći broj rođenih 2008. u odnosu na 2020. godinu, dok su opštine Istočni Drvar, Istočni Mostar, Jezero, Kupres i Trnovo imale indeks od 0%.

Treći indeks promjene za 2012. i 2022. godinu prikazuje najrealnije stanje u entitetu. U odnosu na prethodno posmatrani period, do pada indeksa došlo je u čak 17 opština Republike Srpske. Najniži indeks promjene imala je opština Jezero, ako izuzmemo opštine Istočni Drvar, Istočni Mostar i Kupres, koje i dalje imaju nulti indeks. Prema trenutnom stanju u ove tri opštine, moguće je zaključiti da one u budućnosti neće imati mogućnosti za povećanje opšte stope nataliteta, kao ni za demografski oporavak. Opština sa najvećim indeksom promjene je opština Petrovac. U ostalim opštinskim zabilježen je porast indeksa ali je u samo njih 19 došlo do povećanja većeg od 30%. U 14 opština povećanje je iznosilo od 20 do 30% a u čak njih 12 manje od 10%. Ovo neznatno povećanje indeksa u stvari govori da je u pojedinim opštinskim došlo do neznatnog povećanja broja rođenih ali da



Slika br. 2 Indeks promjene broja rođenih za 2002. i 2012. godinu

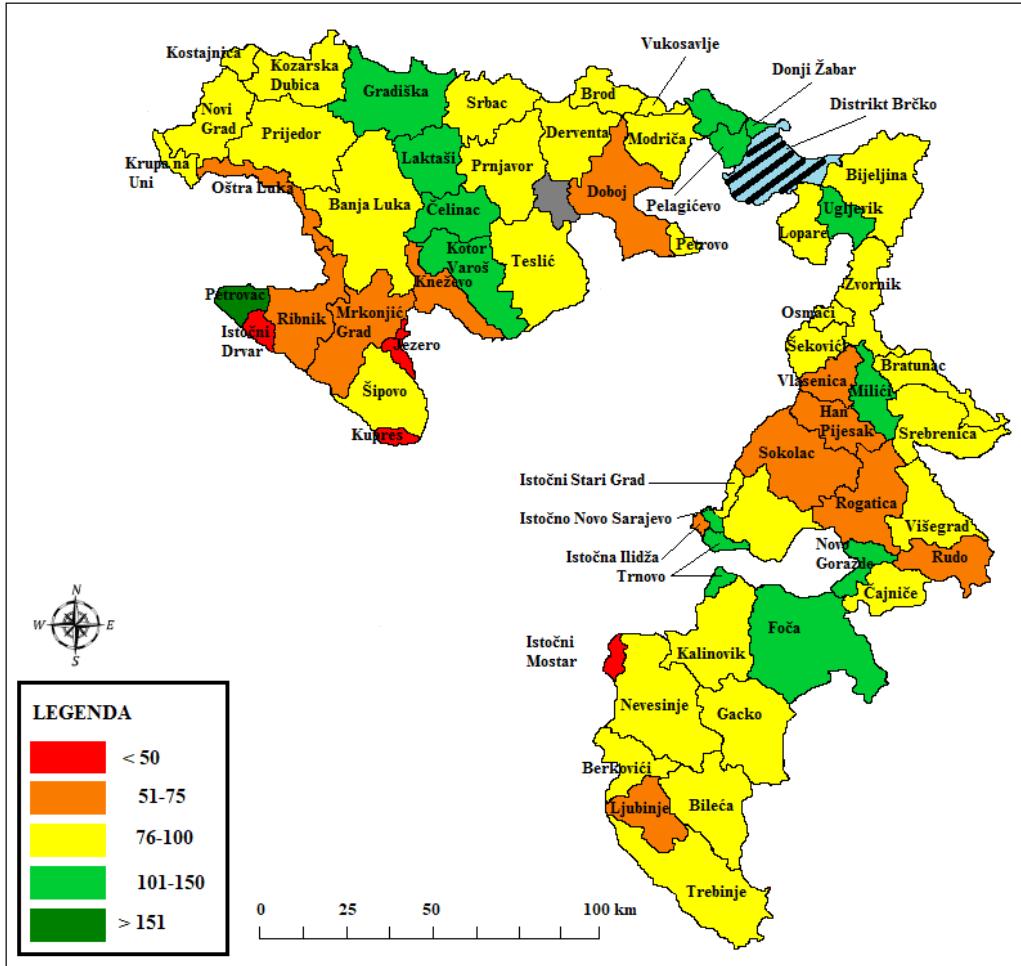
je u drugima isto tako zastupljen konstantan pad što ukazuje na to da prostor Republike Srpske ima problem sa neravnomjernom raspodjelom nataliteta, tj. da određeni prostori imaju problem sa niskom stopom nataliteta što se odražava na sveukupan natalitet u Republici Srpskoj.

### Opšta stopa nataliteta po opština Republike Srpske

Najjednostavniji pokazatelj same učestalosti rađanja predstavlja opšta stopa nataliteta, koja predstavlja ukupan broj živorođene djece u odnosu na brojnost populacije posmatranog područja.

Kao što je ranije rečeno u prethodnom tekstu rada, ako neko područje ima opštu stopu nataliteta manju od 15%, smatramo da je to područje niskonatalitetno. Posmatrajući podatke za period od 1996. do 2022. godine, dolazi se do zaključka da ukupan prostor Republike Srpske ima nisku stopu nataliteta. Najviša opšta stopa nataliteta na prostoru Republike Srpske zabilježena je 1999. godine i ona je iznosila 12,1%. Najniža opšta stopa nataliteta zabilježena je 2014. godine a iznosila je 8,0%.

Prema podacima, 1996. godine opštu stopu nataliteta veću od 15,1% imalo je pet

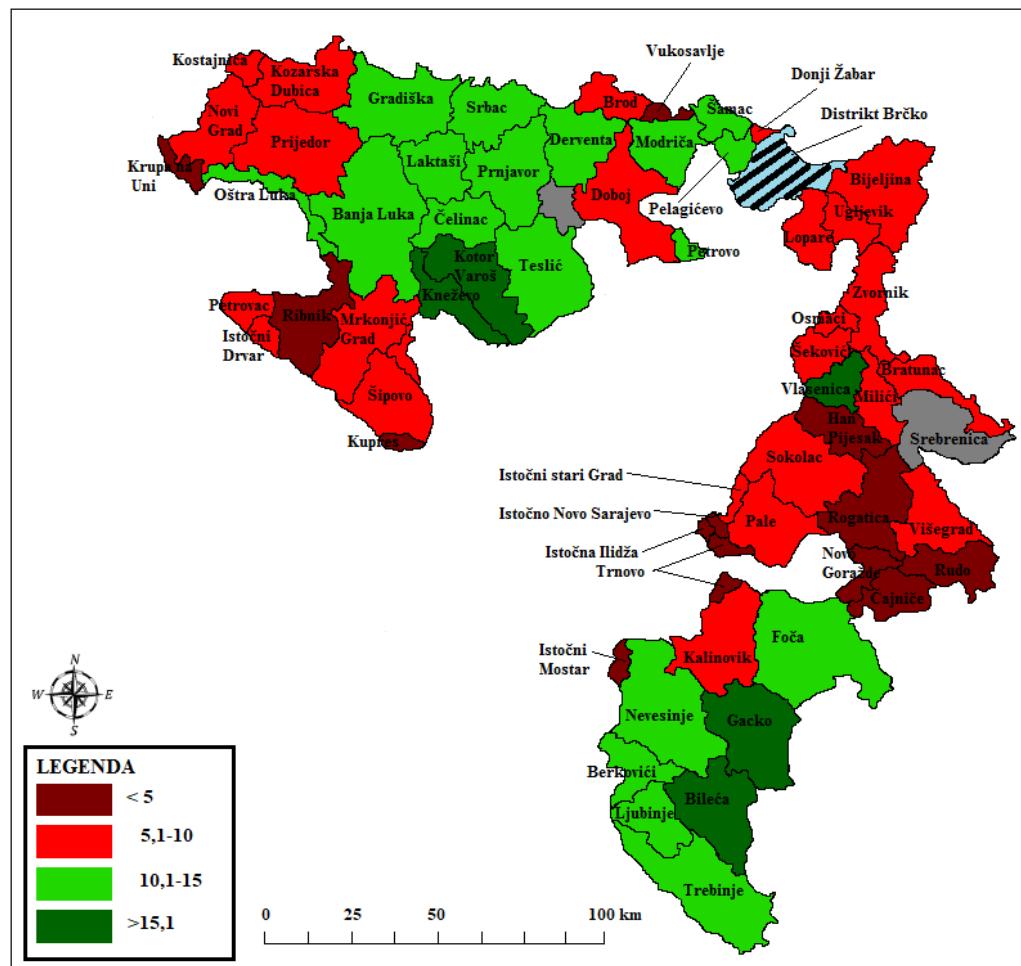


Slika br. 3 Indeks promjene broja rođenih za 2012. i 2022. godinu

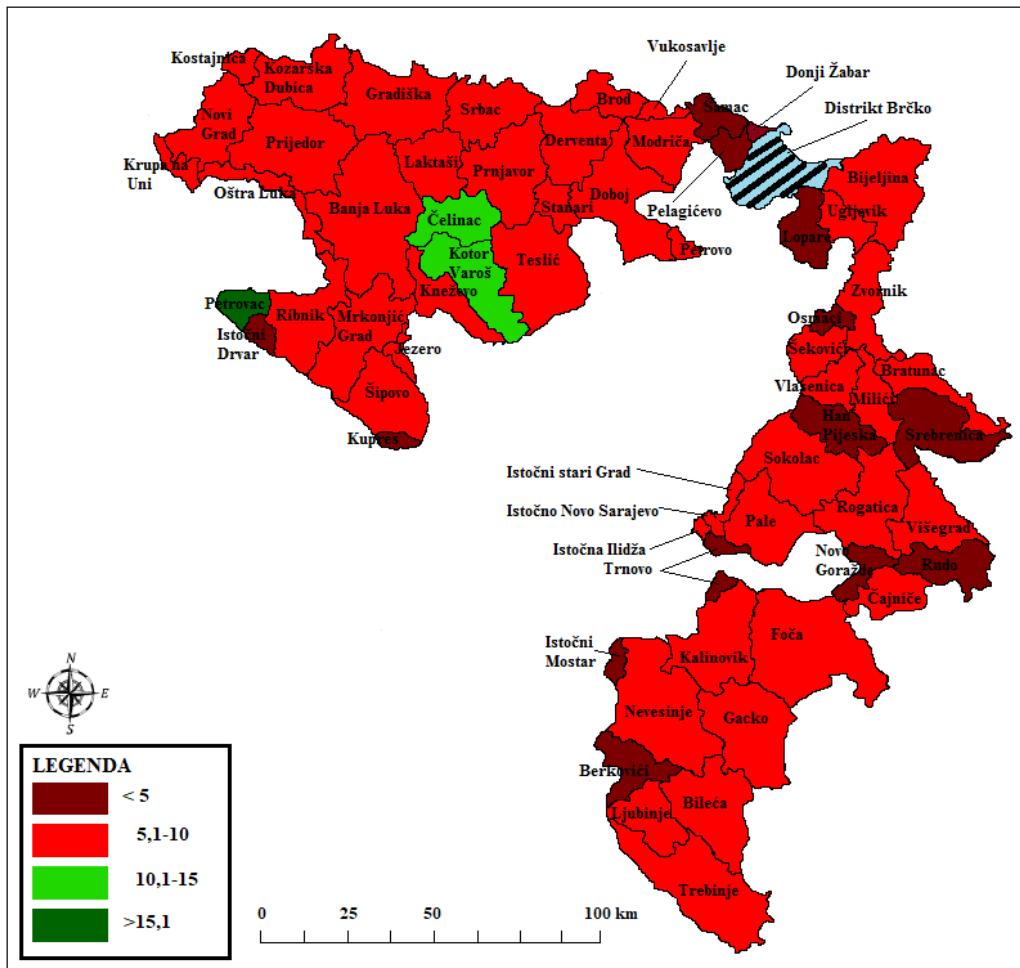
opština: Bileća (15,7%), Vlasenica (22,4%), Gacko (16,5%), Kneževac (17,3%) i Kotor Varoš (16,3%), (Slika br. 4.). Ovih pet opština nije imalo nisku opštu stopu nataliteta i u njima je postojala mogućnost demografskog oporavka. Nisku ali „zadovoljavajuću“ stopu nataliteta (10,1–15%) imalo je 18 gradova i opština Republike Srpske: Banja Luka, Berkovići, Gradiška, Derventa, Laktaši, Ljubinje, Modriča, Nevesinje, Oštra Luka, Pelagićevo, Petrovo, Prnjavor, Srbac, Teslić, Trebinje, Foča, Čelinac i Šamac. „Veoma nisku“ stopu nataliteta (5,1–10%) imalo je 25 opština a najnižu opštu stopu nataliteta (<5%) imalo je 13 opština: Vukosavlje (2,6%), Istočna Ilidža (0,1%), Istočni Mostar (0,0%), Istočno Novo Sarajevo (0,7%), Krupa na Uni (4,2%), Kupres (0,0%), Novo Goražde (2,2%), Ribnik (4,3%), Rogatica (4,9), Rudo (0,4%), Trnovo (0,5%), Han Pijesak (4,2) i Čajniče (1,0%). Opšta stopa nataliteta 1996. godine po opština bila je jako niska, ali je tadašnje stanje bilo relativno dobro, prvenstveno zbog toga što se nakon ratnih dešavanja radovalo veći broj djece, ali su i tada opštine sa opštom stopom nataliteta manjom od 10% bile dominantne na prostoru Republike Srpske, tj. ovakva opšta stopa nataliteta bila je zastupljena na 62,3% posmatrane teritorije. Opštu stopu nataliteta veću od 10,1% imalo je 37,7% posmatrane teritorije, i to sjeverni dio Republike Srpske sa opština u kojima se naselilo dosta izbjeglog i raseljenog stanovništva, kao i krajnji jug, tj. prostor

Trebinjsko-fočanske regije. Posmatrajući podatke za 2022. godinu (Slika br. 5), opštu stopu nataliteta veću od 15,1% imala je samo jedna opština, Petrovac (15,8%). Nisku ali „zadovoljavajuću“ stopu nataliteta (10,1–15%) imale su dvije opštine: Kotor Varoš (10,1%) i Čelinac (11,1%). „Veoma nisku“ stopu nataliteta (5,1–10%) imalo je 46 opština a najnižu opštu stopu nataliteta (<5%) imalo je 11 opština: Berkovići (4,0%), Donji Žabar (1,2%), Lopare (4,7%), Novo Goražde (4,0%), Osmaci (4,6%), Pelagićevo (1,4%), Rudo (2,2%), Srebrenica (4,9%), Trnovo (2,5%), Han Pijesak (4,2%) i Šamac (4,5%), dok su opštine Istočni Drvar, Istočni Mostar i Kupres imale opštu stopu nataliteta od 0%.

Opšta stopa nataliteta 2022. godine po opštinama značajno je izmijenjena u odnosu na stanje koje je zabilježeno 1996. godine. Mogućnost demografskog oporavka nije ispunjena, štaviše, došlo je do pada nataliteta u svim opštinama Republike Srpske. Na 4,8% teritorije zastupljena je stopa nataliteta viša od 10,1%, dok je najnižu stopu nataliteta, manju od 5,1%, ima 22,2% teritorije. Ostatak teritorije od 73% čini „veoma nisko“ natalitetno područje. Pad opšte stope nataliteta vidljiv je na prostoru cijele Republike Srpske, što je prvenstveno uslovljeno kasnjim stupanjem u brak, pa samim tim i kasnjim rađanjem prvog djeteta kao i emigracijama, kako prema većim gravitacionim centrima tako i van države.



Slika br. 4 Opšta stopa nataliteta za 1996. godinu



Slika br. 5 Opšta stopa nataliteta za 2022. godinu

## Živorođeni po polu

Polna struktura živorođenih direktno se odražava na buduće strukture stanovništva. Ova struktura može se razlikovati od države do države, što je uslovljeno ekonomskim i kulturološkim faktorima prostora.

Broj rođenih po polu u Republici Srpskoj prati standardno pravilo, tj. rađa se ukupno više muške djece u odnosu na žensku djecu. U kasnijim godinama, prvenstveno u udjelu starog stanovništva, dominantan je ženski dio populacije. Glavni razlog za ovakvu pojavu predstavlja bolja biološka otpornost žena i obavljanje lakših fizičkih poslova (Tabela br. 2)

Tabela br. 2 Živorođeni po polu i mrtvorodeni za period od 1996. do 2022. godine

Godina	Broj živorođene djece			Mrtvorodeni	Ukupno sa mrtvorodenim
	Muški	Ženskih	Ukupno		
1996.	6368	5895	12263	61	12324
1997.	7176	6581	13757	73	13830
1998.	7081	6446	13527	56	13583
1999.	7394	7106	14500	70	14570
2000.	7319	6872	14191	52	12243
2001.	7053	6646	13699	77	13776
2002.	6365	5791	12336	40	12376
2003.	5450	5087	10537	37	10574
2004.	5515	5113	10628	35	10663
2005.	5302	5020	10322	40	10362
2006.	5351	5173	10524	27	10551
2007.	5203	4907	10110	39	10149
2008.	5262	4936	10198	34	10232
2009.	5577	5026	10603	32	10635
2010.	5184	4963	10147	41	10188
2011.	5008	4553	9561	29	9590
2012.	5089	4889	9978	38	10016
2013.	4907	4603	9510	37	9547
2014.	4846	4489	9335	22	9357
2015.	4842	4515	9357	17	9374
2016.	4931	4521	9452	15	9467
2017.	4886	4453	9339	17	9356
2018.	5001	4567	9568	18	9586
2019.	4907	4367	9274	13	9287
2020.	4792	4369	9161	15	9176

<b>2021.</b>	4754	4520	<b>9274</b>	18	9292
<b>2022.</b>	4648	4470	<b>9118</b>	24	9142

Kao što je prethodno rečeno, ukupan broj muške djece rođene u periodu od 1996. do 2022. godine veći je od ukupnog broja ženske djece. Najveći broj rođene muške djece zabilježen je 1999. godine i iznosio je 7 394. Nakon ovog maksimuma, dolazi do konstantnog pada, sa minimalnim momentima rasta 2004. 2009. i 2018. godine. Minimalan broj rođene muške djece zabilježen je 2022. godine i iznosio je 4 648 djece, što, u odnosu na najveći broj rođene muške djece, čini razliku od 2 746.

Kako je ranije navedeno, broj rođene ženske djece po pravilu je manji od broja rođene muške djece. Najveći broj rođene ženske djece zabilježen je 1999. godine i iznosio je 7 106. Ova godina bilježi najveći broj rođenih kod oba pola a samim tim i maksimum ukupnog broja rođenih (14500) u dvadesetsedmogodišnjem periodu. Broj rođene ženske djece konstantno se smanjivao, sa neznatnim momentima rasta 2004. 2006. 2009. 2018. i 2020. godine, sa minimumom rođenih 2019. godine, koji je iznosio 4367 rođenih, što, u odnosu na najveći broj rođenih, predstavlja razliku od 2 739 djece.

Maksimalna razlika u broju rođenih po polu zabilježena je 1998. godine i iznosila je 635, a minimalna razlika zabilježena je 2006. godine i iznosila je 178. Ova razlika ide u korist muškog pola ali je primjetno da se dosta smanjila.

### **Živorodena djeca prema starosti majke**

Starost majke pri rođenju djeteta pokazatelj je razvijenosti nekog društva. Fertilni period žene predstavlja razdoblje od 15 do 49 godina i tada je žena sposobna da rađa. U zavisnosti od razvijenosti društva, oblikuju se i mnogi drugi faktori koji utiču na period života u kojem se žene odlučuju na potomstvo. U manje razvijenim državama, žene ranije stupaju u brak i samim tim ranije rađaju prvo dijete, što im u budućnosti omogućava rađanje većeg broja djece.

Na prostoru Republike Srpske prisutan je konstantan pad broja rođene djece kod majki u starosnim grupama 20–24 i 25–29 godina (Tabela br.3). Maksimalan broj rođene djece kod majki iz starosne grupe 20–24 godine zabilježen je 1999. godine (4 922), a minimalan 2003. godine (654). Nakon naglog porasta zabilježenog 2004. godine (3 572), ponovo počinje pad koji je konstantan. Slična situacija desila se i u starosnoj grupi 25–29 godina, koja nakon zadnjeg porasta iz 2001. godine (4 335) bilježi konstantan pad. Sa druge strane, primjetan je porast broja rođenih kod majki u starosnim grupama 30–34 i 35–39 godina, što je evidentan dokaz da se žene u Republici Srpskoj sve kasnije odlučuju na potomstvo.

Tabela br. 3 Distribucija rođenih prema starosti majke za period od 1998. do 2022. godine

<b>Godina</b>	<b>&lt;15</b>	<b>15-19</b>	<b>20-24</b>	<b>25-29</b>	<b>30-34</b>	<b>35-39</b>	<b>40-44</b>	<b>45-49</b>	<b>50+</b>	<b>Uk. rođenih</b>
<b>1998.</b>	-	834	4584	4201	2545	1086	258	17	2	<b>13527</b>
<b>1999.</b>	1	988	4922	4564	2652	1119	233	20	1	<b>14500</b>
<b>2000.</b>	1	776	4683	633	2592	1210	282	13	1	<b>14191</b>
<b>2001.</b>	2	1001	4663	4355	2395	1021	251	11	-	<b>13699</b>
<b>2002.</b>	4	831	4042	4141	2164	927	222	5	-	<b>12336</b>
<b>2003.</b>	0	694	654	3474	1813	758	133	11	-	<b>10537</b>
<b>2004.</b>	4	701	3572	3567	1849	781	145	8	1	<b>10628</b>

<b>2005.</b>	3	663	3296	3568	1912	700	174	5	1	<b>10322</b>
<b>2006.</b>	3	594	3232	3642	2194	701	146	11	-	<b>10524</b>
<b>2007.</b>	3	562	3007	3441	2196	752	138	10	1	<b>10110</b>
<b>2008.</b>	4	546	2785	3677	2262	752	171	6	-	<b>10198</b>
<b>2009.</b>	3	501	2717	3833	2540	838	166	4	1	<b>10603</b>
<b>2010.</b>	-	438	2478	3592	2554	924	152	9	-	<b>10147</b>
<b>2011.</b>	-	407	2157	3515	2410	914	151	7	-	<b>9561</b>
<b>2012.</b>	1	452	2179	3505	2630	1015	184	12	-	<b>9978</b>
<b>2013.</b>	-	372	1882	3305	2686	1061	190	14	-	<b>9510</b>
<b>2014.</b>	-	358	1738	3150	2783	1098	196	12	-	<b>9335</b>
<b>2015.</b>	1	308	1762	3124	2774	1147	227	13	1	<b>9357</b>
<b>2016.</b>	1	336	1862	2974	2857	1205	204	13	-	<b>9452</b>
<b>2017.</b>	-	280	1753	2913	2890	1271	215	15	2	<b>9339</b>
<b>2018.</b>	1	219	1906	2889	2949	1348	238	18	-	<b>9568</b>
<b>2019.</b>	1	223	1745	2764	2873	1414	236	18	-	<b>9274</b>
<b>2020.</b>	2	216	1602	2894	2768	1413	254	12	-	<b>9161</b>
<b>2021.</b>	0	208	1676	2909	2813	1361	289	18		<b>9292</b>
<b>2022.</b>	2	197	1509	2921	2742	1457	271	19	0	<b>9118</b>

Primjetno je da su žene 1998. godine rađale više djece u starosnoj grupi 20–24 godine, a slijedile su ih žene u starosnoj grupi 25–29 godina i starosnoj grupi 30–34 godine. Posmatrajući podatke za 2022. godinu, situacija je drastično izmijenjena. Žene najviše radaju djeцу u starosnoj grupi 25–29 godina, slijede ih žene u grupi 30–34 godine, a na trećem mjestu nalazi se nekadašnja dominantna grupa žena starosne dobi 20–24 godine.

### Prosječna starost majke na rođenju djece

Prosječna starost majke na rođenju djeteta bitna je odrednica trenutnog ali i budućeg stepena rađanja. U prošlosti su žene dosta ranije rađale, što je prvenstveno bila posljedica rane udaje, čime se ostvarivao veći broj rođene djece. Ovo je bilo naročito prisutno u ruralnim prostorima koji su bili glavno područje visokog stepena rađanja.

Prosječna starost majke pri rođenju prvog djeteta značajno se povećala (Tabela br. 4).

Tabela br. 4 Prosječna starost majke prema redu rođenja živorodene djece u periodu od 1998. do 2022. godine

<b>Godina</b>	<b>Prvo</b>	<b>Drugo</b>	<b>Treće</b>	<b>Četvrto</b>	<b>Peto i više</b>
<b>1998.</b>	<b>23,8</b>	27,2	30,6	31,9	34,2
<b>1999.</b>	<b>24,4</b>	27,2	30,6	32,2	35,6
<b>2000.</b>	<b>24,6</b>	27,7	30,9	32,1	34,1
<b>2001.</b>	<b>24,2</b>	27,4	30,4	32,1	34,2
<b>2002.</b>	<b>24,6</b>	27,3	30,2	32,2	34,4

<b>2003.</b>	<b>23,7</b>	26,2	29,3	31,0	34,2
<b>2004.</b>	<b>24,6</b>	27,3	30,5	32,9	33,4
<b>2005.</b>	<b>24,9</b>	27,5	30,3	31,9	33,5
<b>2006.</b>	<b>25</b>	27,7	30,5	31,8	33,7
<b>2007.</b>	<b>25</b>	27,8	30,4	32,3	34,9
<b>2008.</b>	<b>25,4</b>	28,0	30,4	32,9	33,2
<b>2009.</b>	<b>25,6</b>	28,2	30,7	32,0	32,6
<b>2010.</b>	<b>25,9</b>	28,4	30,9	32,4	33,3
<b>2011.</b>	<b>26,3</b>	28,7	30,9	32,5	33,6
<b>2012.</b>	<b>26,4</b>	28,7	31,1	32,4	33,8
<b>2013.</b>	<b>26,7</b>	29,2	31,2	32,5	34,6
<b>2014.</b>	<b>26,9</b>	29,4	31,5	32,4	34,1
<b>2015.</b>	<b>27,2</b>	29,6	31,8	32,7	33,4
<b>2016.</b>	<b>26,9</b>	29,7	31,7	32,8	33,1
<b>2017.</b>	<b>27,3</b>	29,8	31,7	32,4	34,4
<b>2018.</b>	<b>27,6</b>	29,6	32,0	32,7	33,9
<b>2019.</b>	<b>27,8</b>	29,9	31,9	33,1	33,0
<b>2020.</b>	<b>27,9</b>	30,2	31,8	33,3	33,7
<b>2021.</b>	<b>28,2</b>	30,1	31,8	32,7	32,8
<b>2022.</b>	<b>27,7</b>	-	-	-	-

Posmatrajući 1998. godinu, prosječna starost majke iznosila je 23,8 godina a 2022. godine 27,7 godina. Prosječna starost majke pri rođenju drugog djeteta 1998. godine iznosila je 27,2 godine a 2020. godine 30,1 godina. Ovakva pojava dovodi do pomjerenja granice rađanja prvog djeteta kao i uopšte planiranje rađanja drugog i svakog narednog djeteta. Primjetno je da je starost majke pri rođenju djeteta do 2007. godine iznosila do 25 godina starosti. Nakon ove godine, broj godina majke pri rođenju prvog djeteta se povećao na preko 27 godina, posmatrano od 2015. godine, sa izuzetkom 2016. godine. Tendencije povećanja godina prilikom rođenja prvog djeteta govorele su da će za nekoliko godina prosječna starost majke premašiti 28 godina, što se i desilo 2021. godine, međutim, 2022. godine starost je smanjena na 27,7 godina. Ovakve nagle promjene jasno ukazuju na mogućnost povećavanja i zadržavanja starosti majke prilikom rođenja prvog djeteta nakon 28 godina starosti.

### **Živorodeni prema redu rođenja**

Struktura živorodene djece zavisi prvenstveno od starosnog modela fertiliteta i usvojenih reproduktivnih normi [2]. Takođe, red rođenja djeteta zavisi od starosti žene pri sklapanju braka, tj. kasnije stupanje u bračnu zajednicu direktno se odražava na period rađanja djece.

Od ukupnog broja živorodenih 2022. godine, 44,94% su prvorodeni, 36,18% su drugorodeni a 18,88% su trećerođeni i višerođeni (Tabela br. 5). Ako u obzir uzmemos absolutni broj djece po redu rođenja, vidljiva je razlika. Apsolutan broj prvorodene djece u periodu

od 1998. do 2022. godine pokazuje manjak od ukupno 2128 djece. Rast u broju prvorodjenih zabilježen je samo 2021. godine kada je iznosi 5140. Ovakva pojava vidljiva je i kod broja drugorođenih gdje je zabilježen pad od 1 909 djece i kod broja trećerođenih gdje je zabilježen pad od 345 djece.

Tabela br. 5 Distribucija živorodjenih prema redu rođenja u periodu od 1998. do 2022. godine

<b>Godina</b>	<b>Prvo</b>	<b>Drugo</b>	<b>Treće</b>	<b>Četvrt</b>	<b>Peto i više</b>	<b>Ukupno</b>
<b>1998.</b>	6220	5208	1656	319	124	<b>13572</b>
<b>1999.</b>	6864	5498	1719	304	115	<b>14500</b>
<b>2000.</b>	6671	5368	1690	324	138	<b>14191</b>
<b>2001.</b>	6623	5031	1572	323	149	<b>13699</b>
<b>2002.</b>	5941	4539	1452	286	118	<b>12336</b>
<b>2003.</b>	5085	3909	1168	284	92	<b>10537</b>
<b>2004.</b>	5271	3765	1236	252	103	<b>10628</b>
<b>2005.</b>	5013	3752	1180	265	111	<b>10322</b>
<b>2006.</b>	5141	3817	1208	254	104	<b>10524</b>
<b>2007.</b>	4883	3708	1192	231	96	<b>10110</b>
<b>2008.</b>	4876	3785	1173	263	101	<b>10198</b>
<b>2009.</b>	4904	3964	1344	287	103	<b>10603</b>
<b>2010.</b>	4602	3852	1305	266	122	<b>10147</b>
<b>2011.</b>	4463	3626	1139	216	117	<b>9561</b>
<b>2012.</b>	4647	3746	1239	253	92	<b>9978</b>
<b>2013.</b>	4397	3557	1225	237	94	<b>9510</b>
<b>2014.</b>	4278	3520	1215	223	99	<b>9335</b>
<b>2015.</b>	4422	3437	1168	242	88	<b>9357</b>
<b>2016.</b>	4404	3521	1172	257	98	<b>9452</b>
<b>2017.</b>	4335	3454	1225	229	96	<b>9339</b>
<b>2018.</b>	4368	3559	1276	266	105	<b>9568</b>
<b>2019.</b>	4398	3289	1229	248	110	<b>9274</b>
<b>2020.</b>	4616	3022	1159	264	100	<b>9161</b>
<b>2021.</b>	5140	2756	1062	226	90	<b>9274</b>
<b>2022.</b>	4092	3299	1311	300	116	<b>9118</b>

Republika Srpska susreće se sa problemom rađanja drugog i svakog narednog djeteta. Prisutan je najveći broj živorodene djece a sa znatnom razlikom ga slijedi broj drugorođene djece. S obzirom na to da je na prostoru cijelog entiteta prisutna niska stopa nataliteta i da se žene sve kasnije odlučuju na rađanje prvog djeteta, moguće je u budućnosti očekivati još manji broj drugorođenih a naročito trećerođenih, čije bi rađanje popravilo negativnu trenutnu sliku koja je prisutna.

## DISKUSIJA

U periodu od 1996. do 1999. godine, broj rođenih bilježio je rast, što je direktna posljedica ratnih dešavanja. Poznato je da nekoliko godina nakon ratnih dešavanja dolazi do povećanja ukupnog broja rođenih, što je bio slučaj i sa Republikom Srpskom. Nakon 1999. godine započela je konstantna tendencija pada ukupnog broja rođenih, koji se sve do 2011. godine održavao na više od 10 000 rođenih, kada je zabilježen prvi pad ispod 10 000, što se nastavilo sve do danas. Prosječan broj rođenih po opština takođe se smanjivao, a u periodu od 1996. do 2002. godine najmanji broj rođenih zabilježen je u opština Bratunac, Istočna Ilička, Istočni Mostar, Istočno Novo Sarajevo, Petrovac, Rogatica, Rudo, Sokolac i Srebrenica. Tokom ostalih posmatranih perioda, dolazilo je do neznatnih oscilacija u broju rođenih, ali je tendencija pada uglavnom prisutna. Sa velikim problemima susreću se male opštine nastale razdvajanjem entitetskom linijom razgraničenja kao što su Istočni Drvar, Istočni Mostar i Kupres. Posmatrajući indeks promjene nataliteta na prostoru Republike Srpske, primjetno je da je došlo do značajnih promjena ali u negativnom smislu. Indeks 1996–2002. godine pokazuje da je indeks veći od 150% imalo čak 18 opština dok je ta vrijednost za indeks 2012–2022. godina zabilježena u samo u jednoj opštini, Petrovo. U ovom periodu do pada indeksa došlo je u čak 17 opština, dok je indeks povećanja veći od 30% zabilježen samo u 19 opština Republike Srpske. Ako neko područje ima nižu stopu nataliteta od 15%, smatra se da je ono niskonatalitetno područje. Sa tim problemom Republika Srpska se susreće od 1996. godine, kada je opšta stopa nataliteta veća od 15% zabilježena samo u pet opština, i to: Bileća, Vlasenica, Gacko, Kneževi Vinogradi i Kotor Varoš, dok je 2022. godine opštu stopu nataliteta veću od 15% imala samo opština Petrovac. Na 4,8% teritorije zastupljena je stopa nataliteta viša od 10,1%, dok najnižu stopu nataliteta, manju od 5,1%, ima 22,2% teritorije. Ostatak teritorije od 73% čini „veoma nisko“ natalitetno područje. Broj živorodenih po polu dosta je ujednačen sa najvećom razlikom zabilježenom 1998. godine i minimalnom razlikom zabilježenom 2006. godine. Posmatrajući podatke za 2000. i 2022. godinu, u zemljama okruženja takođe je zabilježen pad broja rođenih, osim u Republici Srbiji, koja je opštu stopu nataliteta zadržala na 9,4%. Republika Hrvatska bilježi konstantan pad opšte stope nataliteta, koja je 2000. godine iznosila 10%, a 2022. godine 8,9%. Drastičan pad zabilježen je i u Republici Crnoj Gori, gdje je opšta stopa nataliteta 2000. godine iznosila visokih 15,2%, da bi 2022. godine iznosila 11,4%. Primjetno je da se i zemlje okruženja suočavaju sa velikim demografskim problemima kao i Republika Srpska. Negativni demografski trendovi prisutni su na ovim prostorima od završetka ratnih dešavanja bez značajnijih pomaka ka boljem. Primjetan je pad broja rođene djece kod majki u starosnim grupama 20–24 i 25–29 godina, a povećanje broja rođenih u starosnim grupama 30–34 i 35–39 godina. Prosječna starost majke pri rođenju prvog djeteta bilježila je konstantan rast. Sve je ukazivalo na to da će starost majke pri rođenju prvog djeteta premašiti 28 godina, što se i desilo 2021. godine kada je zabilježena najveća prosječna starost majke od 28,2 godine. Takođe, starost majke pri rođenju svakog narednog djeteta se povećavala osim u grupi petoro i više djece, gdje je dolazilo do neznatnih oscilacija. Broj živorodenih prema redu rođenja smanjio se u svim grupama, naročito u grupi prvorodenih i drugorodenih.

## ZAKLJUČAK

Prostor Bosne i Hercegovine je kroz istoriju prolazio kroz mnoge periode koji su se negativno odražavali na ukupan broj stanovnika ali i na etničko-vjersku strukturu. Mnogi osvajački pohodi mijenjali su sve strukture stanovništva i ostavljali trag na kulturnom dobru države. Republika Srpska nastaje 1992. godine, a zvaničan entitet države Bosne i

Hercegovine postaje završetkom ratnih dešavanjima na ovim prostorima, tj. potpisivanjem Dejtonskog sporazuma. Republika Srpska ima velike probleme sa natalitetom, što je i vidljivo kroz posmatrane godine. Porast broja rođenih, tzv. „baby boom“ zahvatio je i prostor Republike Srpske nakon ratnih dešavanja. Mogućnost demografskog oporavka razorenog prostora bila je moguća, međutim, do toga nije došlo. Vidljivo je da Republika Srpska ima konstantnu tendenciju pada opšte stope nataliteta. Glavni razlog za ovakvu pojavu predstavljaju prvenstveno značajne izmjene u starosnoj strukturi stanovništva, tj. povećanje udjela starog stanovništva u ukupnom stanovništvu kao i smanjene opšte stope fertiliteta stanovništva, kasnog stupanja u brak pa samim tim i kasnijim rađanjem prvog i svakog narednog djeteta. Zbog narušene demografske slike čitavog prostora Republike Srpske, neophodno je intenzivno provoditi mjere pronatalitetne politike koje bi dovele do demografskog oporavka Republike Srpske. Niska stopa nataliteta direktno se odražava na sve sfere društva. Ako se ovakav negativan trend nastavi, u budućnosti možemo očekivati povećanje udjela starog stanovništva u ukupnom stanovništvu, manjak aktivnog stanovništva, manji broj učenika u školama, kao i pojavu intenzivnog demografskog starenja. Sve navedene komponente predstavljaju negativne pojave i procese u sveukupnoj populaciji Republike Srpske, tj. mogu značajno uticati na budući razvoj i opstanak stanovništva Republike Srpske. Smanjenje broja rođenih iz godine u godinu odražava se prvenstveno na pad broja učenika u osnovnim i srednjim školama, a kasnije i na univerzitetima kao i na smanjenje mladog naučnog i stručnog kadra u svim privrednim oblastima, zbog čega je neophodno raditi na jačanju privrede i povećanju broja radnih mjesti, što bi dovelo do ekonomski sigurnosti, povećanja broja sklopljenih brakova, pa samim tim i rađanja većeg broja djece u porodicama. Manji broj djece znači manje vrtića i igrališta, a povećanje broja starih lica znači izgradnju staračkih domova i objekata prilagođenih starim licima, čime se kompletno mijenja društvena fizionomija nekog prostora.

Republika Srpska konstantno gubi stanovništvo, što migracijama što niskom stopom rađanja. Zbog toga je potrebno provoditi mjere pronatalitetne politike koje bi stabilizovale trenutnu i popravile buduću situaciju, te omogućile povećanje ukupnog broja rođenih u svim gradovima i opština koje je zahvatio trend niske stope nataliteta. Neophodno je provođenje mjera populacione politike koje predstavljaju provođenje niza promjena od strane same države radi poboljšanja sveukupne demografske slike prostora, pa samim tim i povećanja stope rađanja. Geoffrey Mc Nicoll definiše mjeru populacione politike na sljedeći način: „... populaciona politika predstavlja zajedničku viziju željene demografske budućnosti i uređuje niz kreiranih akcija koje dovode do tog cilja...“ [3]. Postoji nekoliko vrsta mjeru koje se mogu provoditi u svrhu poboljšanja demografske slike a to su: mjeru materijalne prirode, mjeru nematerijalne prirode, mjeru podsticajne i organizacione politike, mjeru za usklađivanje roditeljstva i rada, mjeru u sferi komunalnih usluga...[2]. Provođenjem svih navedenih mjeru značajno bi se popravila demografska slika prostora Republike Srpske kako u sadašnjosti tako i u budućnosti.

## LITERATURA

- [1] Nejašmić I. (2005): Demogeografija: stanovništvo u prostornim odnosima i procesima. Školska knjiga Zagreb.
- [2] Marinković D., Majić A. (2018): Stanovništvo Republike Srpske: demografski faktori i pokazatelji. Univerzitet u Banjoj Luci, Prirodno-matematički fakultet. Banja Luka.
- [3] Marinković D. (2014): Demografske determinante populacione politike Republike Srpske. Prirodno-matematički fakultet. Banja Luka.

- [4] Zekanović I. (2020): Spoljašnji faktori geopolitičkog položaja Republike Srpske. Geografsko društvo Republike Srpske.
- [5] Pašalić S., Marijanac Z., Đurđev B., Marinković D., Živković M., Vuković J. (2006): Demografski razvoj i populaciona politika Republike Srpske. Mladost. Bijeljina.
- [6] Nikolić S. Biološka struktura stanovništva Grada Banja Luka, StES Zbornik radova – Prirodne nauke, 2022, ISSN 2637-1928.
- [7] Republički zavod za statistiku Republike Srpske, Popis, stanovništva, domaćinstava i stanova u Republici Srpskoj 2013. Godine – Rezultati popisa – gradovi, opštine, naseljena mjesta, Banja Luka. 2017.
- [8] Republički zavod za statistiku Republike Srpske, Procjena stanovništva, Procjena broja stanovnika po pojedinačnim godinama starosti, grupama starosti i polu na teritorijalnom nivou jedinica lokalne samouprave (gradova/ opština); 2013-2022.
- [9] Republički zavod za statistiku, Demografski bilteni: vitalna statistika 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 i Godišnje saopštenje za 2022. godinu
- [10] Internet izvori:
  - <http://www.rzs.rs.ba/> – Republički zavod za statistiku Republike Srpske
  - <http://fzs.ba/> – Federalni zavod za statistiku Federacije Bosne i Hercegovine
  - <http://predstavnistvorsbg.rs> – Predstavništvo Republike Srpske u Srbiji
  - <https://www.stat.gov.rs> – Republički zavod za statistiku Republike Srbije
  - <https://dzs.gov.hr/> – Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske
  - <https://www.monstat.org/cgl/> – Uprava za statistiku Crne Gore

# BIRTH RATE OF REPUBLIC OF SRPSKA POPULATION

**Author:** SANDRA NIKOLIĆ

**e-mail:** sandranikolic001@gmail.com

**Mentor:** Full Prof. Draško Marinković

Faculty of Natural Sciences and Mathematics, University of Banja Luka

**Introduction:** Birth rate represents the number of infants born alive in relation to the total population of an area and is directly reflected in the total population growth as well as an increase in the share of the young population in the total population.

**Aim:** The paper presents an analysis of the main factors affecting the birth rate in the Republic of Srpska for the period from 1996 to 2022. The goal is to determine which municipalities and cities in the Republic of Srpska have satisfactory birth rates and the possibility of maintaining the rate.

**Materials and Methods:** Official documents of the Republic Institute of Statistics of the Republic of Srpska were used for the research and development of this work: Bulletins–Demographic Statistics (4-2022) and Annual Report: Births and Deaths in the Republic of Srpska in 2022. Data processing was performed using the demographic method, methods of analysis and synthesis, classification, comparison, description, as well as the illustrative-demonstration method.

**Results:** The results of the analysis indicate a decrease in the birth rate. According to the data, the lowest number of births was recorded in 2022 and amounted to 9118, while the lowest general birth rate was recorded in 2014 and was 8‰, without significant increases during the following years. In addition to the above, there was also a shift in the age limit for women when giving birth to their first child.

**Conclusion:** The Republic of Srpska is one of the areas with a low birth rate, which is present in almost all municipalities and cities and is especially pronounced in smaller peripheral municipalities with a small number of inhabitants and economic underdevelopment. This situation requires an intensive implementation of pronatalist measures with the aim of increasing the general birth rate or at least maintaining the current rate.

**Keywords:** birth rate; Republic of Srpska; changes

## ГЕОПОЛИТИЧКА ДИМЕНЗИЈА ПРИРОДНИХ РЕСУРСА РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ

**Аутор:** ВАНЈА МИРЈАНА ВУЈИЋ

**e-mail:** vanjamirjana11@gmail.com

Природно-математички факултет Универзитета у Бањој Луци

**Увод:** У времену савремених глобалних процеса, геополитика ресурса представља неизоставан фактор у међународним односима. „Геополитика ресурса“ представљена је као кључан сегмент јер приступ и сигурно располагање природним ресурсима и сировинским основама одређује међународни статус и односе између политичко-територијалних заједница на локалном, регионалном и глобалном нивоу. Најзначајнији природни потенцијали Републике Српске који представљају важну одредницу у вредновању геополитичког положаја представљени су: пољопривредним земљиштем, шумским комплексом, хидропотенцијалом, рудним и минералним ресурсима.

**Циљ:** Циљ истраживања у раду засниваће се на идентификовању најважнијих природних потенцијала Републике Српске и њиховом значају у валоризацији геополитичког положаја сагледаног кроз призму савремених политичко-географских процеса у региону Западног Балкана и међународној заједници.

**Материјал и методе:** Проучавање природних ресурса кроз геополитичку димензију у геопростору Републике Српске постиже се различитим методама. На основу проблематике рада, користиће се различите научне методе: историјска, дескриптивна, компаративна, аналитичко-синтетичка. Такође, рад се планира реализовати општим и посебним методама, иманентним географским истраживањима и техникама обраде података сходно историјско-географском, структурно-функционалном и дијалектичком методолошком приступу.

**Резултати:** Геополитичка димензија природних ресурса представља важан сегмент у савременим међународним односима јер борба за приступ и располагање природним потенцијалима опредјељује односе између држава и географског простора, који директно утиче на друштвено-економски развој. У савременим међународним односима спроводи се стабилним геополитичким положајем државе и друштвено-економским условима, а предуслов је снажна сировинска основа.

**Закључак:** Република Српска као политичко-територијална заједница, с обзиром на елементе природне средине, могла би представљати успјешан модел и смјерницу будућег концепта геополитичке стабилности између ентитета у Босни и Херцеговини и држава Западног Балкана. Природни ресурси као детерминанта геополитичког положаја представљају важну одредницу у вредновању њеног геополитичког положаја.

**Кључне ријечи:** Природни потенцијали; геополитика ресурса; Република Српска; геополитички положај; привредни развој.

## УВОД

Крупне промјене у хијерархији међународних консталација између водећих држава у свијету, као и реинкарнација „Пута свиле“, поново афирмишу геопростор Западног Балкана у geopolитички атрактиван дио „Rimlanda“, а значење geopolитичког положаја поново се актуелизује као важна одредница државе али и улога природних ресурса и потенцијала у geopolитичком вредновању неке политичко-територијалне заједнице.

Почетком XIX вијека, јавио се проблем сировина као geopolитички проблем, и од тог периода, за њихово ефикасно контролисање важно је креирање стратегије државне политике. Располагање природним ресурсима представља неизоставан сегмент у односу између државе и њеног географског простора. Први светски економски систем, познатији као *pax britanica*, ослањао се на колонијалну империју и војно-политичку доминацију метропола. Послије II светског рата настао је нови систем – *pax Americana*, што карактерише транснационални светски систем и неколонијалну економску доминацију.

Дакле, желимо указати на чињеницу да географска компонента geopolитичког положаја у корелацији са природним потенцијалима, схваћених као „свеукупност елемената природне средине повезаних у целовит природни комплекс“ [6], представља кључне сегменте „геополитике ресурса“ и geopolитичке валоризације простора.

Данас је „Геополитика ресурса“ неизоставан сегмент у међународним односима, јер приступ и сигурно располагање природним ресурсима и сировинским основама одређује међународни статус и односе између политичко-територијалних заједница на локалном, регионалном и глобалном нивоу.

## ГЕОПОЛОЖАЈ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ

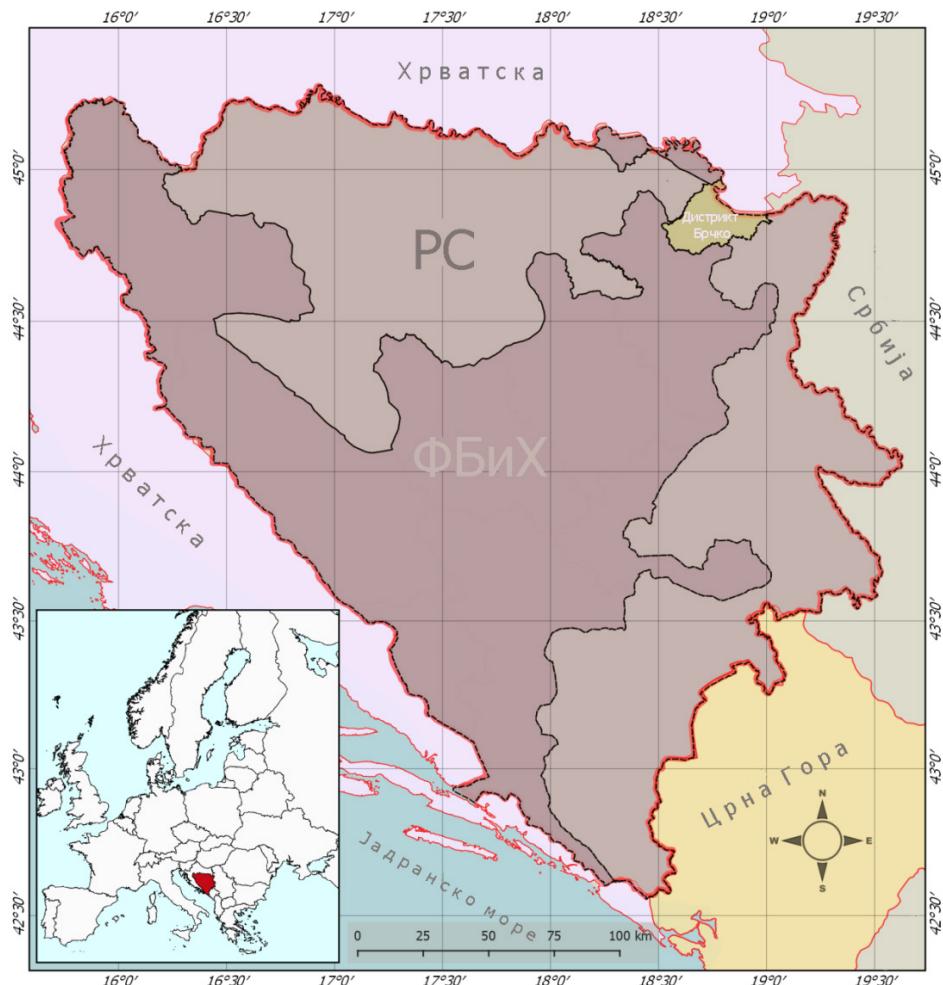
Република Српска је ентитет у Босни и Херцеговини, чија површина износи 24.641 km<sup>2</sup>, што подразумијева око 48% укупне територије.

На основу географског положаја, припада групи континенталних политичко-територијалних заједница јер нема директан излаз на море. Површином је већа од девет европских земаља: Црне Горе, Словеније, Луксембурга, Андоре, Малте, Лихтенштајна, Сан Марина, Монака и Ватикана. Према резултатима Пописа из 2013. године имала је 1.170.342 становника [10].

Са математичко-географског аспекта, територија Републике Српске заузима сјеверни и источни дио геопростора Босне и Херцеговине. Најсјевернија тачка Републике Српске се налази на ријеци Сави на 45°16'34" сјеверне географске ширине, а најужнија је означена координатама 42°33'19" сјеверне географске ширине, смештена на јужним падинама планине Орјен. Најзападнија тачка Републике Српске се налази на 16°11'06" источне географске дужине, на ријеци Уни, а најисточнија на 19°37'44" источне географске ширине на ријеци Дрини (Слика 1). Географске координате крајњих тачака Републике Српске, приказане су на Табели бр. 1.

Република Српска се налази на контакту двије велике природно-географске и друштвено-економске цјелине: панонске и медитеранске. Односно, представља спону панонског и јадранског басена с једне, и западне Европе и централног Балкана са друге стране.

Са geopolитичког и регионално-географског аспекта, простире се западно од ријеке Дрине и заузима мањи дио српског етничког простора, с обзиром на то да су Оквирним споразумом за мир у Босни и Херцеговини (Дејтонским споразумом) изван граница Републике Српске остали дијелови Крајине, Херцеговине, Јадранског



Карта 1. Геоположај Републике Српске

(Извор: Зекановић, И. (2020). Унущашињи фактори географичкој положаја Републике Српске, Бања Лука: Географско друштво Републике Српске, стр. 93)

Табела 1. Географске координате крајњих тачака Републике Српске

Стране свијета	Сјеверна географска ширина	Источна географска ширина	Територија
Исток	44° 03'	19°38'	Братунац (Тачка мјерења се налази 4 km источно од насеља Жлијебац.)
Запад	44° 57'	16°13'	Крупа на Уни (На мјесту Караново брдо код Средњег Бушевића.)
Сјевер	45°16'	16°56'	Козарска Дубица (Положај – средина ријеке Саве, 1 km сјеверозападно од насеља Доња Градина.)
Југ	42°33'	18°27'	Требиње (Положај – 5 km јужно од насеља Граб.)

(Извор: Републички завод за статистику Републике Српске)

приморја, Мајевице, Озрена и Посавине.

Дакле, заузима мањи дио историјско-географског српског етничког простора западно од Републике Србије, односно сјеверни и источни дио геопростора Босне и Херцеговине [1].

Природно-географске карактеристике Републике Српске одликују се хетерогеним рељефом и припадношћу различитим геоморфолошким целинама (Панонска, Планинско-котлинска, Јадранска). Такве природне специфичности геопростора утичу на сложену геоморфолошку, климатолошку, хидролошку и вегетацијску структуру.

У геоморфолошком смислу на простору Републике Српске смењују се различити облици рељефа. У сјеверном дијелу Републике Српске преовладавају равничарски и брдовити терени, који се постепено спуштају према Панонској низији и прелазе у равничарске просторе са алувијалним заравнама и ријечним терасама, које уједно представљају и најплоднији дио Републике Српске. На овом простору издига се неколико хорст планина: Козара, Просара, Мотајица, Вучијак, Озрен, Требовац и сјевероисточни дијелови Мајевице. Према југу, сјеверозападни дио Српске добија брдско-планинску конфигурацију, да би на теренима међуентитетске линије разграничења преовладавао изразито планински рељеф.

Источни дио има карактеристике брдско-планинске и планинске конфигурације терена, а представљају га планине преко 1 000 м. н. в. са висоравнима и платоима, осим уског равничарског појаса у доњем току ријеке Дрине и крашких поља источне Херцеговине. Највећи планински врх у Републици Српској је Маглић, који се налази на 2 386 м. н. в. У источној Херцеговини развијени су сви површински (вртаче, крашка поља, увале), као и подземни крашчи облици рељефа (јаме и пећине).

Основна три климатска типа у Републици Српској представљена су: умјерено-континенталном, планинском (планинско-котлинском) и медитеранском климом. Сјеверни, перипанонски дио Републике Српске карактерише умјерено-континентална клима, а обухвата подручје Крајине, Посавине и Семберије, док се, идући према истоку, све више осјећа континентални (панонски) утицај са сјевера. Панонски (степски) утицај са сјевера и елементе измијењене континенталне климе сусрећемо у простору Семберије.

У сјеверном и западном дијелу Републике Српске на подручјима до 500 м. н. в. просјечне годишње температуре имају вриједност између 10 и 11°C (период 1961–1990), љета су топла, а зиме умјерено хладне [12].

Умјерено-континентална јавља се на сјеверу, медитеранска на југу, а линијом која раздваја два региона налази се простор високих планина, висоравни и клисура, доминира планинска клима. Годишња количина падавина зависи од утицаја западних ваздушних струјања, односно опада идући од запада према истоку. Падавине су равномјерно распоређене и износе од 1 500 mm (на западу) до 700 mm (према истоку).

Планински предјели имају модификовану планинску климу. Најважније карактеристике овог климата условљене су превасходно надморском висином (390–750 м. н. в.), рашчлањеним рељефом, шумским и вегетационим покривачем. Главне одлике су умјерено топла љета (18–20°C) и хладне зиме, а сњежни покривач задржава се у просјеку 30–60 дана, са просјечном годишњом температуром испод 10°C. Годишња количина падавина је током године равномјерно распоређена и износи од 750 до 1000 mm. Централни планински дио, односно подручја преко 500 м. н. в., карактеришу средње годишње температуре у интервалу од 4°C до 10°C, осим највиших планинских врхова, на којима је температура испод 4°C. Годишња количина падавина је изнад 1 200 mm, а сњежне падавине су обилне и дуже се задржавају у планинским предјелима.

Јужни дио Републике Српске карактерише измијењена варијанта јадранске климе

(клима Хумина), која се одликује посредним утицајем Јадранског мора, док простор херцеговачких Рудина има прелазну климатску варијанту између климе Хумина и планинске климе. Климу Хумина одликују врло топла љета и благе зиме. Клима Рудина се одликује низним љетним температурама и изразито сњежним зимама.

Најтоплији простор Републике Српске је подручје ниске Херцеговине и јужног дијела херцеговачких рудина, гдеје просјечне годишње температуре имају вриједност од 11 до 14 °C, а геопростор града Требиња и Поповог поља изнад 14 °C [11].

Водни потенцијали Републике Српске представљени су развијеном ријечном мрежом, природним језерима, вјештачким језерима и системом подземних вода. Ријечна хидрографска мрежа припада водотоцима црноморског и јадранског слива, а највеће ријеке уједно представљају и граничне ријеке. Уна и Сава су граница према Хрватској, а Дрина према Србији.

Са геополитичког аспекта, велики значај имају токови ријека Саве и Дрине преко којих се Република Српска и БиХ могу укључити у пројекат подунавских интеграција и на тај начин активно укључити у трансграницни концепт развоја. Дакле, са геоекономског аспекта, граничне ријеке Републике Српске могу имати изолациону и интеграциону функцију.

Геотермални хидропотенцијал је карактеристичан за сјеверне дијелове Републике Српске између токова Уне и Дрине. Подземне воде се користе углавном у балнеолошко – рехабилитационе сврхе. На бази ових потенцијала, већ је изграђено и афирмисано неколико бањско-рекреативних центара: Мљечаница, Лакташи, Слатина, Врућица, Дворови, Губер, Вилина Влас. У источном дијелу Српске идентификовано је неколико геотермалних извора, а најзначајнији су у непосредној близини градских насеља Сребреница и Вишеград.

Вегетацијске специфичности Републике Српске су превасходно резултат географског положаја Балканског полуострва и специфичног спектра еколошких услова, те диференцираности и хетерогености рељефа, затим педолошких, климатских, биолошких и антропогених утицаја.

У геопростору Републике Српске издвајају се три биогеографска региона: на сјеверу континентални (перипанонска област, простор у долини ријеке Саве и низијски простор) и алпски (средишње планинско подручје Динарида), а медитерански на југу (простор Херцеговине) [7].

## ЗНАЧАЈ ПРИРОДНИХ РЕСУРСА КАО ОСНОВА ВАЛОРИЗАЦИЈЕ ГЕОПОЛИТИЧКОГ ПОЛОЖАЈА РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ

Природне потенцијале можемо дефинисати као збир елемената природне средине повезаних у цјеловит природни комплекс. Лоцирани су у простору и функцији времена, које опредјељује њихов политичко-географски значај за државу или политичко-територијалну заједницу.

Можемо их условно подијелити на оне који су увијек били неопходни, као што су вода, ваздух и земљиште, и на оне чији се значај мијењао у зависности од степена развоја неке државе, односно историјско-географског или економског развоја друштва (угаљ, нафта, нуклеарна енергија).

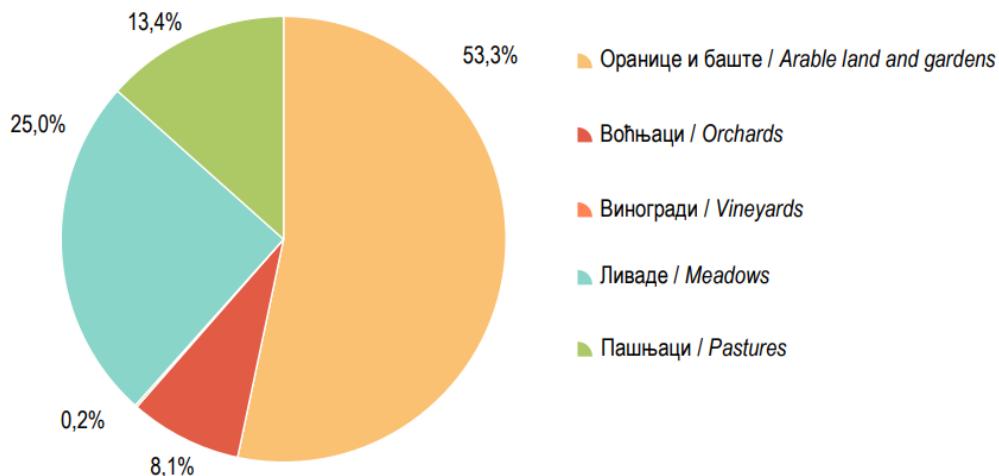
Република Српска располаже респектабилним природним потенцијалима, који су још увијек недовољно истражени и искориштени. Природни потенцијали представљају важан сегмент у валоризацији њеног геополитичког положаја, од чијег ће начина располагања и експлоатације, између остalog, зависити друштвено-економски развој.

Најзначајнији природни ресурси у геопростору Републике Српске представљени

су: пољопривредним земљиштем, шумским комплексом, хидролошким потенцијалима, рудним и минералним ресурсима и климатским специфичностима.

Пољопривредно земљиште као један од стратешких потенцијала Републике Српске представља изузетно релевантан ресурс и заузима примарно мјесто међу природним потенцијалима.

Укупна површина пољопривредног земљишта износи 1 008 000 ha, што износи око 41% укупне површине Републике Српске. На обрадиве површине односи се око 816 000 ha (оранице и баште 577 000 ha, воћњаци 52 000 ha, виногради 1 000 ha, ливаде и пашњаци 376 000 ha) [9] (Дијаграм 1).



Дијаграм 1. Коришћено пољопривредно земљиште у Републици Српској, у 2021. години  
(Извор: Статистички завод Републике Српске, Бања Лука, Статистички годишњак 2022, стр. 292)

Простор Републике Српске може се условно подијелити на три пољопривредна рејона: равничарско-брежуљкасти, брдско-планински и субмедитерански рејон. Највеће и најплодније пољопривредне површине се налазе у сјеверном и западном дијелу, те мањим дијелом на крајњем југу Републике Српске.

Српска је сиромашна земљиштем вреднијег донитета. Најплоднији тип земљишта за пољопривредну производњу у овој структури педолошког покривача је еутрични камбисол, псевдоглеј, где непропусни хоризонт лежи на већој дубини, док су површински хоризонти глиновитог састава. Одређени дио овог подручја заузимају и аутоморфна земљишта<sup>1</sup>. Заступљена су у благим валовитим, брежуљкастим теренима, који су погодни за воћарство и виноградарство [5].

Шумски комплекс је одувијек имао атрибут националног богатства и, уз пољопривредно земљиште, један је од основних потенцијала садашњег и будућег привредног развоја Републике Српске. Због тога је неопходно успостављање система заштите шума, мониторинга њиховог екосистема, као и институционално спровођење концепта одрживог развоја и планског управљања шумским ресурсима. Шуме као обновљиви природни потенцијал имају посебан геopolитички значај за Републику Српску.

Шуме су категоризоване према врстама састојине, где се издвајају шуме чисте састојине (лишћара или четинара) и мјешовите састојине (где се разликују мјешавина лишћарских, четинарских врста или лишћарацких и четинарских).

<sup>1</sup> Аутоморфна земљишта, настала усљед дефицита воде.

Шуме чине 1 093 326 ha или 44,38% укупне површине Републике Српске. У структури шума, највећа површина се односи на мјешовите шуме лишћара и четинара 740 422 ha или 67,72%, а на шуме чисте састојине 352 903 ha или 32,27% укупне територије под шумама. На око 44% површине која је под шумама газдује предузеће Шуме Републике Српске, које запошљава 4 727 радника [8] (Табела 2).

Табела 2. Површине шума у Републици Српској, 2022 године (ha)

	Површине шума према власништву		
	Укупно	Државне шуме	Приватне шуме
УКУПНО	1 093 326	791 818	301 508
Чисте састојине	352 903	282 482	70 421
Лишћара	315 218	251 633	63 585
Четинара	37 686	30 849	6 836
Мјешовите састојине	740 422	509 336	231 087
Лишћара	431 884	220 124	211 760
Четинара	86 212	82 099	4 113
Лишћара – четинара	222 326	207 113	15 214

(Извор: Статистички завод РС, 2023, Бања Лука, Статистички годишњак, Шумарство, стр. 301)

Један од неријешених проблема када је овај ресурс у питању представља локација најквалитетнијих шумских комплекса који се налазе углавном у међуентитетском-пограничном простору, у којем се још увијек осјећају посљедице проузроковане ратним конфликтом, што ограничава могућност система заштите и мониторинга шума као и њихову експлоатацију [3].

*Хидролошки потенцијал* представља дио укупног система природних ресурса, са значајним степеном међузависности у односу на остале ресурсе. Вода је са геополитичког становишта важан природни и развојни ресурс Републике Српске.

Посматрајући воду са аспекта ресурса који треба да се ефикасно користи, можемо констатовати да има све већи геополитички значај у свијету. Вода је у трећој декади 21. вијека постала приоритет у „геополитики ресурса“ на глобалном нивоу. Процењује се да је у прошлом вијеку смањена укупна количина воде за пиће на Земљи за око 40%.

Захваљујући повољним хидрографским карактеристикама, Република Српска се сврстава у подручја са богатијим хидроенергетским потенцијалом. У Републици Српској се искориштава око 40% од укупног хидроенергетског потенцијала, што нам указује на чињеницу да Српска располаже значајним резервама и да може бити велики извозник електроенергије.

Највећи хидроенергетски потенцијал се налази у средњим токовима већих водотока у Републици Српској. Технички потенцијал Републике Српске који се може искористити је приближно 10 000 GWh, док искористиви хидроенергетски потенцијал Републике Српске износи 3 303,36 MW инсталисане снаге.

Република Српска има четири значајне хидроелектране, а то су: ХЕ Бочац, ХЕ Вишеград, ХЕ Требиње 1 и ХЕ Требиње 2 [4]. Поред ове четири, постоји још доста мањих хидроелектрана као што су: МХЕ „Месићи – Нова“, МХЕ „Богатићи – Нова“, МХЕ „Бочац 2“ и МХЕ „Кућна турбина“.

Планиране вриједности годишње производње у хидроелектранама одговарају 70% вјероватноћи појаве укупног вододотока на профилу хидроелектрана на основу хидролошких услова. Планирана производња електричне енергије хидроелектрана у 2023. години износи 2 332,49 GWh („ХЕ на Требињици“ 1 104,1 GWh, „ХЕ на Дрини“ 910 GWh и „ХЕ на Врбасу“ 318,39 GWh) [14] (Слика 2).



Слика 2: Учешће поједињих ХЕ у укупно планираној производњи електричне енергије из хидроелектрана у 2023. години

(Извор: Електроенергетски биланс Републике Српске за 2023. годину)

Процењује се да Република Српска располаже са око 80% процијењених експлоатационих количина подземних вода у Босни и Херцеговини. Сјеверни дио је квантитативно најбогатији регион подземним водама. Република Српска има око 200 регистрованих минералних, термоминералних, слабо радиоактивних појава, кисељака и љековитог блата, као и девет бањских центара за лијечење и рехабилитацију, односно одмор и рекреацију.

Такође, неопходно је да Република Српска и Босна и Херцеговина, с обзиром на геополитичку димензију водотока и водних потенцијала, успостави сарадњу са осталим политичким субјектима у окружењу, превасходно око регулације ријечних токова, и координације на стварању механизама за рјешавање проблема око оптималног управљања и заштите вода. На територији Републике Српске доминирају „транзитне воде“ јер располаже са приближно 10% домицилних вода (водотоци који својим читавим током припадају Републици Српској). Ријечне токове најзначајнијих водотока пресијеца међуентитетска линија разграничења или су граничне ријеке, а изворишта су већином на територији Федерације Босне и Херцеговине или у пограничном простору.

*Рудни и минерални ресурси на територији Републике Српске као последица сло-*

жених геолошких процеса представљени су релативно обимним и разноврсним локалитетима и налазиштима (угаљ, руде жељеза, олова и цинка, боксита, различити неметали, минерали), који се дијелом експлоатишу и дају свој допринос економском и друштвеном развоју. Разноврсност минералних ресурса има важну улогу у геополитичком вредновању и „геополитички ресурса“ Републике Српске.

Минерално-сировински комплекс представља систем изграђен од више подсистема (геолошка истраживања, експлоатација минералних сировина, припрема, примарна прерада, обрада), где је у оквиру истог минерално сировинска база (МСБ) осовина и његов најзначајнији сегмент, чија је примарна дјелатност базирана на интензивна геолошка истраживања.

Највећи дио минералних сировина Републике Српске оцијењен је као перспективан за даља истраживања одређених геолошких формација, металогенетских зона и области [13].

С обзиром на савремене светске трендове, посебно су потенцирана истраживања лежишта енергетских сировина, што имплицира на наставак нафтно-геолошких истраживања сјеверног и југоисточног дијела Републике Српске. Постоји неколико нафтно-геолошких потенцијалних локалитета, а односе се на простор Посавине, југоисточне Херцеговине и Лопарске депресије.

Угаљ се највише експлоатише у електро-енергетске сврхе. Лигнит и мрки угаљ експлоатишу се у рудницима у Угљевику, Гацком, Станарима, Миљевини. Њихове укупне резерве се процјењују на око 700 милиона тона. Постоје реалне геолошке и минералогенетске претпоставке да се пронађу нова лежишта, повећају и квалитативно увећају постојеће резерве.

Руда гвожђа је заступљена на два локалитета: Љубија – Омарска и Мокра Гора – Вардиште. Утврђене резерве износе око 350 милиона тона, а на основу анализа рудоносних формација у локалитету Љубија металогенетска потенцијалност се процјењује на 800 милиона тона нових рудних резерви гвожђа.

Руде мангана регистроване су на подручју планине Озрен, у околини Шековића, Челинца и Рудог. Неки од ових локалитета су у прошлости експлоатисани, али данас немамо експлоатацију и прераду руде мангана у Српској.

Рудници боксита код Милића и Власенице су основа за производњу глинице у фабрици „Бирач“ у Зворнику. Са својим експлоатацијским резервама (око 55 милиона тона) представљају окосницу развоја овојене металургије. Олово-цинчана руда експлоатише се на простору Сребренице (рудник Саче).

Клима као природни потенцијал у времену глобалних климатских промјена и адаптације на исте све више добија геополитичку димензију. У данашње вријеме, можда изгледа нереално, али имати четири годишња доба на површински малој територији као што је Република Српска представља вриједан геополитички ресурс.

Утицај климатских промјена на међународне односе и могућности адаптације постали су центар пажње међународне политике. „Према IPCC (Међувладин панел за климатске промјене) и њиховим климатским моделима (нпр. SRES) до краја 2100. године глобална температура приземног слоја атмосфере могла би да порасте од 1,4 до 5,8 °C, што ће условити бројне промјене у животној средини, њеним екосистемима и могућностима одрживог развоја“ [11].

Претходне констатације указују на неопходност израде стратегија које би имале за циљ прилагођавање климатским промјенама. Такође, „Међународни уговори (посебно Оквирна конвенција УН-а о климатским промјенама и Кјото протокол) обавезују Босну и Херцеговину као и Републику Српску да континуирано раде на ублажавању од посљедица и прилагођавању климатским промјенама.

Трећим националним извјештајем и другим двогодишњим извјештајем о емисијама стакленичких плинova Босне и Херцеговине у складу с Оквирном конвен-

цијом Уједињених нација о климатским промјенама од јула 2016. дефинисана су ограничења и указани су будући правци и перспективе у погледу политичких и друштвених компонента економских прилагођавања климатским промјенама“ [3].

## ПРИРОДНИ РЕСУРСИ КАО ПОСЕБНА ДИМЕНЗИЈА САВРЕМЕНИХ ГЕОПОЛИТИЧКИХ ПРОЦЕСА

У времену глобализације, мултиполарног свијета и напредне технологије, идентификована је улога природних ресурса као неизоставног геополитичког фактора у ХХІ вијеку. У условима све већег и бржег технолошког развоја, са тенденцијом повећања експлоатације природних ресурса, потребно је анализирати одрживост ресурса значајних за економски и сваки други развој Републике Српске.

Због тога је данас „геополитика ресурса“ важан фактор у савременим међународним односима. Свака земља треба да створи довољно резерви природних сировина које ће у случају економских и војно-политичких криза моћи продавати. Главни проблем јавља се због недостатка финансијских средстава, па сиромашне земље нису у могућности да обезбиједе природне залихе, те су приморане на зависност према технолошки развијеним земљама и продају сировина по низим цијенама. Тежња технолошки развијених држава ка геополитичком и дрштвено-економском утицају и доминацији у неразвијеним земљама, богатим природним и антропогеним ресурсима огледа се кроз директну зависност од индустриске геополитичке сile [4].

Најочигледнији примјер утицаја „геополитике ресурса“ на политичко-географске процесе у геопростору Југоисточне Европе представља испорука гаса и геополитичка димензија гасовода „Балкански ток“ (2026. године), који ће дефинитивно потврдити геополитичко присуство Русије и Турске на Балкану и најавити престанак идеје „новог светског поретка“ и „униполарног свијета“ у овом региону.

Наиме, изградња прве фазе гасовода „Балкански ток“ („Турски ток“) 2020. године, којим Русија и Турска поново активно партцијирају у политичко-географским процесима у Југоисточној Европи контролишући енергетске токове, представљају пандан америчком присуству на Косову и Метохији и њиховој концепцији гасовода „Јужни ток“.

Без гаса као природног потенцијала нема озбиљних улагања и инвестиција у регион Западног Балкана, с обзиром на то да смо свјесни чињенице да алтернативни извори енергије нису „озбиљни“ ресурси када су велике инвестиције у питању.

Глобална енергетска транзиција и државе у којима су залихе смјештене улазиће у фокус геополитичких интересовања. Енергетска безбедност постала је дио стратегије националне безбедности како на локалном и регионалном тако и на глобалном нивоу.

Енергетска транзиција, развој нових енергетских технологија и промјена промарних извора енергије утицаје на промјене енергетске политике. Због тога ће удржавање енергетске транзиције захтијевати све веће кориштење класичних метала који се користе у електроиндустрији, као што су бакар, олово и цинк, али и ријетких метала и материјала. То значи да ће наведени материјали и сировине, како се интензивира њихово кориштење у енергетским технологијама, све више добијати карактер стратешких сировина. Државе у којима су смјештена налазишта ових природних сировина имају карактер фокусних тачака, а геополитичка димензија енергетске транзиције средином ХХІ вијека имаје улогу као што је био случај са нафтама и земљама са нафтним потенцијалом у првој половини ХХ вијека.

## ЗАКЉУЧНЕ КОНСТАТАЦИЈЕ

Геополитичка димензија природних ресурса („геополитика ресурса“) постала је неизоставан сегмент у савременим међународним односима јер борба за приступ и сигурно располагање природним ресурсима опредељује односе између политичко-територијалних заједница и географског простора.

Природни потенцијали и могућност њихове експлоатације представљају значајну компоненту у геополитичкој валоризацији геопростора Републике Српске.

Кориштење, примјена и економско вредновање природних потенцијала треба да буду плански усмјерени и намјенски контролисани без обзира на врсту, структуру и појединачне количине. Представљају основу за привредни развој и геополитичку стабилност Републике Српске. Због тога дио природних потенцијала мора остати изван економских и привредних токова јер треба да буде сачуван за садашње и будуће генерације, нарочито када су у питању ресурси који се тешко обнављају и необновљиви природни потенцијали и извори енергије.

Планско и рационално кориштење природних потенцијала представља један од геополитичких приоритета Републике Српске. Овакав приступ захтијева израду стратегија и планова јединственог, интегралног управљања природним ресурсима, уз дефинисање циљева одрживог развоја.

При изради оваквих планова и стратегија као и њиховом провођењу, са циљем што рационалнијег кориштења и заштите природних потенцијала, морају учествовати сви релевантни фактори на локалном, регионалном и републичком нивоу.

## ЛИТЕРАТУРА

- Зекановић, И. (2020): Унутрашњи фактори геополитичког положаја Републике Српске. Географско друштво Републике Српске. Бања Лука.
- Zekanović I. (2021). "Geopolitics of Resources" as a political-geographical paradigm: The importance of natural potentials in the valorization of the geopolitical position of the Republic of Srpska (entity in Bosnia and Herzegovina). Материалы международной научной конференции «Политическая география и геополитика в России: исторический опыт и современность», посвященной 150-летию со дня рождения выдающегося российского географа В.П. Семёнова-Тян-Шанского, СанктПетербургский государственный университет, Санкт-Петербург, СПбГУ, Руска Федерација, р.р. 276-287.
- Zekanović, I. (2019). *Impacts of Climate Change on Water Resources of the Republic of Srpska (Entity of Bosnia and Herzegovina)-Geopolitical Aspect*. Proceedings (monograph): *Climate Change Adaptation in Eastern Europe*, [https://doi.org/10.1007/978-3-030-03383-5\\_24](https://doi.org/10.1007/978-3-030-03383-5_24), Cham, Switzerland: Springer Nature Switzerland AG, p. 351-368.
- Зекановић, И., Живковић, М. (2015). Значај природних ресурса у функцији вредновања ЈПолитичко-географској положају Републике Српске. Зборник радова - књига 1: 4. српски конгрес географа са међународним учешћем - достигнућа, актуелности и изазови географске науке и праксе. Београд: Универзитет у Београду - Географски факултет, Српско географско друштво, стр. 237-241.
- Каповић Соломун М., Марковић М. (2022). Земљишта Републике Српске
- Лекић, С. (1997). Странешки значај пољопривредних потенцијала. Зборник радова: Геополитичка стварност Срба. Београд: Институт за геополитичке студије, стр. 317-332.
- Попов Т., 2020, Утицај савремених климатских промјена на физичко-географска обилежја Републике Српске, Географско друштво Републике Српске, Бања Лука
- Статистички билтен Шумарство 2023 (2023). Републички завод за статистику Републике Српске. Бања Лука.
- Статистички билтен Пољопривреда 2020 (2020). Републички завод за статистику Републике Српске. Бања Лука.
- ПОПИС СТАНОВНИШТВА, ДОМАЋИНСТАВА И СТАНОВА У РЕПУБЛИЦИ СРПСКОЈ 2013. ГОДИНЕ. (2017). Републички завод за статистику, Бања Лука.

- Трђић, Г., Бајић, Д. (2011). *Специфичности иромјене климе у Републици Српској и могућностима да гајимо је.* Зборник радова: Трећи конгрес српских географа, Бања Лука: Географско друштво Републике Српске, стр. 149-157.
- Трђић, Г. (2010). *Еоклиматичка рејонизација Пеританонској ободи Републике Српске.* Бањалука, Босна и Херцеговина: Географско друштво Републике Српске.
- Свијић Р., Милошевић А. (2011): *Strategija razvoja Republike Srpske do 2020, Sektor nefinansijskih preduzeća, Mineralno-sirovinski kompleks,* Економски институт Бања Лука, 85 strana.

## ИЗВОРИ

[www.ers.ba](http://www.ers.ba) (Електроенергетски биланс Републике Српске за 2023. годину)

# GEOPOLITICAL DIMENSION OF REPUBLIC OF SRPSKA'S NATURAL RESOURCES

**Author:** VANJA MIRJANA VUJIĆ

**e-mail:** vanjamirjana11@gmail.com

Faculty of Natural Sciences and Mathematics, University of Banja Luka

**Introduction:** In modern times, the geopolitics of resources is an indispensable factor in international geopolitical relations. Geopolitics of resources is key in the era of globalization because safe access to natural resources and raw materials determines the status and relations between international communities. The Republic of Srpska has significant natural resources, which represent its geopolitical position. The most important resources are agricultural land, forests, hydro potential, and mineral resources.

**Aim:** The goal of this research paper will be based on identifying the most important natural potentials of the Republic of Srpska and their importance in the valorization of its position in the geopolitical view of the regional and international community.

**Materials and Methods:** The geopolitical study of natural resources of the Republic of Srpska implies the systematization of geopolitical characteristics. Depending on the type of issue, different scientific methods will be used—the historical and descriptive research methods. Also, the work is planned to be realized with the general and special methods and data processing techniques (statistical, GIS analysis) according to the historical-geographical, structural-functional, and dialectical methodological approaches.

**Results:** The geopolitics of natural resources is important in contemporary international relations because the struggle for access to them determines those same relations in world geography. In modern international relations, it is carried out by a stable geopolitical position of the state and its socio-economic condition, for which a strong raw material base is a prerequisite.

**Conclusion:** The Republic of Srpska as a community, considering the elements of the natural environment, could represent a model for future geopolitical stability not only between entities of Bosnia and Herzegovina but also between countries of the Western Balkans. Natural resources as a determinant of the geopolitical position are important in the evaluation of its general political position and further spatial development.

**Keywords:** natural potentials; geopolitics of resources; economic development



## OGRANIČENJA I MOGUĆNOSTI RAZVOJA KONJIČKOG TURIZMA NA ERGELI „VUČIJA“

**Autor:** MARKO KALABA

**e-mail:** markokalaba43@gmail.com

**Mentor:** Prof. dr Mira Mandić

Katedra za društvenu geografiju i demografiju

Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Banjoj Luci

**Uvod:** Konstantno povećavanje razvojnih dispariteta između urbanih i ruralnih sredina pokrenuto je procesima industrijalizacije i urbanizacije i manifestuje se depopulacijom ruralnih područja, odnosno deruralizacijom. U cilju smanjivanja razvojnih razlika, politike razvoja Evropske unije sugeriraju diverzifikaciju ruralne privrede [1]. Konjički turizam je oblik ruralnog turizma koji podržava sve aspekte održivosti (socioekonomsku, demografsku i ekološku). Ergela „Vučjak“ sa svojim velikim genetskim potencijalom predstavlja značajan faktor razvoja turizma Grada Prnjavora kao okosnica povezivanja različitih oblika turizma, zdravstvenih, edukativnih i zanatskih usluga, odnosno mogućnost aktivnog uključivanja većeg broja stanovnika u različite aktivnosti objedinjene aktivnostima ergele.

**Cilj:** Ovaj rad ima za cilj da pokaže značaj ergele „Vučjak“ za razvoj konjičkog turizma, te da ukaže na mogućnosti i ograničenja u proširenju turističke ponude ergele „Vučjak“ i njenog umrežavanja sa drugim turističkim lokalitetima i oblicima turističke ponude, odnosno efikasniju prostorno-funkcionalnu organizaciju i prezentaciju turističkih potencijala.

**Materijal i metode:** U radu su korištene različite metode geografske nauke i planerske struke: analiza, komparacija, deskripcija i kartografski metod, te terenski rad.

**Zaključak:** Ergela „Vučjak“ posjeduje značajan potencijal za razvoj konjičkog turizma. Definisana je prostorno-planska dokumentacija koja tretira ergelu kao turistički potencijal [2] [3] [4]. Neke prepreke su nedostatak kvalifikovanih radnika, nedostatak objekata za potrebe turizma, nizak stepen umreženosti turističkih lokaliteta i ponuda i povezivanje lokalne zajednice (lokalne akcione grupe) u jedinstvenu turističku ponudu. Savlađivanje ovih nedostataka dovelo bi do efikasnijeg vrednovanja i prostorno-funkcionalne organizacije postojećih turističkih potencijala, oblikovanja specifične i kompleksne turističke ponude, time i višeg stepena socioekonomskog razvoja lokalne zajednice.

**Ključne riječi:** Konjički turizam; ergela „Vučjak“; turistička ponuda; prostorno-funkcionalna organizacija.

### UVOD

Primjenom mehanizacije u poljoprivrednoj proizvodnji, konj je izgubio svoju primarnu ulogu u svakodnevnom životu čovjeka. Zato se danas postavlja jedno značajno pitanje, a to je održivost uzgoja konja pogotovo na većim farmama i ergelama. Rješenje ovog problema predlažu Francuzi još pedesetih godina dvadesetog vijeka [5]. Oni viševijekovni, a mogli bismo reći višemilenijumske, odnos čovjeka i konja stavljuju u novu dimenziju. Ugodno druženje sa konjima prerasta u ono što danas klasifikujemo kao konjički turizam. Danas konjički turizam obuhvata sportska takmičenja, izložbe i aktivne rekreacije u kojima turista jaše ili putuje sa konjima [5]. Čačić primjećuje tri osnovna faktora koja su ključna za

razvoj konjičkog turizma: ljudi, konji i životna sredina [6]. Rasa konja jedan je od bitnih faktora koji određuje osobinu i njihovu upotrebljivost u radu ili u konjičkom turizmu. „Lipicanska rasa ima veliku upotrebljivost od koje treba istaći konjički sport, konjičke igre, dresuru, voltižiranje, vožnju, turizam, terapijsko jahanje, lovno jahanje, prezentaciju, hobи, upotreba u radu, te proizvodnju seruma, mlijeka i mesa.“ [7]. U konjarstvu lipican-ska rasa ima posebno mjesto kao jedna od najstarijih i najplemenitijih rasa konja Evrope, nastale davne 1580. godine u Lipici. Nastao je kombinacijskim ukrštanjem „kraškog“ konja sa konjima španskog, italijanskog, njemačkog, danskog, kladrubskog i najviše arapskog porijekla [8]. Minimalni zahtjevi kada je u pitanju ishrana, dobra čud, karakteristika da se lako prilagodi svim prilikama, te laka aklimatizacija, osigurale su lipicancu opstanak u različitim krajevima [9]. Jedan od do sada nepravedno slabo vrednovanih potencijala kojima raspolaže Republika Srpska je ergela „Vučijak“. Naime, ergela „Vučijak“ nije vrednovana kao turistička atrakcija [10]. Ergela „Vučijak“ jedina je ergela u Bosni i Hercegovini koja se bavi uzgojem lipicanse rase. Pored nje, u Evropi postoji još devet ergela koje se bave uzgojom isključivo lipicanse rase: Lipica (Slovenija), Lipik i Đakovo (Hrvatska), Piber (Austrija), Karadordevo (Srbija), Morterotondo (Italija), Silvasvarad (Mađarska), Topolcianki (Slovačka) i Fagaras (Rumunija). Ergela „Vučijak“ je osnovana 1946. godine kao vojna ergela, sa ciljem da se oplemeni i održi postojeća populacija u sjevernoj Bosni [11]. Prvi konji dovedeni su iz Hrvatske, sa ergela Lipik i Đakovo, te privatnih uzgajivača [12]. Poslije dezintegracije bivše Jugoslavije, u kojoj je „Vučijak“ bilo prepoznatljiv, ergela prolazi kroz težak period do biološke ugroženosti kao posljedica loše privatizacije. Stanje ergele se stabilizuje nakon 2010. godine, kada ona postaje vlasništvo Vlade Republike Srpske. Ergela „Vučijak“ posjeduje 118 grla [13]. Ergela „Vučijak“ trenutno ima status posmatrača u okviru LIF-a. LIF je međunarodna federacija lipicanaca koja ima za cilj očuvanje autentičnosti lipicanse rase [14]. Od postojećih 8 linija koje priznaje LIF, na ergeli „Vučijak“ zastupljeno je 6 linija pastuva, a od ukupno 63 rodova kobila, ergela „Vučijak“ posjeduje 16, što predstavlja veliko genetsko bogatstvo. Po podacima iz 2018. godine, od ukupno 60 grla pastuva lipicanse rase u Republici Srpskoj, na ergeli „Vučijak“ se nalazi trideset i tri (33) i šezdeset i devet (69) grla kobila od ukupno 109 (Tabela 1,2).

Редни број	Крвна линија / назив узгајивача	Вр-јак	Непопулитано	Посавко	Семберија	Deutsches trade	Радислав Илић	„Зелен гај“ д.о.о.	С.п. Крунић	Чо-корска поља	У	Укупно:
1	Favory	6	-	1	2	4	3	-	-	1	-	17
2	Siglavy	4	3	2	-	-	-	-	-	1	-	10
3	Pluto	6	-	-	-	-	-	1	1	-	-	8
4	Conversano	6	-	-	-	-	-	1	-	1	-	8
5	Maestoso	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
6	Neapolitano	6	1	3	-	-	-	1	1	-	-	12
Укупно:		36	4	6	2	4	3	3	2	3	0	60

Tabela 1. Brojnost pastuva lipicanse rase u RS (Službeni glasnik RS br 26, 2018)

Cilj uzgoja uskladen je sa Uzgojnim programom lipicanse rase konja u Republici Srpskoj. „Harmonično razvijena i elegantna životinja plemenitog izgleda i linija tijela, srednjeg tjelesnog okvira, klasičnog tipa, pravilnog i uskladenog hoda, što je pogodno za izvođenje klasičnih dresurnih elemenata, kao i za sve oblike konjičkog jahanja pod sedlom i u zaprezi.“ (Foto 1) [15]. Planski pristup uzgoju značajan je za stvaranje konja sa najboljim sposobnostima za konjički sport. Značaj uzgoja lipicanse rase prepoznao je i Unesko kada je 2022. godine zaštitio uzgoj ove rase. Tako su lipicanci sa ergele „Vučijak“ zaštićeni kao kulturno nasljeđe čovječanstva. Ergela „Vučijak“ nalazi se na dva kilometra od upravnog središta Grada Prnjavor. Teren na kome je smješten kompleks ergele blago je brežuljkast. Apsolutna visina je 139–205 m. Kompleks ergele ( $246\ 896\ m^2$ ) dobro je saobraćajno povezan. U neposrednoj blizini sijeku se magistralni put M16 i regionalni

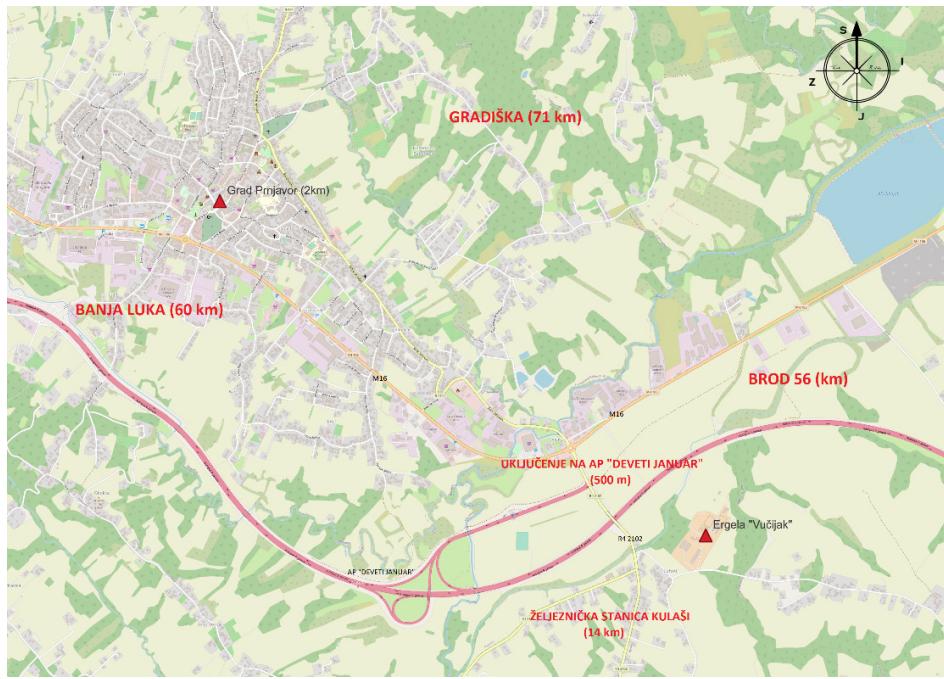
Ред-но број	Род / Назив узгајивача	Вуčijak	Неаполитано	Посавко	Семберија	Deuraa trade	Радислав Илић	“Зелен гај” д.о.о.	С.п. Крунић	Чокорска поља	У	Укупно:
1	Sana-Argentina-Slava	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
2	Sitnica-Almerina-Santa	4	-	-	4	-	-	-	1	-	-	9
3	Sutjeska-Siglavny-Toplica	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
4	Sava-Pluto-Pakra	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
5	Drina-Traviata-Trofeta	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3
6	Bregava-Maestoso-Anemone	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
7	Ukrina-Wanda-Nana	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
8	Lipa-Afrika-Batosta	5	7	7	-	-	-	-	-	-	1	20
9	Janja-Krojina-Karolina	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
10	Jala-Rendes-Zenta	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
11	Visla-Virtuosa-Volga	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
12	Neretva-Gidrania-Gaetana	8	2	-	-	-	-	-	-	-	-	10
13	Pliva-Alka-Zona	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
14	Kremica-Deflorata-Capriola	6	-	-	-	6	-	-	-	-	-	12
15	Ilova-Reseda-Adica	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
16	Trovipetra-Europia	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	4
17	Vesna	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
18	Jadranka	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
19	Rama	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
20	Monteaura	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2
21	Vila	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Укупно:		69	13	7	7	6	2	2	2	0	1	109

Tabela 2. brojnost kobila lipicanera u RS (Službeni glasnik RS br 26, 2018)

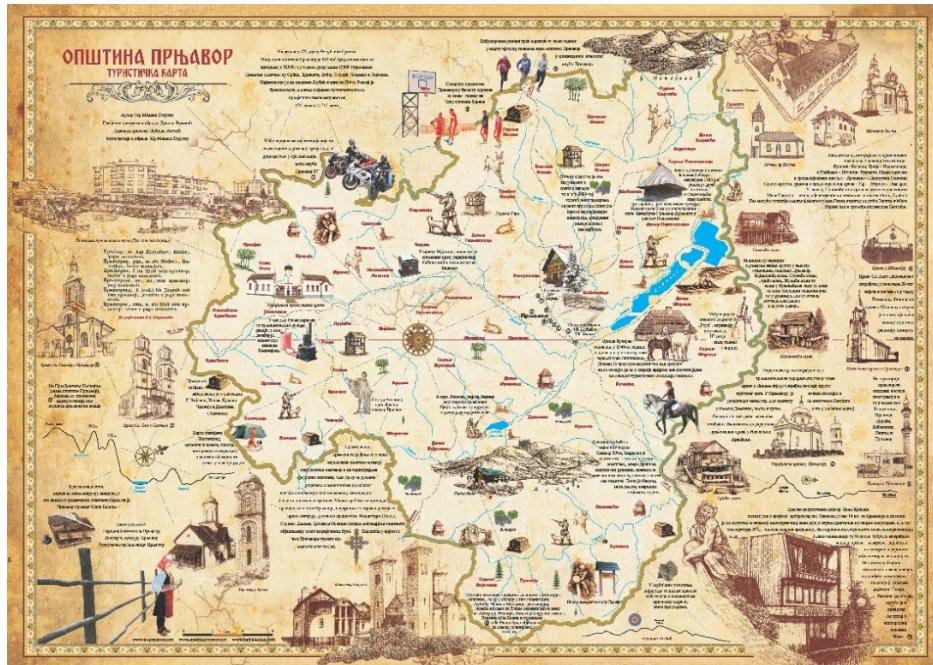
put Prnjavor–Doboj. Uzevši u obzir blizinu isključenja sa autoputa (500 m), te blizinu graničnih prelaza Brod (56 km) i Gradiška (71 km), može se zaključiti da je saobraćajna povezanost na zadovoljavajućem nivou (Slika 1). U nešto lošijem stanju je lokalni put koji spaja ergelu sa regionalnim putem Doboj–Prnjavor. Udaljenost od najbližeg aerodroma Banja Luka je 43 km, a od najbliže željezničke stanice koja se nalazi u Kulašima – 14 km. Cilj ekonomske isplativosti turističke destinacije jeste što duže zadržati turistu što može samo raznovrsnom i atraktivnom ponudom turističkog sadržaja: sportsko-rektreativnih, edukativnih, kulturnih, odnosno kako zadovoljiti raznim aktivnostima njegove potrebe. Turistička ponuda nije upotpunjena samo jednim vidom turizma, u ovom slučaju konjičkog turizma. Razvojem konjičkog turizma na ergeli „Vučijak“, moguć je razvoj drugih



Foto 1. Grla ergele Vučijak (Kalaba, 2023)



Slika 1. Regionalni geografski položaj ergele Vučijak (Kalaba, 2023)



Slika 2. Turistička karta opštine Prnjavor (Strugar, 2010)

vidova turizma na području Grada Prnjavor. Pored ergele „Vučijak“, prostor Grada Prnjavor u turističkoj ponudi sadrži brojne turističke lokalitete (Slika 2). Jedna od njih je Banja Kulaši. Ljekovitost ove vode bila je poznata još u doba austrougarske uprave. Aktuelno stanje Banje Kulaši odlikuje kompleks modernih bazena, hotela i restorana, što omogućava njen pozicioniranje u banjskom turizmu BiH/RS. Banja je od ergele „Vučijak“ udaljena je 12 km. Manastir Stuplje jedan je od najvrednijih kulturno-istorijskih spomenika Grada Prnjavora. Manastir datira iz XIII vijeka. Crkva Brvnara u Palačkovcima izgrađena je 1843. godine. Zbog svoje graditeljske i estetske vrijednosti, u SFR Jugoslaviji, crkva je proglašena nultim spomenikom kulture i stavljena je pod zaštitu države. Navedene crkve predstavljaju osnovu za vjerski i kulturni turizam. Planina Ljubić atraktivna je za pješačke ture, planinarenje i lovni turizam. Rijeka Ukrina i akumulacija Drenova sa ribljim fondom i estetskom vrijednošću pogodni su za razvijanje ribolovnog turizma. Rijeku Ukrinu krasi jedan rijedak fenomen, jedinstven u BiH – cvjetanje vode. Lovni turizam na prostoru Grada Prnjavor ima dugu tradiciju. Naročito je popularan turistički lov na srndača, po čemu je Lovište „Prnjavor“ najbogatije u Republici Srpskoj. Na području Grada Prnjavor aktivni su Lovačko udruženje „Borik“ Prnjavor i Sportsko ribolovno društvo „Ukrinski cvijet“ Prnjavor. Od planinarskih društava, aktivno rade dva: Planinarsko društvo „Korak više“ Prnjavor i PAK „Skitnice“ Prnjavor, koji se mogu uključiti u navedenu turističku ponudu [16]. Samo planski i strateški pristup razvoju turizma može da donese rezultate koji su od koristi kako pojedincima koji učestvuju u turizmu kao načinu privređivanja tako i lokalnoj zajednici. Ovaj rad ima za cilj da pokaže značaj ergele „Vučijak“ za razvoj konjičkog turizma, te da ukaže na mogućnosti i ograničenja u proširenju turističke ponude ergele „Vučijak“ i njenog umrežavanja sa drugim turističkim lokalitetima i oblicima turističke ponude, odnosno efikasniju prostorno-funkcionalnu organizaciju i prezentaciju turističkih potencijala.

## MATERIJALI I METODE

Za potrebe ovog rada, u cilju objektivnog uvida u strateški pristup razvoju turizma, urađena je analiza prostorno-planske dokumentacije koja tretira posmatrani prostor. Grad Prnjavor ima urađenu osnovnu dokumentaciju kojom se planira socioekonomski razvoj i namjena pojedinih prostornih cjelina: Prostorni plan opštine Prnjavor 2010–2030 [2], Urbanistički plan Prnjavora za period 2017–2037 [17], Strategija integrisanog razvoja opštine Prnjavor [3], Regulacioni plan poslovno-turističke zone Vijaka [4], te predstavljaju dio izvora za ovu analizu. Za potrebe rada korištena je stručna literatura iz oblasti ekonomskog i prostornog razvoja, prvenstveno turizma. Terenski rad sproveden je za potrebe utvrđivanja trenutnog stanja ergele, namjene prostora i aktivnosti na definisanim i potencijalnim turističkim lokalitetima. Upoređivanjem podataka iz literature i strateške dokumentacije sa stanjem na terenu koje je utvrđeno terenskim radom, stečen je uvid u razlike između potencijalnih mogućnosti, planiranog i aktuelnog stanja. Za potrebe ovog istraživanja, metoda komparacije korištena je i pri poređenju utvrđenog stanja ergele „Vučijak“ sa radom drugih ergela. Statističkom analizom obradivani su dostupni statistički pokazatelji broja turista i zaposlenih, fond grla itd., a metode terenskog rada i intervjuja korištene su za prikupljanje podataka neophodnih za objektivni uvid u izučavanu problematiku, prvenstveno elemente koji nisu tretirani stručnom literaturom, utvrđivanje postojećeg stanja izgrađenih objekata i davanje ocjene trenutne turističke ponude ergele „Vučijak“. Za potrebe kartiranja rezultata korišten je GIS alat u programu QGIS kojim je prikazana prostorno-funkcionalna organizacija turističkih lokaliteta i infrastrukture, čime se stiče uvid u prostorne odnose.

## REZULTATI

Ergela „Vučijak“ je od trenutka osnivanja sredinom prošlog vijeka promijenila svoj status, namjenu, vlasničku strukturu, organizaciju i značaj. Konjički turizam je nova funkcija ergele „Vučijak“ i nije razvijena u mogućem kapacitetu. U ponudi obuhvata isključivo obilazak ergele u pratinji zaposlenog lica. Usljed toga, ergela „Vučijak“ ne naplaćuje svoje usluge posjetiocima, tako da nema zaradu od posjeta turista. Nedostatak stručno obučenih lica za rad sa konjima (veterinari, kovači, dreseri konja, treneri jahanja, stručna lica za terapijsko jahanje itd.) u velikoj mjeri koči razvoj konjičkog turizma i konjičkog sporta. Genetski potencijal grla koji je zaista veliki, uslijed nedostatka stručnih lica za razvoj postojećeg potencijala ergele, ostaje nedovoljno iskorišten. Kadrovska struktura zaposlenih na ergeli „Vučijak“ je nepovoljna za efikasan i ekonomski produktivan rad ergele. Većinu zaposlenih čine radnici za obavljanje fizičkih poslova na farmi, a ni njih nema dovoljno. Postojeći objekti ne ispunjavaju potrebe ergele za kvalitetan smještaj i trening konja, koji bi se razvijao u pravcu turističke ponude i konjičkih sportova. Većinu objekata potrebno je renovirati i izgraditi dodatne objekte poput hipodroma, dvorane za jahanje, ugostiteljskih objekata i objekata za smještaj turista. Regulacionim planom „Turističko-poslovna zona Vijaka“ planirana je sanacija postojećih i izgradnja novih objekata neophodnih za razvoj turizma i samog unapređivanja kvaliteta rada na ergeli „Vučijak“. Planiranim razvojem atraktivnih sadržaja broj turista bi se značajno povećao. Ovo potvrđuje i činjenica da je broj turista doživio ekspanziju u periodu od kada je počelo da se intenzivnije radi na obnovi i promociji ergele. Povezivanjem ponude ergele sa ostalom potencijalnom turističkom ponudom prostora Grada Prnjavora povećalo bi se broj turista i period boravka, uključujući veći broj učesnika u turističkoj ponudi i povećala ekonomska dobit. Kompleksnijim pristupom turističkoj valorizaciji i organizaciji prostora postižu se pozitivni rezultati u stepenu infrastrukturne izgrađenosti, uređenosti kulturnog pejzaža, ukupnoj promociji geoprostornih potencijala (prirodnih i kulturnoistorijskih) i socioekonomskoj razvoju lokalne sredine i stanovništva. Ergela „Vučijak“ posmatrana je s aspekta faktora povezivanja prostornih sadržaja i lokalnih grupa i aktivnosti u zajedničkom cilju – razvoju lokalne sredine sa turizmom kao osnovnim pokretačem.

## DISKUSIJA

Mogućnosti razvoja konjičkog turizma uslovljene su brojnim faktorima. Ti faktori podrazumijevaju: infrastrukturne objekte, brojnost, starost i fizičku sposobnost grla, brojnost i kadrovsu strukturu zaposlenih, raznovrsnost ponude konjičkih oblika odmora i rekreacije, mogućnost uključivanja lokalne zajednice u razvoj turizma, te navike, zahtjeve i brojnost ciljnih grupa, turista.

Prostor ergele „Vučijak“ tretiran je u prostorno-planskoj dokumentaciji Grada Prnjavora kao turistički potencijal, međutim, vrlo površno, bez davanja konkretnije valorizacije ovog prostora [2] [3]. Detaljnija valorizacija ovog prostora data je u Regulacionom planu poslovno-turističke zone Vijaka. Navedeni plan tretira ovaj prostor kao turističku zonu u kojoj je planirana izgradnja objekata za potrebe smještaja i rekreacije gostuju [4].

Ergela „Vučijak“ raspolaze posjedom veličine 24 6896m<sup>2</sup> [17]. Na posjedu je kompleks za smještaj grla i prateći objekti (Slika 3). U sklopu glavne štale (Foto 2) nalazi se štala za smještaj pastuva (Foto 3), u kojoj je smješteno 21 grlo; zatim štala za kobile sa podmlatkom u kojoj je 18 kobila; štala za ždreibad, te sedlara i radionica [18]. Pored glavne štale, u kompleksu ergele nalazi se i štala za grupni smještaj kobila (Foto 4), prostorije uprave ergele „Vučijak“, te prateći objekti. Kovačnica (Foto 5), dva objekta za smještaj radnika, te staje za tov junadi nisu u funkciji. Stara štala koja je simbol ergele je srušena (Foto 6,7).



Slika 3: Suprastruktura ergele Vučijak (Kalaba, 2023)



Foto 2. Glavna štala (Kalaba, 2023)



Foto 3. Smještaj za pastuve, glavna štala (Kalaba, 2023)



Foto 4. Štala za kobile (Kalaba, 2023)



Foto 5. Zgrada nekadašnje kovačnice ergele Vučijak (Kalaba, 2023)



Foto 6. Stara štala, simbol ergele Vučijak (Iz zbirke fotografija Zavičajnog muzeja Prnjavor)



Foto 7. Stara štala, trenutno stanje (Kalaba,2023) –  
mogućnost rekonstrukcije u turističke smještajne kapacitete

Zbog arhitektonskih vrijednosti, ovaj objekat bi trebalo rekonstruisati i staviti u funkciju motela. Ostale objekte koji nisu u funkciji treba renovirati i dati im namjenu u funkciji potreba turističkih usluga. Tako u objektu za smještaj radnika može se napraviti galerija i muzej ergele „Vučijak“. Kovačnicu treba vratiti u prvobitnu funkciju. Štala za smještaj kobila je renovirana, te je njeno stanje zadovoljavajuće. Na glavnoj štali je potrebno izvršiti rekonstrukciju kako bi se poboljšale estetske vrijednosti. Za potrebe razvoja turizma neophodna je izgradnja objekata za smještaj turista i ugostiteljskih objekata. To je dobro prepoznato i u Regulacionom planu „Industrijsko-turistička zona Vijaka“. Ovim planskim dokumentom je planirana izgradnja motela, ugostiteljskog objekta, te bungalowa. Navedena turistička infrastruktura bi uvećala turistički potencijal ergele. Rad ergele, koji je sada usmjeren samo na uzgoj konja i čuvanje genetskog potencijala, bio bi preusmjeren na turizam. Promjenom osnovne funkcije ergele, njen genetski potencijal ne bi bio ugrožen, jer što je broj grla veći i grla kvalitetnija, jača i turistički i sportski potencijal ergele, time i njena vrijednost u konjičkom uzgoju. Multifunkcionalnost ergele (sport, rekreacija, terapeutsko djelovanje, odmor) povećava njenu održivost i pojačava veze sa okruženjem, te bi pozicioniralo „Vučijak“ među drugim ergelama u regionu. U svrhu maksimalne iskoristivosti kompleksa ergele, nužno je povezati pojedine prostorne cjeline i objekte uređenim stazama za šetnju.

Dakle, mogućnosti kompleksnije valorizacije i razvoja ergele „Vučijak“ predstavljaju geografski položaj ergele, fond konjskih grla, osnovna infrastruktura ergele i mogućnost prostornog širenja, porast popularnosti konjičkog turizma i sportova.

Jedan od ograničenje bržem razvoju ergele i uključivanju u turističku ponudu jeste nedostatak stručnog osoblja za pojedine poslove. Na ergeli „Vučijak“ zaposleni su: direktor, dva inženjera, domar i 4 radnika na farmi, dovoljno tek za elementarno funkcionisanje ergele. Nedostaju: kovač da za održavanje konja u kretanju, treneri za dresuru i fizičke aktivnosti, vodiči za posjetioce, radnik za održavanje konjske opreme itd. Na prostoru Grada Prnjavora nisu registrovana lica sa navedenim kvalifikacijama, niti zanati za održavanje ergele, što umanjuje mogućnost razvoja konjičkog turizma i sporta i uključiva-

nja ergele u turističku i druge ponude. Iako u prostoru Grada Prnjavora djeluju brojne akcione grupe: lovci, folklorna društva i udruženja više etničkih zajednica, planinari, udruženja zaštite životne sredine i druga, nisu umrežena u pravcu formiranja zajedničkog kompleksnog „turističkog proizvoda“. S toga, neophodno je pokrenuti rad turističke organizacije kao krovne organizacije koja djeluje u pravcu objedinjavanja i promocije turističkih sadržaja, pri čemu ergela „Vučijak“ ima potencijal da bude „pol okupljanja“ različitih aktivnosti i aktera.

Ergela raspolaze sa ukupno 118 grla čistokrvnih lipicanaca. Pregledom ergele i matičnih knjiga, ustanovljeno je da je brojno stanje zadovoljavajuće [13] (Tabela 3). Od ukupnog broja grla, 15 pastuva i 30 kobila su za priplod, što omogućava da se broj grla održava i ergela bude biološki stabilna. Za razvijanje konjičkog turizma od izuzetne važnosti, pored brojnosti grla, jeste i radna spremna, odnosno broj grla koji su obučeni za jahanje. Sedamnaest (17) pastuva i četiri (4) kobile obučeni su osnovnim elementima jahanja [18]. Zbog nedostatka kadra koji je obučen za trening konja i neredovnog rada sa konjima na ergeli „Vučijak“, ne možemo reći da su ova grla sposobna i sigurna za jahanje. Ovo bi mogao biti veliki nedostatak, te se ovom problemu treba pristupiti kao ključnom za razvijanje konjičkog turizma.

Tabela 3. Brojnost i struktura grla ergele Vučijak po kategorijama (matične knjige Ergele, 2023)

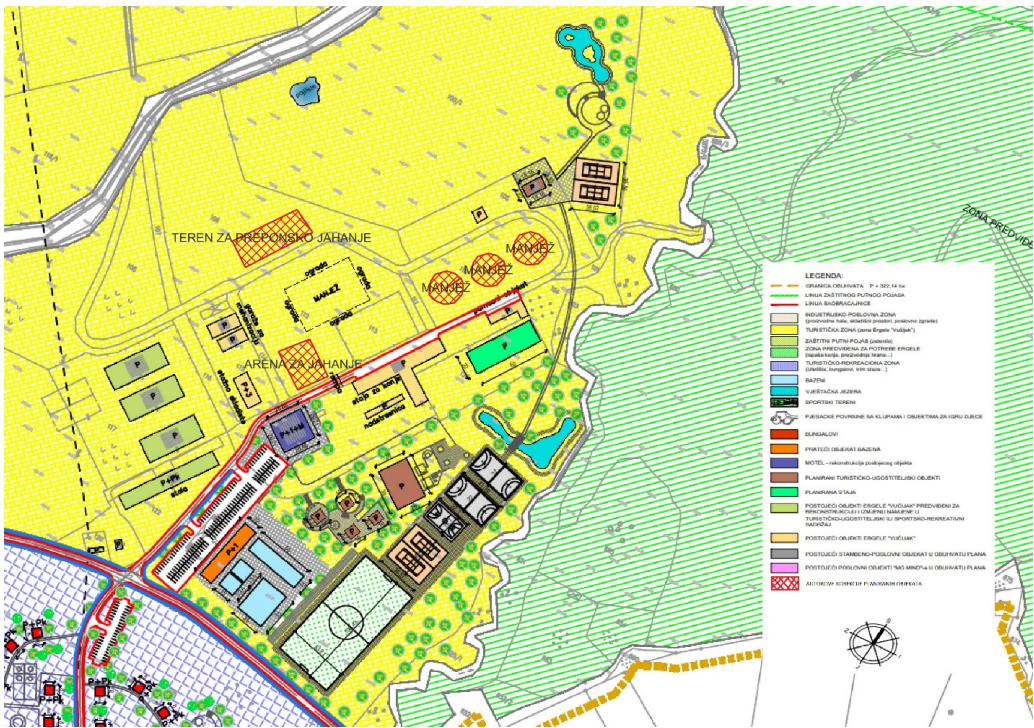
	KATEGORIJA GRLA	BR.
1.	Pepinjerni pastuvi	7
2.	Rezervni pastuvi	8
3.	Kastrati	1
4.	Muška omad iz 2018. godine	1
5.	Muška omad iz 2020. godine	4
6.	Muška omad iz 2021. godine	1
7.	Muška omad iz 2022. godine	5
8.	Muška omad iz 2023. godine	2
9.	Muška ždrebada na raspolažanju	13
10.	Kobile za rasplod	30
11.	Ženska omad	2
12.	Ženska omad iz 2017. godine	5
13.	Ženska omad iz 2018. godine	4
14.	Ženska omad iz 2019. godine	5
15.	Ženska omad iz 2020. godine	5
16.	Ženska omad iz 2021. godine	3
17.	Ženska omad iz 2022. godine	4
18.	Ženska ždrebada iz 2023. godine	7
19.	Ženska grla na raspolažanju	11
	Ukupno:	118

Turisti su jedan od tri najvažnija faktora koje izdvaja Čačić kada je riječ o konjičkom turizmu. Samim tim, da bi neki prepoznat potencijal bio eksplotisan u turističkom smislu, sama ponuda mora biti prihvatljiva za turiste. Zbog toga, pri svakom planiranju turizma treba ispitati navike ciljne grupe turista, te plansko rješenje uskladiti sa njima. U zemljama u kojim konjički turizam ima dugu tradiciju i u kojima je na visokom nivou razvoja, poput Francuske, sprovode se razna istraživanja o navikama i potrebama turista. Zanimljivo je da većina ovih istraživanja ističe: udobnost, bezbjednost, te gostoprivredstvo kao ključne faktoare. Takođe, ovdje treba istaći i sigurnost staza, pristupačnost edukovanog vodiča, mape ruta (treba napomenuti da je korištenje novih tehnologija bonus), te kulturno i prirodno nasljeđe. Jedno od značajnijih istraživanja na ovu temu sproveo je Nacionalni komitet za konjički turizam Francuske. Istraživanje je dalo sljedeće rezultate: kontakt sa konjima i

dobrodošlica u centar za jahanje (80% ispitanika), rekreacija (75% ispitanika), reputacija centra (65% ispitanika), želja da se pobegne od svega (57% ispitanika) i uređenost sajta (55% ispitanika) [19].

Ergela „Vučijak“, da bi ostvarila očekivanja gostiju, mora raditi na poboljšanju uslova rada i usluga. Neophodna su ulaganja u infrastrukturu, obnavljanje postojećih objekata za smještaj grla i izgradnja novih; zatim izgradnja smještajnog kapaciteta za turiste sa pratećim ugostiteljskim objektima. Ovim ulaganjima obezbijedila bi se udobnost i bezbjednost sa jedne strane za turiste, te bolji uslovi i bezbjedniji smještaj za grla sa druge strane. Ergeli je takođe neophodno osoblje koje bi se bavilo samo turistima. Prije svega, tu su potrebnii edukovani i sposobljeni treneri konja i vodići za terensko jahanje, te osoblje koje bi opsluživalo smještaj za turiste. Najsloženiji zadatak među navedenim potrebama je obuka stručnog osoblja za rad sa konjima i edukaciju turista.

Treba istaći da konjički turizam uključuje veoma raznovrsne oblike, odnosno discipline, od kojih treba izdvojiti sljedeće: rekreativno jahanje, konjička takmičenja, vožnja zaprega, konjičke igre i prikazi, lovno jahanje, škole jahanja i vožnje, turističko-izletničko putovanje konjima, terapijsko jahanje, vestern jahanje, kulturno-folklorne manifestacije, prezentacije uzgoja, konjički edukacijski kampovi, konferencijski konjički turizam, aukcije konja, izletnički posjeti uzgojima u izvornom prirodnom okruženju, posjete ergelama i konjičkim centrima, povezanost konja i umjetnosti, konjogojske izložbe, smotre i sajmovi [20]. Raznolikost disciplina omogućava prilagođavanje konjičkog turizmu uslovima u kojim se razvija. Takođe, raznolikost disciplina rezultovaće raznovrsniju strukturu konzumenata, odnosno turista. Pojedini oblici turizma trebaju složenu infrastrukturu i suprastrukturu i imaju skupe usluge, te i posebnu klijentelu. U konjičkom turizmu imaju mogućnost da učestvuju i turisti koji se ne bave konjičkim sportom, bilo profesionalno ili rekreativno. Upravo na ovu grupu turista treba obratiti posebnu pažnju jer je konjički sport na našem prostoru slabo razvijen, te je tako i broj ljudi koji se njim bavi mali. Promocija i popularizacija konjičkog sporta pozitivno bi uticali i na konjički turizam. Sportska takmičenja privlače veliki broj gledalaca. Za potrebe održavanja sportskih takmičenja, potrebno je izgraditi arenu za jahanje i teren za preponsko jahanje (Slika 4). Ovo zapaža i arhitekta Amer Čuran koji se bavio ovim problemom, te predlaže šta je potrebno promijeniti da bi ergela „Vučijak“ postala centar konjičkog turizma u regionu [21]. U BiH je takođe problem nedovoljna razvijenosti i promovisanost konjičkog sporta i broj sportista. Dobar put ka rješenju tog problema su konjički klubovi. Na ergeli „Vučijak“ pokušava se već godinama unazad oformiti konjički klub koji bi u velikoj mjeri doprinio razvoju konjičkog sporta na ergeli. Rad konjičkog kluba bi poboljšao i utreniranost konja jer bi više ljudi učestvovalo u treningu i konji bili aktivniji. Trenutno, turista na ergeli može uživati u obilasku ergele u pratinji nekog od zaposlenih. U ponudu ergele uključeno je odnedavno i vođenje na konju, te se broj posjetilaca značajno povećao u poređenju sa prethodnim godinama [18]. Škole jahanja, terapijsko jahanje i druženje sa konjima, edukacije djece, vožnja u kočijama. Učestvovanje konja u svečanim paradama za vjerske praznike, kulturne i sportske događaje povećavaju atraktivnost manifestacija i broj posjetilaca. Razvojem složenije turističke ponude, broj turista i zainteresovanih učesnika će nastaviti da raste. Lipicanci su rasa koja je pogodna za sve vrste konjičkog sporta. Rekreativno jahanje je najzastupljeniji oblik konjičkog turizma [5]. Terensko jahanje omogućuje turisti da doživi prostor na poseban način. Pored jahanja, koje je samo po sebi veoma atraktivno za turistu, u ponudu se uključuje i drugi sadržaj prostora. Tako turista dok prolazeći određen dio puta kroz izuzetno estetski lijepo prirodne predjele, obilazi kulturno-istorijske spomenike i lokalitete, banje, konzumira proizvode lokalnog stanovništva itd. Tako korist ima cijela lokalna zajednica koja je uključena u turističku ponudu. Ovakvim oblikom prostorno-funkcionalnog organizovanja uključuju se novi turistički sadržaji i akteri u turističkoj ponudi. U cilju navedene turističke valorizacije prirodnih i kulturnih potencijala posmatranog prostora, može se



Slika 4: Regulacioni plan poslovno-turistička zona Vijaka sa autorovom korekcijom planiranih objekata (Kalaba, 2023)

definisati ruta za terensko jahanje (Slika 5). Trasa vodi od ergele „Vučijak“ lokalnim putem kroz selo Štrpcu do rijeke Ukrine. Teren je blago brežuljkast i spušta se ka rijeci Ukrini. Prolazi kraj šuma, livada, oranica, te jednim dijelom kroz naseljeno područje sela Štrpcu. U blizini puta nalazi se Jugovića mlin na rijeci Ukrini. Ruta nastavlja dalje uz rijeku Ukrinu prema Kulašima regionalnim putem R-12102. Ovdje je moguće planirati pauzu za obrok i obilazak Banje Kulaši. Ruta nastavlja dalje prema Planinarkom domu „Učo“ u Popovićima. Ovdje se turistima mogu ponuditi proizvodi lokalnog stanovništva (lokalna vina, rakija, sir, suvo meso, voće, kolači i peciva itd.). Turista se informiše o planini Ljubić i sadržajem koji na njoj može konzumirati poput planinarenja, lova, izleta, sakupljanja bilja itd. Ruta nastavlja dalje preko planine Ljubić do vrha Svinja. Ovaj predio sadrži veliki broj vidikovaca. Takođe, konfiguracija terena i biodiverzitet su specifični. Sljedeće odredište je jezero Drenova. Ova akumulacija, zbog značaja u ribolovu, proglašena je za revir. U saradnji sa ribolovačkim društvom, turistu treba informisati o mogućnostima ribolovnog turizma. Od jezera Drenova ruta se vraća u početnu tačku, ergela „Vučijak“ preko sela Lužani. Ista ideja može se primijeniti i na vožnju zapregom. Vožnja zapregom može se realizovati i na lokalnim putevima bez većeg rizika. „Jedan od najzanimljivijih oblika turističko-izletničkog putovanja zapregama je putovanje tzv. „romskom karavanom“ koje se organizuje npr. u Mađarskoj, Engleskoj i Irskoj.“ [5]. Dnevno je moguće preći i do 30 km, pa je ovaj oblik turizma vrlo pogodan za povezivanje nekih turističkih ponuda u regiji. Potencijal koji imaju lovista na prostoru Grada Prnjavor moguće je iskoristiti za lovno jahanje. Ovo je tradicionalna disciplina koja postaje sve popularnija u zemljama Zapadne Evrope. Najčešće se radi o lovnu na lisice. Ova disciplina je izuzetno zahtjevna, pa u njoj mogu učestvovati samo iskusni jahači i lovci. Zbog svoje zahtjevnosti, moguće je pretvoriti lovno jahanje u igru u koju jedan od jahača ima ulogu lisice [5]. Ovaj oblik lako je povezati sa lovnim i gastronomskim turizmom. Pa tako u konjički turizam se uključuju turisti koji nisu tu



#### LEGENDA:

- RUTA
- ▲ STANICE
- GRANICA GRADA PRNJAVOR

Slika 5: Potencijalna ruta za terensko jahanje (Kalaba, 2023)

primarno došli zbog ergele. Ergela bi se mogla povezati i sa banjom Kulaši, od koje je udaljena samo 14 km. Turisti koji se liječe u banji mogu svoje liječenje proširiti terapijskim jahanjem ili vožnjom. Terapijsko jahanje je terapija kojom se liječe osobe sa različitim invaliditetima. Takođe, treba istaći pored fizičkog i socijalni i psihički efekat. U terapijskom jahanju neophodno je da učestvuje licencirani instruktor ili voditelj terapijskog jahanja koji je upoznat sa indikacijama, kontraindikacijama i metodama terapijskog jahanja [22], te medicinsko osoblje. Ergela u svojoj ponudi neizostavno treba da ima školu jahanja. Polaznici škole jahanja su najčešće djeca i mladi. Za ovaj oblik potrebno je imati licencirane trenere, koji su ne samo obućeni za rad sa konjima nego su i dobri pedagozi, koje ergela „Vučijak“ trenutno nema. Potrebno je edukovati potrebne radnike u konjičkom turizmu i sportu. Ergela trenutno raspolaže sa 5 malih manježa (Foto 8) i jednim velikim (Foto 9). Od toga, jedan manjež je natkriven, napravljena je podloga od pijeska i ima rasvjetu (Foto 10). Ostale manježe treba unaprijediti kako bi bili bezbjedni za rad. Takođe, bilo bi poželjno izgraditi zatvorenu jahaonicu. Dobar početak popularizacije predloženih aktivnosti je organizovanje ljetnih kampova za djecu koji su se pokazali kao odlična ideja u zemljama u okruženju. Djeca u programu nekoliko dana pohađaju školu jahanja, razne edukacije o prirodi i ekologiji, te razvijaju socijalne sposobnosti u igri sa drugom djecom. Konjički turizam treba povezati i sa raznim događajima i manifestacijama. Dobar primjer toga je ergela Đakovo koja je svoju ponudu uklopila u manifestaciju „Đakovački vezovi“. Takođe, tradicionalno održavaju „Adventsku vožnju fijakerom“, „Božićni bal lipicanaca“, te „Uskrs na Ergeli“. Ove manifestacije su postale dio kulturnog i vjerskog turizma. Sve ove manifestacije privuku veliki broj posjetilaca ergeli Đakovo [23]. Opština Prnjavor svake godine organizuje Festival nacionalnih manjina „Mala Evropa“, te „Ukrajinski bal“. Ove manifestacije svojom bogatom i šarenolikom kulturnom ponudom lako je povezati sa konjima, tradicijom, a samim tim i konjičkim turizmom. Navedeni primjeri ukazuju na veliki broj potencijalnih veza sa drugim oblicima turizma, time i nužnog uspostavljanja saradnje sa drugim učesnicima turističke ponude. Uzgoj i dresura konja su skupe aktivnosti, te za njihovo pokretanje, održavanje i promocija trebaju i velika finansijska sredstva, ali i mak-



Foto 8. Manježi (Kalaba, 2023)



Foto 9. Veliki manjež (Kalaba, 2023)



Foto 10. Manjež (Kalaba, 2023)

simalna angažovanost, da se brže isplate. Umreženost različitih oblika turizma (izletnički, lovni, edukativni, zdravstveni, manifestacioni itd.) i interesnih grupa (lovci, folklorna, planinarska, sportska i druga društva) neophodna je za bolju promociju konjičkog turizma, posebno u siromašnijim društvima koja nemaju tradiciju inače skupih konjičkih sportova.

Razvijanje konjičkog turizma na ergeli „Vučijak“ imala bi za posljedicu mogućnost razvijanja kompletne lokalne zajednice. Predstavljanje jedne lokalne zajednice kroz ruralni turizam moguć je samo ukoliko cijela zajednica učestvuje na razne načine. Tu treba istaći značaj lokalnih akcionalih grupa (LAG). Njihov značaj za razvoj ruralnog prostora ističu i zemlje Evropske unije [24]. Savremena valorizacija ruralnog prostora usmjerena je prema kompleksnoj valorizaciji prostora, odnosno sagledavanjem ruralnog prostora kao jedne kompleksne cjeline. Pri ovom pristupu razvoja, nužno je umrežavanje i zajedničko djelovanje lokalnih akcionalih grupa. Grad Prnjavor nema turističku organizaciju koja bi preuzeila posao povezivanja LAG. Ergela „Vučijak“ povezana je jedino sa izletištem „Ivel“, tako da možemo ocijeniti da je povezanost sa lokalnom zajednicom i LAG na nezadovoljavajućem nivou. Treba iskoristiti mogućnosti povezivanja sa već turistički razvijenom Banjom Kulaši. Ovdje se otvara mogućnost za proširivanje turističke ponude uvođenjem terapijskog jahanja. Na području Grada Prnjavor djeluje lovačko udruženje „Borik“. Turistima koji su aktivni u lovnom turizmu treba ponuditi lovno jahanje. Ova disciplina postaje sve popularnija, te se zbog svoje zahtjevnosti najčešće izvodi kao igra. Turisti koji su uključeni u konjički turizam najčešće dolaze radi aktivnog odmora i rekreativne. Takvim turistima treba ponuditi i sportski ribolov, te planinarenje na planini Ljubić. Ova ponuda jedino je moguća povezivanjem sa sportsko-ribolovnim društvom „Ukrinski cvijet“ i PAK „Skitnice“ i planinarsko društvo „Korak više“.

Važno je turistu ponuditi lokalnim autentičnim proizvodima. U gastronomsku ponudu treba uključiti lokalne proizvođače poput farme „Jokić“, sirane „Milanković“, vinarije „Fazan“, destilerije „Psalmister“, GS „Ukusi prirode“ domaćinstvo „Vrhovac“, te poljoprivredna domaćinstva zainteresovana za organizovano djelovanje. Bogatstvo gastronomskih ponude, kao i druge materijalne i duhovne kulture, proističe iz vrlo heterogene strukture stanovništva Grada Prnjavor koje predstavlja njegovo glavno obilježje prepoznatljivo u širem regionu.

Postavlja se pitanje koliko konjički turizam može da doprinosi razvoju i zaradi ergele „Vučijak“, te da li se sva do sada navedena ulaganja isplate. Dobar primjer za poređenje je Državna ergela Đakovo (Hrvatska). Ona je od turizma u periodu od 2011. do 2020. godine imala prosječnu godišnju zaradu od 488.756 KN (126 960 KM). Maksimalnu posjetu u periodu od 2003. do 2014. imala je 2008. godine, 15 063 posjetioca [23]. Ergela „Vučijak“, zbog nepostojanja turističke ponude, nema zaradu od turizma. Jedina zarada je prodaja grla na kojoj godišnje zaradi samo 10 000 KM. Konjički turizam bi bio dobar način podizanja ekonomičnosti poslovanja Ergele „Vučijak“ u cilju njene održivosti.

## ZAKLJUČCI

Ergela „Vučijak“ zbog genetskog potencijala ima velike mogućnosti za razvijanje konjičkog turizma. Povoljan geografski položaj, dobra saobraćajna povezanost, brojnost i struktura grla, blizina Banje Kulaši, drugi potencijali prostora – samo su neki od povoljnijih faktora za razvijanje turizma. Nedostatak infrastrukturnih objekata, stručnog osoblja, slaba utreniranost konja, nerazvijena turistička ponuda, slaba povezanost sa turističkom ponudom i lokalnim akcionalim grupama Grada Prnjavor predstavljaju glavna ograničenja razvoja konjičkog turizma. Da bi se dostigao održivi razvoj ergele, potreban je planski pristup rješavanju ovih problema, koji se temelji na kompleksnoj turističkoj valorizaciji

geopotencijala i uključivanju cijele lokalne zajednice. Konjički turizam predstavlja jedino rješenje da rad ergele „Vučijak“ postane održiv, te doprinese razvoju lokalne zajednice. Pozitivan pomak u percepciji razvoja ergele predstavlja njeno tretiranje u strateškoj i prostorno-planskoj dokumentaciji, koje, iako ne uzima sve potencijalne aspekte razvoja u obzir, predstavlja početnu osnovu i garanciju da će ergela opstat. Potencijal ergele je mnogo veći od ispoljenog zbog minimalnih ulaganja u njen rad i niskog stepena iskoristivosti. Vrlo je važno za budući razvoj zadržavanje ergele pod nadzorom Republike Srpske. U slučaju njene privatizacije, za što postoji interes, bilo bi teže uključiti i uskladiti potencijalno moguće i kompatibilne turističke aktivnosti i učesnike lokalne sredine. U radu analizirane turističke mogućnosti ergele „Vučijak“ i njenog uključivanja u turističku ponudu Grada Prnjavora, iniciraju i nove oblike prostorne organizacije i funkcionalnih odnosa pojedinih lokaliteta u posmatranom prostoru. U predloženom modelu turističke valorizacije ergela „Vučijak“ postala bi okosnica razvoja turizma Grada Prnjavor.

## LITERATURA

- [1] Agenda 2000. European Union.
- [2] Prostorni plan opštine Prnjavor 2010–2030, Odjeljenje za prostorno uređenje Grada Prnjavor, Prnjavor, 2010. god.
- [3] Strategija razvoja opštine Prnjavor za period 2012–2020, Odjeljenje za prostorno uređenje Grada Prnjavor, Prnjavor, 2012.
- [4] Regulacioni plan poslovno-turističke zone Vijaka, Odjeljenje za prostorno uređenje Grada Prnjavor, Prnjavor, 2013.
- [5] Čačić M. (2012): Konjički turizam. Stari Mikanovci: Agro lider. Strukovna udružuga konjogojskih stručnjaka. Cro equus scientia. Zagreb.
- [6] M. Čačić, S. Šimundža, M. Matasović Uloga lipicanaca u razvoju hrvatskog konjičkog turizma, STOČARSTVO, 2013, 67, 17–22.
- [7] Stipić, L. Ispitivanje populacije i uzgojnog procesa đakovačkog lipicanca, Stočarstvo, 1980, 34, 7–8.
- [8] Pejić, S. Uzgoj konja Lipicanske pasmine u Republici Hrvatskoj. Sveučilište Josipa Jurja Strossmajera, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Završni rad, Osijek, 2015.
- [9] Čačić, M. Genetička analiza lipicanaca u Hrvatskoj, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za opće stočarstvo, Doktorska disertacija, Zagreb, 2011.
- [10] Strategija razvoja turizma Republike Srpske za period 2021–2027. godine, Ministarstvo trgovine i turizma Republike Srpske, Banja Luka, 2021.
- [11] Вукојичић, С. Прилог познавању тјелесног устроја и типа расплодне матице липицанске ергеле „Vučijak“ Прњавор, Пољопривредни факултет у Сарајеву, Завршни рад, Сарајево, 1979.
- [12] Важић, Б., Сарајлић, Ђ., Рогић, Б. Morphometric characterization of the Lipizzaner horse breed in the stud „Vučijak“, Biotechnology in Animal Husbandry, 2016, 32 (2): 219-227, DOI: 10.2298/BAH1602219V.
- [13] Dokumentacija ergele Vučijak, Matične knjige.
- [14] <http://www.lipizzanonline.com/main.asp?VID=1&Kat1=94&Kat2=623&Kat3>, pristupljeno 7. april 2023.
- [15] Program uzgoja lipicanske rase konja u Republici Srpskoj za period od 2020-2024.godine, Službeni glasnik Republike Srpske – broj 26, Banja Luka, 2020.
- [16] <https://gradprnjavor.com>, pristupljeno 23. mart 2023.
- [17] Posjedovni list broj: 617 , Republička uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove Banja Luka, Područna jedinica Prnjavor.
- [18] Intervju: Slađana Preradović, 28, viši stručni saradnik za stočarsku proizvodnju na ergeli Vučijak, 25 jul 2023.
- [19] Sylvine Pickel-Chevalier Can equestrian tourism be a solution for sustainable tourism development in France?, Society and Leisure, 2015, 38:1, 110–134.
- [20] Čačić, M. (2008) Konjička industrija. Agro Lider d.o.o. Vrbica.
- [21] Ćuran A. Idejno rješenje prve faze turističko-rekreativnog centra Vučijak u Prnjavoru, Univerzitet u Banjoj Luci : Arhitektonsko-građevinsko-geodetski fakultet, Završni rad, Banja Luka, 2020.
- [22] Simić J. Konjički turizam u funkciji održivog razvoja Slavonije, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u

- Osijeku, Ekonomski fakultet u Osijeku, Završni rad Osjek, 2021.
- [23] Burda A. Radne aktivnosti državne ergele Đakovo u posljednjem desetljeću, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Poljoprivredni fakultet u Osijeku Osijek, Završni rad, 2016.
- [24] Mandić M. (2019) Geografski aspekti ruralnog razvoja. Geografsko društvo republike Srpske. Banja Luka.

# LIMITATIONS AND DEVELOPMENT POSSIBILITIES OF EQUESTRIAN TOURISM AT VUCIJAK STUD FARM

**Author:** MARKO KALABA

**e-mail:** markokalaba43@gmail.com

**Mentor:** Prof. Mira Mandić

Department of Social Geography and Demography

Faculty of Natural Sciences and Mathematics, University of Banja Luka

**Introduction:** The continuous increase in urban-rural area development disparities triggered by industrialization and urbanization processes has led to rural area depopulation, known as deruralization. To reduce these developmental gaps, the EU development policies suggest rural economy diversification. Equestrian tourism is a form of rural tourism supporting all aspects of sustainability (socioeconomic, demographic, and ecological). The Vucijak Stud Farm, with its great genetic potential, represents a significant tourist development factor in Prnjavor since it is the backbone of various forms of tourism, health, education, craft services, and possible active involvement of a larger number of residents in various activities associated with the farm.

**Aim:** This paper aims to underscore the importance of the Vucijak Stud Farm in boosting equestrian tourism while also emphasizing the possibilities and constraints in broadening its tourist offer and integrating it with other tourist sites and forms of tourism. This involves optimizing spatial-functional organization and showcasing its tourism potential more effectively.

**Materials and Methods:** Various methods of geographical science and planning were employed—the analysis, comparison, description, and cartographic methods, as well as fieldwork.

**Conclusion:** The farm has a significant potential for equestrian tourism development. Spatial-planning documentation has been defined, treating the farm as a tourism asset. Some obstacles include qualified personnel shortage, inadequate tourism facilities, low level of networking between tourist sights and offers, and the local community (local action groups) integration into a unified tourist offer. Overcoming these shortcomings would lead to more efficient assessment and spatial-functional organization of the existing tourist potential, the creation of a specific and comprehensive tourist offer, and a higher level of the local community socioeconomic development.

**Keywords:** equestrian tourism; Vucijak Stud Farm; tourism offering; spatial-functional organization

## PREGLED INVAZIVNE FLORE BRČKO DISTRINKTA

**Autor:** SVJETLANA PAJIĆ

**e-mail:** svjetlana027@gmail.com

**Mentor:** Prof. dr Biljana Lubarda

Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Banjoj Luci

**Uvod:** Invazivne vrste (strane, alohotone) su sve vrste koje su djelovanjem čovjeka dospjele na staništa u kojima ranije nisu živjele i počele intenzivno da se šire potiskujući nativnu floru. Osobine koje omogućavaju invazivnim vrstama veliku ekspanziju u prostoru su heterogamija u kombinaciji sa samooplodnjom, produkcija velike količine sjemena, odsustvo prirodnih neprijatelja i fenomen alelopatije. Područje Brčko Distrikta pogodno je za širenje invazivnih biljaka jer je smješteno na ušću Tinje i Brke u Savu, najveća je luka u BiH, značajno je saobraćajno čvorište, te obuhvata nizijsko područje pogodno za poljoprivrednu proizvodnju.

**Cilj:** Utvrditi prisustvo invazivne flore na području Brčko Distrikta.

**Materijali i metode:** Terenskim istraživanjem u toku vegetacionog perioda sakupljen je biljni materijal, a potom je izvršena determinacija. Istraživano područje obuhvata: Centar grada, Srpsku Varoš, Eš, Novo Brčko, Klanac, Kolubaru, Ražajevo i Brezik. Za svaku biljnu vrstu utvrđeno je njen porijeklo i životna forma. Porijeklo je utvrđeno prema Landolt i sar., životna forma prema Rauiner-u.

**Rezultati:** U toku terenskog istraživanja, na području Brčko Distrikta utvrđeno je prisustvo 26 invazivnih vrsta. Analizom je utvrđeno da je najzastupljenija porodica Compositae sa šest vrsta. Najzastupljenija je životna forma terofita sa 12 vrsta. Od zabilježenih vrsta, čak 13 vodi porijeklo iz Sjeverne Amerike, 7 iz Azije i 4 vrste imaju porijeklo iz Sjeverne i Južne Amerike. Za dvije vrste mišljenja o porijeklu su podijeljena.

**Zaključak:** Tokom terenskog istraživanja, na području Brčkog utvrđeno je prisustvo 26 invazivnih vrsta, od čega su najzastupljenije vrste *Ambrosia artemisifolia*, *Asclepias syriaca*, *Reynoutria japonica* i *Partenocissus quinquefolia*. Zbog osobina invazivnih vrsta, pretpostavlja se širenje i onih trenutno manje zastupljenih. Inventarizacija invazivnih vrsta pruža dobru osnovu za njihov monitoring.

**Ključne riječi:** Invazivna flora; Brčko Distrikt; BiH.

## UVOD

Invazivne vrste, zajedno sa izmjenama staništa, prekomjernom eksplotacijom, rapidnim rastom populacije *Homo sapiens* i zagađenjem, predstavljaju glavne uzroke značajnog gubitka biodiverziteta. Sama definicija invazivnih vrsta je dosta nejasna zbog subjektivne interpretacije različitih autora, te se termin često poistovjećuje sa terminima strane, alohotone, nenativne, korovske vrste [7].

Tako pojedini autori [8] invazivnim vrstama smatraju i nativne koje imaju široko rasprostranjenje i potiskuju druge nativne vrste. Prema IUCN-u, invazivne vrste su strane vrste koje su introdukovane izvan svog trenutnog rasprostranjenja ili svog rasprostranjenja u prošlosti i koje, ako postanu problematične, dobijaju termin invazivne [9]. Za sve inva-

zivne vrste karakteristično je da su introdukovane, aklimatizovane, naturalizovane i da su morale savladati geografsku, ekološku i reproduktivnu barijeru kako bi omogućile svoju eksplozivnu ekspanziju [6]. Neke od osobina koje su omogućile stranim vrstama da imaju široko rasprostranjenje i potisnu autohtonu floru jesu odsustvo prirodnih neprijatelja, fenomen alelopatije, fenotipska plastičnost, produkcija velikog broja sjemena, vegetativno razmnožavanje kao i heterogamija u kombinaciji sa samooplodnjom [10].

Brčko Distrikt smješten je na sjeveroistoku Bosne i Hercegovine, na desnoj obali Save, koja predstavlja granicu sa Hrvatskom. Zauzima površinu od 493 km<sup>2</sup>, što predstavlja manje od 1% ukupne površine Bosne i Hercegovine [11]. Pripada sjevernom peripanonskom prostoru, odnosno Posavini, dok su južni dijelovi Distrikta brdski, iznad kojih se uzdiže Majevica, a istočna granica Brčkog prelazi u Semberiju. Brčko ima umjerenu kontinentalnu klimu s toplim ljetima i hladnim zimama. Srednja godišnja temperatura je oko 11 °C. Godišnja količina padavina je 760 mm. Kombinacija ekoloških faktora u prošlosti dovela je do razvoja šume hrasta lužnjaka, graba i bukve kao klimatogene zajednice. Danas su ove šume, prije svega u sjevernom i centralnom dijelu, degradirane i pretvorene u poljoprivredno zemljишte, dok su se zadržale u južnom dijelu Brčko Distrikta [12]. Riječnu mrežu u Brčkom čine rijeka Sava, Tinja i Brka, te niz manjih rječica i potoka. Sava, koja je plovna više od 300 dana u godini, i luka Brčko predstavljaju pogodno mjesto za širenje invazivnih vrsta. Takođe, zbog svoje lokacije Brčko Distrikt BiH predstavlja značajno saobraćajno čvorište. Zbog svih navedenih antropogenih pritisaka koji su doveli do izmjene staništa pretpostavlja se da je broj invazivnih vrsta na području Brčko Distrikta veliki. Invertizacija invazivnih vrsta Brčko Distrikta BiH predstavlja značajan cilj kojim će biti omogućeno upravljanje i monitoring ovih vrsta.

## MATERIJAL I METODE

Istraživanje prisustva invazivnih biljnih vrsta na području Brčko Distrikta vršeno je u periodu od juna do septembra 2023. godine, odnosno tokom vegetacionog perioda većine invazivnih vrsta kad je najoptimalnije vrijeme za njihovo prisustvo i determinaciju. Istraživano područje obuhvata uže gradsko jezgro Brčko Distrikta BiH, odnosno naselja Centar, Novo Brčko, Srpska Varoš, Klanac i Kolubara, Eš naselje, te gradsko šetalište uz rijeku Savu – Ficibajer. Osim ovih, izlaskom na teren obuhvaćena su i prigradska naselja Ražljevo i Brezik.

Determinacija prikupljenog biljnog materijala vršena je na osnovu ključeva u bazičnim i standardnim florama [1, 2, 3]. Kao popis biljnih, korištena je lista invazivne flore Federacije Bosne i Hercegovine [6]. Popis biljnih vrsta dat je abecedno. Pripadnost vrsta određenoj životnoj formi navedena je prema klasifikaciji po Raunkier-u [4]. Prema životnoj formi, svakoj vrsti je dodata oznaka (P – fanerofit, G – geofit, T – terofit, H – hemikriptofit, S – skadentofit). Takođe je utvrđeno porijeklo svake vrste prema Landolt i sar. [5], pri čemu je oznaka As pripadala vrstama vezanim za Aziju, Am – Ameriku (N – Sjevernu, S – Južnu), Af – Afriku.

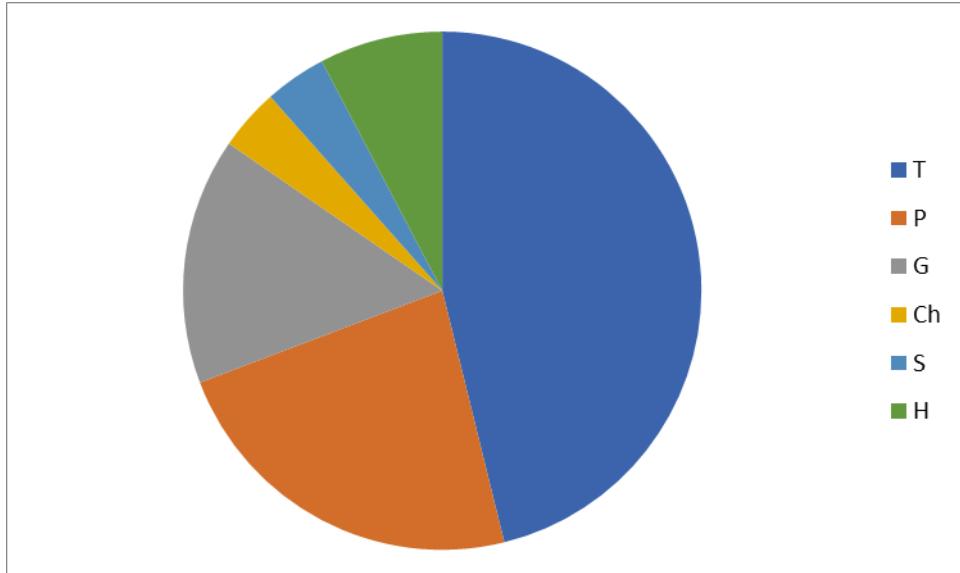
## REZULTATI

U toku terenskog istraživanja, na području Brčko Distrikta BiH utvrđeno je prisustvo 26 invazivnih vrsta (Tabela 1). Analizom je utvrđeno da je najzastupljenija porodica *Compositae* sa šest vrsta, dok su ostale porodice prisutne sa po dvije ili jednom vrstom. Od životnih formi, najzastupljenija je životna forma terofita sa 12 vrsta, dok su ostale životne forme zastupljene sa manjim brojem vrsta i to u sljedećem opadajućem nizu: fanerofite sa 6 vrsta, geofite sa 4 vrste, hemikriptofite sa 2 vrste, te hamefite i skadentofite

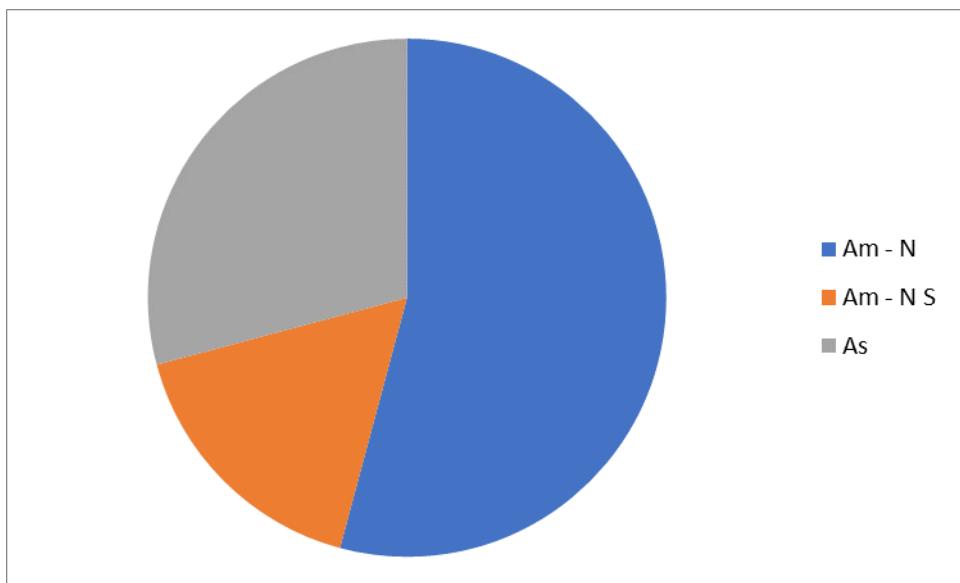
sa po jednom vrstom. Od 26 zabilježenih invazivnih biljnih vrsta, čak 13 vodi porijeklo iz Sjeverne Amerike, 7 iz Azije i 4 vrste imaju porijeklo iz Sjeverne i Južne Amerike (Slika 1). Za dvije vrste, mišljenja o porijeklu su podijeljena.

Redni broj	Takson	Porijeklo	Životna forma	Porodica
1.	<i>Acer negundo</i> L.	Am – N	P	Sapindaceae
2.	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	As – E	P	Simaroubaceae
3.	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Am – N	T	Amaranthaceae
4.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	Am – N	T	Compositae
5.	<i>Amorpha fruticosa</i> L.	Am – N	P	Fabaceae
6.	<i>Asclepias syriaca</i> L.	Am – N	H	Apocynaceae
7.	<i>Bidens frondosus</i> L.	Am – N	T	Compositae
8.	<i>Buddleja davidii</i> Franch.	As	P	Scrophulariaceae
9.	<i>Matricaria discoidea</i> DC.	As, Am – N	T	Compositae
10.	<i>Erigeron canadensis</i> L.	Am – N S	T	Compositae
11.	<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. & A. Gray	Am – N	T	Cucurbitaceae
12.	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	Am – N	T	Compositae
13.	<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	As	T	Balsaminaceae
14.	<i>Lepidium virginicum</i> L.	Am – N S	T	Brassicaceae
15.	<i>Helianthus tuberosus</i> L.	Am – N	G	Compositae
16.	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	Am - N S	S	Vitaceae
17.	<i>Phytolacca americana</i> L.	Am – N	G	Phytolaccaceae
18.	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Am – N, Af – N	T	Portulacaceae
19.	<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	As	G	Polygonaceae
20.	<i>Rhus typhina</i> L.	Am – N	P	Anacardiaceae
21.	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Am – N	P	Fabaceae
22.	<i>Sedum sarmentosum</i> Bunge	As	Ch	Crassulaceae
23.	<i>Solidago canadensis</i> L.	Am – N	H	Compositae
24.	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	As	G	Poaceae
25.	<i>Veronica persica</i> Poir.	As – W	T	Plantaginaceae
26.	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Am – N S	T	Compositae

Tabela 1. Lista invazivnih biljnih vrsta detektovana na području Brčko Distrikta BiH



Slika 2. Biološki spektar invazivnih vrsta Brčko Distrikta BiH



Slika 3. Analiza porijekla invazivnih vrsta Brčko Distrikta BiH

## DISKUSIJA

Prisustvo invazivnih biljnih vrsta na području Brčkog Distrikta i šire okoline do sada nije bilo predmet izučavanja, tako da broj od 26 pronađenih vrsta govori o njihovom značajnom učešću. Ova lista invazivnih vrsta nije konačna s obzirom na nedovoljnu istraženost samog područja. Istraživano područje je vezano za širi centar grada i staništa pored puteva, željezničke pruge, zarasle, napuštene površine, gradilišta, deponije otpada i obale rijeka Save, Tinje i Brke. To su heliofitna, termofilna i otvorena staništa, te je prisustvo terofita kao najzastupljenije životne forme opravdano. Takođe, zbog velikog antropogenog uticaja

na ovakvim staništima je otežano razvijanje višegodišnjih vrsta.

Dostupni literaturni podaci o prisustvu invazivnih vrsta na području Brčko Distrikta postoje za vrste *Xanthium strumarium* [13], *Ailanthus altissima*, *Acer negundo*, *Amaranthus retroflexus*, *Amorpha fruticosa*, *Solidago canadensis*, *Sorghum halepense* [14, 15], *Ambrosia artemisiifolia* [16]. Maslo u svom radu navodi da su *Asclepias syriaca*, *Chamomilla saevolens*, *Echinocystis lobata* i *Impatiens glandulifera* vezane i karakteristične za sjeverni dio Bosne i Hercegovine, prije svega za Posavinu [17]. Najzastupljenije vrste koje se javljaju na gotovo svim lokalitetima su *Ambrosia artemisiifolia*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Asclepias syriaca* i *Reynoutria japonica*. Vrsta *Buddleja davidii* se uglavnom javlja samo kao hortikulturna ali, kako se javljaju klijanci ove vrste, očekuje se njeno širenje i drugim staništima.

Invazivna flora Brčko Distrikta pokazuje veliku florističku sličnost sa gradovima u okruženju, tako da je prisutan veliki broj zajedničkih vrsta sa Bijeljinom [18], Banjom Lukom [19] i Sarajevom [20].

## ZAKLJUČCI

Invazivne vrste predstavljaju jedan od najznačajnijih faktora gubitka diverziteta. Javljuju se na staništima koja su izmijenjena ljudskim aktivnostima, pored puteva, željezničkih pruga, na deponijama, gradilištima, pored rijeka i na zarašlim, napuštenim javnim površinama.

Na području Brčko Distrikta zabilježeno je prisustvo 26 invazivnih vrsta. Najzastupljenija životna forma su terofite, što je razumljivo kada se uzme u obzir da su antropogeno izmijenjena staništa otvorena, heliofitna i topla, što pogoduje razvoju ove životne forme. Takođe, stalne ljudske aktivnosti onemogućavaju razvoj višegodišnjih vrsta.

Poznavanjem prisustva invazivnih vrsta na nekom području je značajno sa stanovništva upravljanja ovim vrstama i očuvanja autohtone flore. Invertizacija invazivnih vrsta je posebno značajna za lokalitete na kojima ranije nisu vršena istraživanja invazivne flore, kao što je Brčko Distrikt.

## LITERATURA

1. Jávorka, S., Csapody V.: Közép-Európa délkeleti részének flórája képekben. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1975.
2. Tutin, T. G., Burges, N. A., Chater, A. O., Edmondson, J. R., Heywood, V. H., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M. & Webb, D. A. (eds.), (1993): *Europaea 1*, ed. 2. Cambridge University Press, Cambridge.
3. Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Valentine, D. H., Walters, S. M. & Webb D. A. (eds.), (1964-1980): *Flora Europaea 1-5*. Cambridge University Press, Cambridge.
4. Raunkiaer, C. (1934): *The life forms of plants and statical plant geography*. Clarendon Press, Oxford.
5. Landolt, E., Baumler, B., Erhard, A., Hegg, O., Klotzi, F., Lammler, W I sar., (2010): *Flora indicativa. Okologische Zweigerte und biologische Kennzeichenzur Flora der Schweiz und der Alpen*. Editions des Coservatiore et Jardin botaniques de la Ville de Geneve and Haupt Verlag, Bern – Stuttgart – Wien.
6. Đug, S., Drešković, N., Trotić Borovac, S., Škrijelj, R. Muratović, E., (2019): Nabavka usluga izrade inventarizacije i geografske interpretacije invazivnih vrsta Federacije Bosne i Hercegovine. Sarajevo, jun 2019.
7. Courchamp, F., Fournier, A., Bellard, C., Berthesmeier, C., Bonnaud, E., Jescheke, M., J. (2016): Invasion Biology: Specific Problems and Possible Solutions. Trends in ecology and evolution. VOLUME 32, ISSUE 1, P13-22, JANUARY 2017.
8. Valéry, L., Fritz, H., Lefevre, J., Simberloff, D. (2009). Invasive species can also be native. Trends in ecology & evolution. 24. 585.
9. <https://www.iucn.org/theme/species/our-work/invasive-species>

10. Nikolić, T., Mitić, B., Boršić, I. (2014): Flora Hrvatske – Invazivne biljke. Udžbenici sveučilišta u Zagrebu. Alfa d.d, Zagreb, 2014.
11. Pašalić, E. (2006): Istraživanje: Mladi Brčko Distrikta BIH. Brčanski demokratski forum, Brčko Distrikt BIH, 2006.
12. Redžić, S. (2002): Evalvacija prirodnih vrijednosti životne sredine Brčko Distrikta. CEPRES, Sarajevo.
13. Kelečević, B., Petković, V., Mitrić, S., Vrbničanin, S., Kovačević, Z. (2020): Rasprostranjenost i invazivnost vrsta roda *Xanthium* L. na teritoriji Bosne i Hercegovine. Acta herbologica Vol. 29 (2), str.141-208.
14. Milanović, Đ. (2016): Flora retencionih zona uz rijeku Savu. U knjizi: Biodiverzitet potencijalnih zona retencije uz rijeku Savu u Bosni i Hercegovini i preporuke za njihovo dalje upravljanje. Centar za životnu sredinu, Banja Luka.
15. Šumatić, N. (1997): Korovska flora i vegetacija Panonskog bazena Republike Srpske. Prirodno - matematički fakultet Banja Luka.
16. Kovačević, Z., Šumatić, N., Janjić, V., Mitrić, S., Kelečević, B. (2015): Ambrosija (*Ambrosia artemisiifolia*) u korovskoj vegetaciji Republike Srpske. Acta herbologica, Vol.24, Broj 2, str.109-116.
17. Maslo, S. (2016): Preliminary list of invasive alien plant species (IAS) in Bosnia and Herzegovina.
18. Petronić, S., Lubarda, B., Bratić, N., Maksimović, T. (2021): Urbana flora Bijeljine.
19. Lubarda, B., Topalić-Trivunović, Lj. (2021): Alien flora of the city of Banja Luka (Bosnia and Herzegovina). Natura Croatica. 29. 217-226. 10.20302/NC.2020.29.28.
20. Sarajlić, N., Jogan, N. (2017): Alien flora of the city of Sarajevo (Bosnia and Herzegovina). Biologica Nyssana. 8(2):129 – 36.

## REVIEW OF INVASIVE FLORA OF BRČKO DISTRICT

**Author:** SVJETLANA PAJIĆ

**e-mail:** svjetlana027@gmail.com

**Mentor:** Assoc. Prof. Biljana Lubarda

Faculty of Natural Sciences and Mathematics, University of Banja Luka

**Introduction:** Invasive species (foreign, allochthonous) are all species that, due to human action, reached habitats where they did not live before and began to spread intensively, suppressing the native flora. The characteristics that allow invasive species to expand in space are heterogamy combined with self-fertilization, the production of a large amount of seeds, the absence of natural enemies, and the allelopathy phenomenon. The Brčko District area is suitable for the spread of invasive plants because it is located at the confluence of the Tinja and Brka rivers in the Sava; it is the largest port in Bosnia and Herzegovina; it is an important traffic hub; and it has a lowland area suitable for agricultural production.

**Aim:** To determine the presence of invasive flora in the Brčko District area.

**Materials and Methods:** Plant material was collected by field research during the vegetation period and then determined. The investigated area includes the city center, Srpska Varoš, Eš, Novo Brčko, Klanac, Kolubara, Ražljevo, and Brezik. For each plant species, its origin and life-form have been established. The origin was determined according to Landolt et al., and the life form according to Rauinker.

**Results:** The presence of 26 invasive species was determined during field research in the area of Brčko District. The analysis revealed that the most represented family is Compositae, with six species. The most abundant life form is therophytes, with 12 species. Of the recorded species, 13 originate from North America, 7 from Asia, and 4 species originate from North and South America. For two species, opinions about the origin are divided.

**Conclusion:** During the field research in Brčko District, the presence of 26 invasive species was determined, where the most abundant species are *Ambrosia artemisiifolia*, *Asclepias syriaca*, *Reynoutria japonica*, and *Parthenocissus quinquefolia*. Due to the species' characteristics, the spread of currently less represented species is assumed. By inventorization, their removal is possible.

**Keywords:** invasive flora; Brčko District; Bosnia and Herzegovina



# ISPITIVANJE FAZNIH PRELAZA JONSKIH TEČNOSTI METODOM MOLEKULARNE DINAMIKE

**Autor:** ZLATAN VASOVIĆ

**e-mail:** zlatanvasovic@gmail.com

**Mentor:** Dr Miljan Dašić, naučni saradnik

Institut za fiziku Univerziteta u Beogradu

**Uvod:** Jonske tečnosti su jonske soli bazirane na organskim molekulima čija je temperatura topljenja ispod sobne temperature. Razlog za to su njihove velike dimenzije, amfifilnost i anjon-katjon asimetrija. Svi navedeni faktori utiču i na to da jonske tečnosti imaju veliku hemijsku raznolikost, interesantna fizička svojstva i brojne primene. Našli su primenu u organskoj sintezi, katalizi, farmaciji, ali se koriste i kao pomoćne supstance za obnovljive izvore energije.

**Cilj:** Primena metoda molekularne dinamike za ispitivanje faznih prelaza tečnost-čvrsto stanje-tečnost koji se dešavaju u jonskim tečnostima.

**Materijal i metode:** Za simulacije molekularne dinamike koristi se LAMMPS program. Razlikuju se dva modela molekula jonske tečnosti – standardni model (engl. standard model, SM) i model sa repom (engl. tail model, TM). U oba se molekuli sastoje od katjona i anjona, ali u TM molekul ima i rep (engl. tail). Praćena je promena unutrašnje energije u zavisnosti od vremena. Upoređeni su tipovi tečnosti kada je anjon duplo većeg prečnika od katjona i obrnuto, sa ciljem da se ispita uticaj katjon-anjon asimetrije na fazne prelaze. Ispitan je i uticaj veličine repa u okviru svakog tipa jonske tečnosti.

**Rezultati:** Za TM ne dolazi do strukturnog faznog prelaza ali se mogu uočiti slabo izraženi fazni prelazi. Nije ustanovljena zavisnost temperatura faznih prelaza ni od jedne ispitivane osobine jonskih tečnosti. Za TM uočena je i pojava naglog porasta energije, a zbog toga i zapremine prilikom prelaska sa hlađenja na zagrevanje. Takođe je uočena pojava toplotnog histerezisa za TM, koja se značajno razlikuje od iste pojave za SM.

**Zaključak:** Model korišćen u radu uspešno reprodukuje prethodne rezultate dobijene simulacijom molekularne dinamike jonskih tečnosti, ali i pokazuje neke nove fenomene za TM poput naglog skoka unutrašnje temperature i izmenjenog toplotnog histerezisa.

**Ključne riječi:** Molekularna dinamika; jonske tečnosti; fazni prelazi.

## UVOD

Jonske tečnosti su jonske soli bazirane na organskim molekulima čija je temperatura topljenja ispod sobne temperature. Razlog za to su njihove velike dimenzije, amfifilnost (osobina privlačenja i od vode i od masti, pa samim tim i dobra rastvorljivost u njima) i anjon-katjon asimetrija. Svi navedeni faktori utiču i na to da jonske tečnosti imaju veliku hemijsku raznolikost, interesantna fizička svojstva, i, što je najbitnije, brojne primene. Našli su primenu u organskoj sintezi, katalizi, farmaciji, ali se koriste i kao pomoćne supstance za obnovljive izvore energije [1].

Molekularna dinamika je metod kompjuterskih simulacija za analiziranje kretanja atoma i molekula. Atomima i molekulima je dozvoljeno da interaguju u određenom vremenskom intervalu, poštujući Njutnove zakone kretanja. Rešavanjem Njutnovih jednačina

kretanja, dobija se uvid u evoluciju sistema kroz vreme. Molekularni sistemi najčešće su sastavljeni od velikog broja čestica pri čemu svake dve čestice međusobno interaguju, što zahteva značajne računarske resurse. Metod se najviše primenjuje u hemijskoj fizici, biofizici i nauci o materijalima [2].

Postoje dva često korišćena modela molekula jonske tečnosti – standardni model (engl. *standard model*, SM) i model sa repom (engl. *tail model*, TM). U oba se molekuli sastoje od katjona i anjona, ali za TM molekul ima i rep (engl. *tail*). Rep model čini realističnijim jer uvodi efekte rotacione entropije koji se pojavljuju u realnim sistemima, a nedostaju u jednostavnijim modelima kao što je SM [3].

Istraživanja u oblasti jonskih tečnosti su jako aktivna. Brojni radovi su do sad ispitivali, uglavnom kompjuterskim simulacijama, strukturu molekula jonskih tečnosti, kristala koje formiraju, njihova mehanička i termodinamička svojstva [5]. U radovima [3], [4] i [5], bavili su se i praćenjem svojstava jonskih tečnosti prilikom faznih prelaza, što je tema ovog rada.

Cilj rada je primena metoda molekularne dinamike za ispitivanje faznih prelaza tečnost – čvrsto stanje – tečnost koji se dešavaju u jonskim tečnostima. Razlika u odnosu na prethodne radove je u upotrebi TM, a ne SM za primarni model jonske tečnosti. SM se koristi samo kao referentni model za kvalitativno poređenje osobina sistema prilikom faznog prelaza. Očekuje se da će fazni prelazi u TM biti manje izraženi od istih u SM zbog složenije strukture molekula. Takođe se očekuje i da će variranje veličina katjona, anjona i repa uticati na kvantitativne osobine faznih prelaza (npr. temperatura na kojoj dolazi do faznog prelaza).

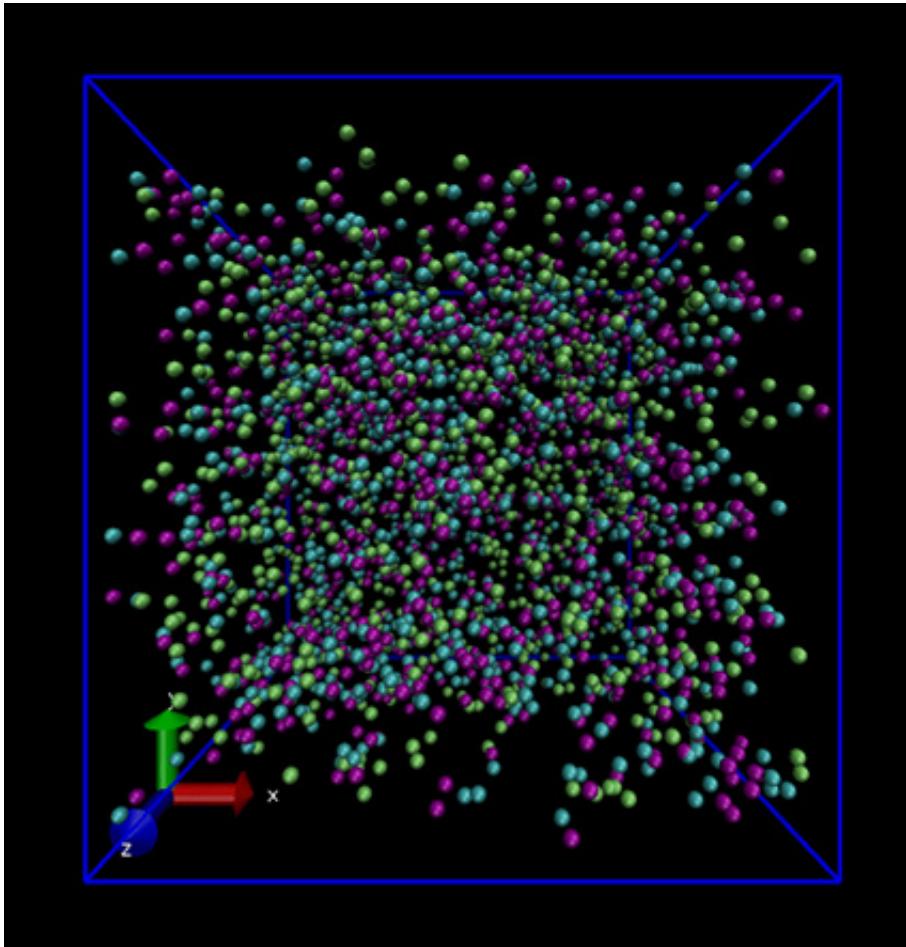
Kao novina ispituje se i pojava toplotnog histerezisa, razlike u fazi sistema (a samim tim i u unutrašnjoj energiji) pri istoj temperaturi u zavisnosti od prethodnog stanja sistema. Tako sistem može biti u jednom stanju prilikom hlađenja, a u drugom prilikom zagrevanja. Ta pojava ima primenu u izradi kontrolnih sistema [3].

## MATERIJAL I METODE

Za ovo istraživanje korišćen je program LAMMPS, koji vrši numeričku simulaciju metodom molekularne dinamike. U njemu se stanje sistema prati u svakom vremenskom koraku. Njegovom interfejsu se pristupa kroz terminal, pokretanjem skripti prethodno napisanih za simulaciju. Izvršavanje svake simulacije se sastoji od preprocesiranja, kada se generiše početno stanje sistema, i procesiranja, kada se sistem izvodi iz tog stanja.

### Preprocesiranje

Sistem u LAMMPS simulacijama se sastoji od kutije, koja je kocka zadatih dimenzija, i zadatog broja molekula. Svaki molekul sastoji se od pojedinačnih čestica koje se modeluju kao atomi, čije su koordinate zadate u Dekartovom koordinatnom sistemu i koji se nalaze unutar kutije. Molekuli se raspoređuju uniformno unutar kutije. Periodični granični uslovi (engl. *periodic boundary conditions*, PBC) primenjuju se duž sva tri pravca prilikom raspoređivanja molekula. Njihova svrha je simuliranje beskonačnosti sistema duž pravaca u kojim važe [2]. Pomoću skripte generišu se konfiguracioni fajlovi za početno stanje sistema, tj. parametri atoma i veza između njih. Na slici 1. se vidi grafički prikaz početnog rasporeda molekula, dobijen u programu VMD (*Visual Molecular Dynamics*), koji služi za vizuelizaciju stanja molekula u odabranom vremenskom koraku.



Slika 1. Početni raspored molekula u kutiji

### Procesiranje

Sistem se prvo relaksira kao nPT termostat sa temperaturom  $T_1$  i pritiskom p. nPT je oznaka koja se koristi u molekularnoj dinamici za konstantan pritisak, dok temperatura i zapremina mogu da variraju. Ovako se na primer odigravaju hemijske reakcije pod atmosferskim pritiskom [6].

Sledi simulacija faznih prelaza hlađenjem i zagrevanjem preko linearne promene temperature u zadatom opsegu  $T_1 - T_2 - T_1$ . Prvo dolazi do hlađenja ( $T_1 - T_2$ ), a zatim do zagrevanja ( $T_2 - T_1$ ). Sistem je tada nPT termostat sa temperaturom u odgovarajućim opsezima pri pritisku p. U obe faze se prate unutrašnja energija sistema i temperatura, koje kao podatke direktno daje LAMMPS u zavisnosti od vremena. Temperatura se računa po poznatoj formuli:

$$E_k = \frac{3}{2} N k T \Rightarrow T = \frac{2 E_k}{3 N k}$$

### Detalji implementacije

Jednom vremenskom koraku simulacije odgovara 1 fs. Ukupna vremenska dužina

simulacije je 230000 fs, tj. 230 ns. U prvih 14 ns dešavaju se priprema za procesiranje i relaksacija sistema. 108 ns odlazi na hlađenje i isto toliko na zagrevanje sistema. Važno je da su ova dva vremena ista i za hlađenje i za zagrevanje da bi linearna promena temperature bila ista za oba procesa.

Broj molekula u kutiji je  $N = 500$ , a tome je jednak i broj katjona  $N_C$ , anjona  $N_A$  (i repova  $N_T$ , za TM jonsku tečnost). Broj svih vrsta čestica (katjona, anjona i repova) je konstantan jer, zbog periodičnih uslova, nijedna čestica nikad neće napustiti kutiju.

Implementirana su dva tipa TM jonskih tečnosti:

1. Asimetrični joni pri čemu je anjon duplo većeg prečnika od katjona, sa dve relevantne veličine neutralnog repa: TM3 i TM5 model;
2. Asimetrični joni pri čemu je katjon duplo većeg prečnika od anjona, sa dve relevantne veličine neutralnog repa: TM6 i TM10 model,

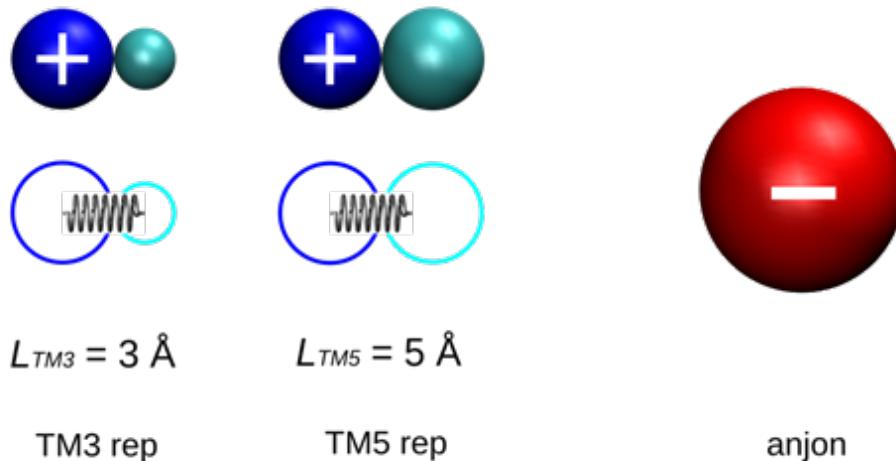
pri čemu broj nakon oznake TM označava veličinu repa u angstromima. Ovi slučajevi se jednostavno predstavljaju promenama u konfiguracionom fajlu. Na ovaj način se ispituju uticaj veličine repa u okviru svakog tipa jonske tečnosti i uticaj katjon-anjon asimetrije poređenjem rezultata za oba tipa.

Program koristi jedinicu angstrom ( $1 \text{ \AA} = 0,1 \text{ nm}$ ), pa je i u radu korišćena za navođenje parametara modela.  $\sigma_C$ ,  $\sigma_A$  i  $\sigma_T$  predstavljaju prečnike katjona, anjona i repa tim redom. Slično  $m_C$ ,  $m_A$  i  $m_T$  predstavljaju njihove mase. Za prvi tip TM jonske tečnosti je:

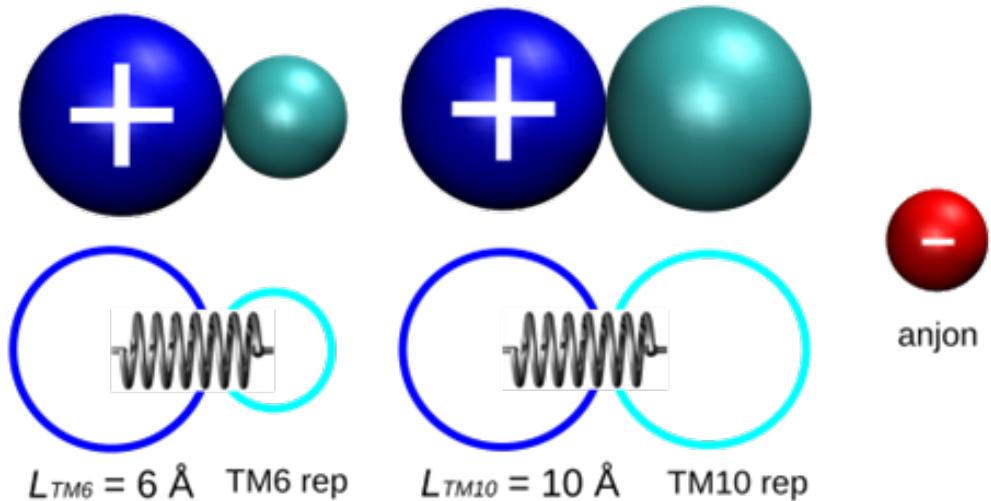
$$\begin{aligned}\sigma_C &= 5 \text{ \AA}, \sigma_A = 10 \text{ \AA}, \sigma_T = \{3, 5\} \text{ \AA} \\ m_C &= 130 \text{ g/mol}, m_A = 290 \text{ g/mol}, m_T = 130 \text{ g/mol}\end{aligned}$$

dok je za drugi:

$$\begin{aligned}\sigma_C &= 10 \text{ \AA}, \sigma_A = 5 \text{ \AA}, \sigma_T = \{6, 10\} \text{ \AA} \\ m_C &= 290 \text{ g/mol}, m_A = 130 \text{ g/mol}, m_T = 290 \text{ g/mol}\end{aligned}$$



Slika 2. Različiti tipovi TM jonskih tečnosti sa anjom većim od katjona



Slika 3. Različiti tipovi TM jonskih tečnosti sa katjom većim od anjona

Na slici 2. su grafički prikazani delovi molekula za prvi tip TM jonske tečnosti, a na slici 3. za drugi tip. Rep je vezan za katjon, a ta veza je modelovana kao elastična opruga, koeficijenta elastičnosti koji uzima vrednosti  $K = \{1,5; 3; 7,5; 15\} \text{ kcal}/(\text{mol } \text{\AA}^2)$ . U daljem tekstu su jedinice za  $K$  izostavljene radi jednostavnosti zapisa. Dužina opruge  $L_0$  u nedeformisanom stanju jednaka je zbiru poluprečnika katjona i repa jer povezuje centar katjona sa centrom repa. Ta veličina naznačena je na slikama 2. i 3.

$$L_0 = \frac{1}{2}(\sigma_C + \sigma_T)$$

Interakcija između jona je modelovana Kulonovim kao i Lenard-Džonsovim potencijalom, čiju jačinu interakcije određuje  $\epsilon_{IJ} = 0,5 \text{ kcal/mol}$  [3].

$m_{IL}$  je masa jonske tečnosti, jednaka zbiru masa svih atoma. Za jonsku tečnost je gustina  $\rho_{IL} = 0,68 \text{ g}/(\text{mol } \text{\AA}^3)$  konstantna, odakle se dobija dimenzija kutije  $a$ . Indeks  $IL$  znači da se veličina odnosi na jonsku tečnost kao celinu, a ne na pojedinačne molekule ili atome.  $m_{IL}$  i  $a$  zavise od  $m_C$ ,  $m_A$  i  $m_T$ .

$$m_{IL} = N(m_C + m_A + m_T)$$

$$\rho_{IL} = \frac{m_{IL}}{a^3} \Rightarrow a = \left( \frac{m_{IL}}{\rho_{IL}} \right)^{1/3}$$

$T_1 = 270 \text{ K}$ ,  $T_2 = 90 \text{ K}$  i  $p = 1 \text{ atm}$  su temperature i pritisak opisani u odeljku „Procesiranje“. Izabrane su te vrednosti jer se u opsegu između  $T_1$  i  $T_2$  očekuju fazni prelazi [3].

## REZULTATI I DISKUSIJA

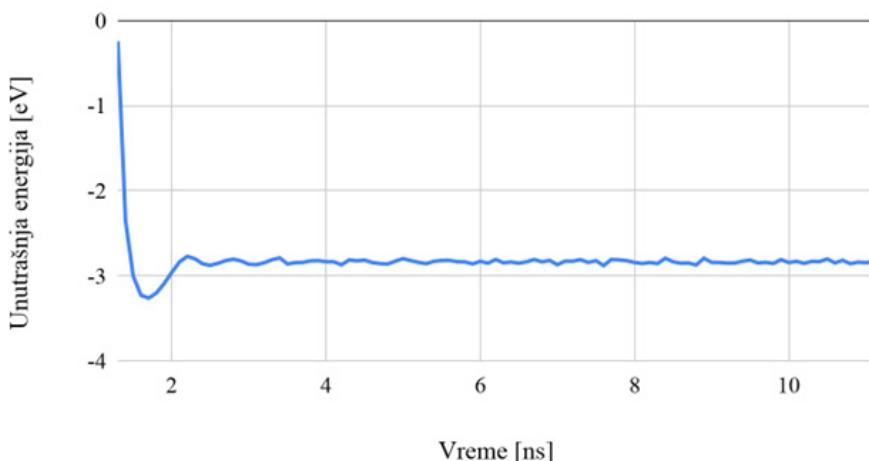
Postoje 4 kombinacije veličina katjona, anjona i repa, kao i 4 mogućnosti za koeficijent elastičnosti opruge  $K$ , što ukupno daje 16 kombinacija parametara za TM. Za SM ih je 2 jer postoje samo 2 kombinacije veličina katjona i anjona (kada je katjon duplo veći od anjona i obrnuto). Toliko simulacija se i pokreće za odgovarajuće modele jonskih tečnosti.

## Relaksacija sistema

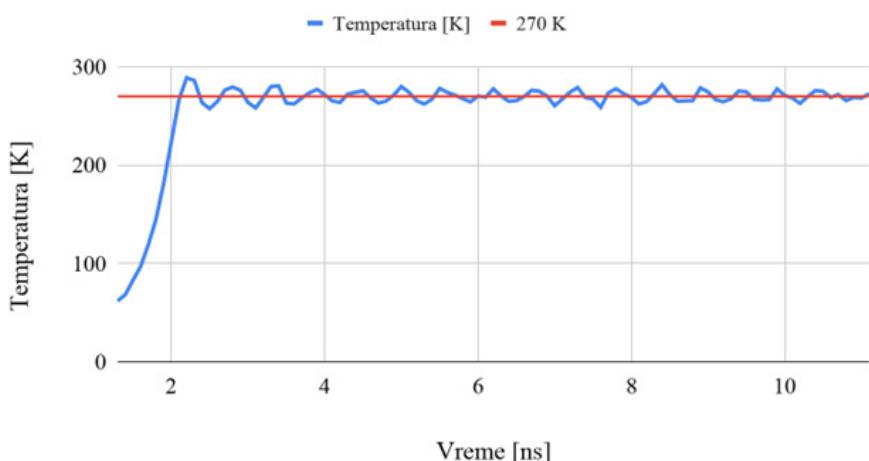
Relaksacija daje gotovo isti rezultat za svaku kombinaciju parametara, kao i za oba tipa jonskih tečnosti. Variranje parametara menja vreme neophodno za postizanje ravnoteže, što nije ni u kom smislu bitno za dalji tok istraživanja.

Na slikama 4. i 5. prikazan je primer rezultata koji se dobijaju nakon izvršene relaksacije. Konkretno, reč je o slučaju kada je  $\sigma_C = 5 \text{ \AA}$ ,  $\sigma_A = 10 \text{ \AA}$ ,  $\sigma_T = 3 \text{ \AA}$  i  $K = 1,5$ .

Na slici 4. je grafik zavisnosti unutrašnje energije od vremena u toku relaksacije. Već na oko 3000 vremenskih koraka, uspostavlja se vrlo stabilna vrednost unutrašnje energije, oko koje sistem u preostalim koracima osciluje. Razlog oscilacija je haotičnost samog termodinamičkog sistema. Variranje veličina atoma (katjona, anjona i repa) i koeficijenta elastičnosti značajno menja samo unutrašnju energiju na početku relaksacije, pri čemu su promene reda veličine 1 eV. Krajnja vrednost oko koje sistem osciluje se variranjem parametara menja za manje od 0,1 eV. To je uporedivo sa veličinom oscilacija za svaki sistem, pa se ne može tvrditi da menjanje parametara menja i krajnju vrednost unutrašnje energije.



Slika 4. Zavisnost unutrašnje energije od vremena prilikom relaksacije



Slika 5. Zavisnost temperature od vremena u toku relaksacije

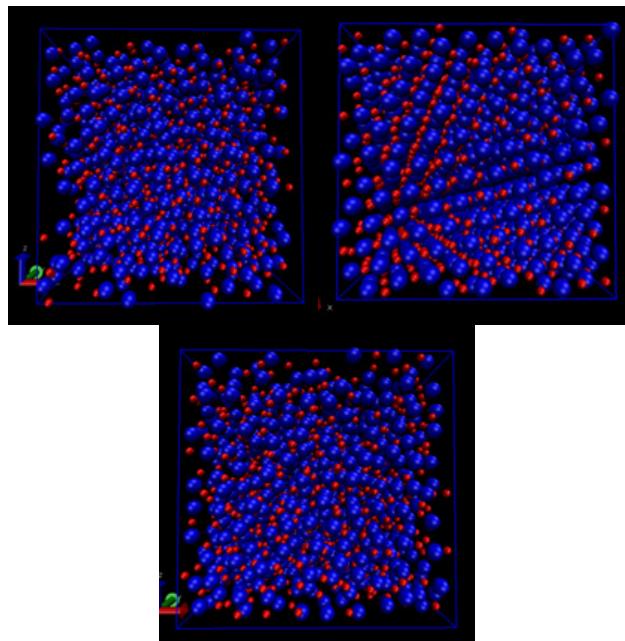
Na slici 5. prikazana je zavisnost temperature od vremena. Slično uspostavljanju ravnotežne unutrašnje energije, i ravnotežna temperatura uspostavlja se već na oko 3000 vremenskih koraka. Temperatura oko koje osciluje sistem,  $T_1 = 270$  K, predstavljena je crvenom linijom na grafiku. To je početna temperatura u narednom delu simulacije, hlađenju sistema. Oscilacije u vrednosti temperature su opet posledica haotičnosti sistema. Utvrđeno je da promena veličina atoma i koeficijenta elastičnosti opruge ne utiče na ravnotežnu temperaturu, jer su razlike između uspostavljenih temperatura manje od 1 K.

### Hlađenje i zagrevanje

U toku izvođenja sistema iz ravnoteže, tj. hlađenja i zagrevanja, očekuje se da će se dogoditi fazni prelazi. Prilikom hlađenja, očekuje se prelaz tečnost – čvrsto stanje, a prilikom zagrevanja, prelaz čvrsto-tečno. Osobine modela ovde imaju značajan uticaj jer od njih zavisi kako će se fazni prelazi odigrati.

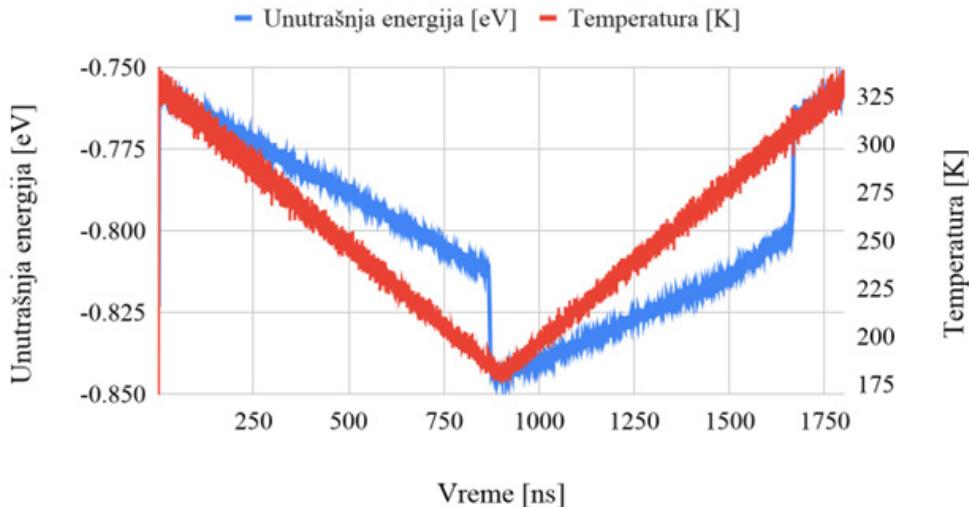
Kao i u relaksaciji, prati se promena unutrašnje energije u zavisnosti od vremena, a na osnovu nagle promene koeficijenta pravca, na tom grafiku zaključuje se da je došlo do faznog prelaza. Takođe se prati promena temperature u zavisnosti od vremena.

Prvo su urađene simulacije za SM, koji se dobija uklanjanjem osobina repa iz parametara. Samim tim postoje samo dva slučaja, kada je katjon duplo veći od anjona ( $\sigma_C = 10$  Å,  $\sigma_A = 5$  Å) i obrnuto, ali se ne uočava nikakva kvalitativna razlika između njih. SM se razlikuje u odnosu na TM i po opsegu temperatura za koje vršimo hlađenje i zagrevanje, jer se fazni prelazi očekuju na drugim temperaturama [3]. Ove simulacije su važne zbog kvalitativnog poređenja faznih prelaza u SM sa istima u TM. Za SM se dešavaju strukturni fazni prelazi, tj. u njima se menja strukturalni raspored molekula u sistemu (npr. prelaz iz tečnog stanja u kristalnu rešetku). To se može videti na slici 6, gde je prikazana struktura jonske tečnosti pre i posle faznih prelaza, redom u tečnom, čvrstom kristalnom i tečnom stanju. Prikazi strukture su dobijeni vizuelizacijom podataka o položajima čestica u VMD-u. Za TM se strukturni fazni prelazi praktično ne dešavaju, odnosno nema prelaza iz neuređenog tečnog stanja u uređeno čvrsto stanje [3].



Slika 6. Promena strukture SM jonske tečnosti prilikom faznih prelaza

Na slici 7. su prikazane zavisnosti unutrašnje energije i temperature od vremena za SM, obe na istom grafiku. Jasno se uočavaju fazni prelazi prilikom hlađenja i zagrevanja na mestima naglog pada ili porasta unutrašnje energije. Temperatura se očekivano menja linearno. Rezultati se kvalitativno slažu sa referentnim radovima [3][4]. Temperature faznih prelaza su procenjene po sredini krive naglog pada, na 185 K i 295 K. One takođe ne odstupaju mnogo od referentnih procenjenih temperatura (195 K, 285 K). Važnost izvršavanja simulacija za SM ogleda se i u mogućnosti validacije postavljenih parametara sistema.



Slika 7. Zavisnost unutrašnje energije i temperature od vremena za SM

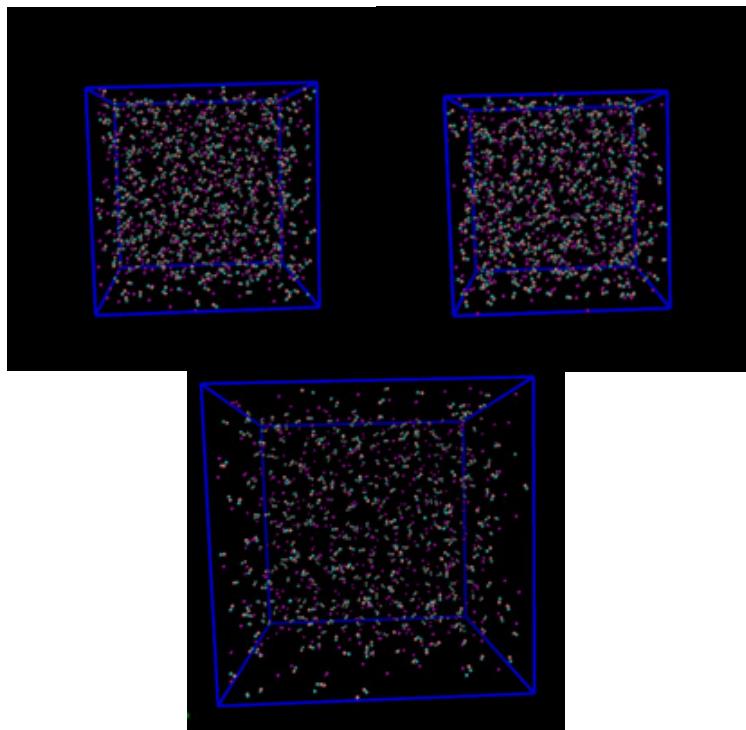
Nakon SM, izvršene su simulacije i za TM. Od 16 kombinacija parametara, 12 je radilo u potpunosti, dok su ostala 4 vraćala grešku koja je potpuno onemogućila dalje izvršenje simulacije. U tabeli 1 su navedene te 4 problematične kombinacije. Između njih ne postoji potpuno jasna sličnost, niti simetrija u vrednostima. Objašnjenja greške koje daje LAMMPS nisu dovoljna da bi se jednoznačno identifikovao uzrok greške, ni da bi se ona otklonila. Detaljnijom analizom ili upotrebom druge kombinacije parametara, ove greške bi mogle da se u potpunosti uklone.

Tabela 1. Kombinacije parametara koje vraćaju grešku

Model	Konstanta opruge [kcal/(mol Å <sup>2</sup> )]
TM3	7,5
TM3	15
TM6	3
TM6	15

Na slici 8. prikazana je evolucija strukture TM jonske tečnosti kroz tri reprezentativna frejma. Na prvom frejmu je prikazan sistem na početku hlađenja, na drugom na kraju hlađenja i na trećem na početku zagrevanja. Detaljnijim pregledom frejmova koji ovde nisu prikazani, uočava se da je uobičajeno da se hlađenjem stalno smanjuje zapremina

sistema, a zagrevanjem stalno povećava. Neočekivan je veliki porast zapremine pri prelazu sa hlađenja na zagrevanje. Objasnjenje za to je nagli porast energije pri tom prelazu, što je detaljnije objasnjeno u nastavku.



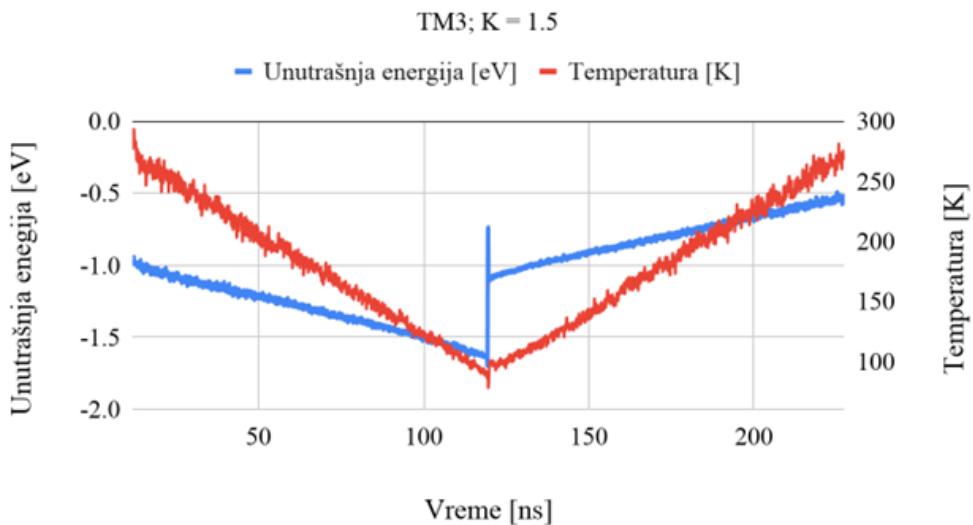
Slika 8. Promena strukture TM jonske tečnosti prilikom faznih prelaza

Na minimalnoj temperaturi ( $T_2 = 90$  K) prestaje hlađenje i počinje zagrevanje, a pošto za TM nije došlo do strukturnog faznog prelaza (Slika 8) kao za SM, dolazi do skoka energije. U SM je jonska tečnost kristalizovana i zbog toga joj je potrebno neko vreme da se dovoljno zgreje za topljenje. U TM nije i zato se dešava nagli porast energije pri ovoj promeni. U dosadašnjim radovima ova pojava nije uočena [3].

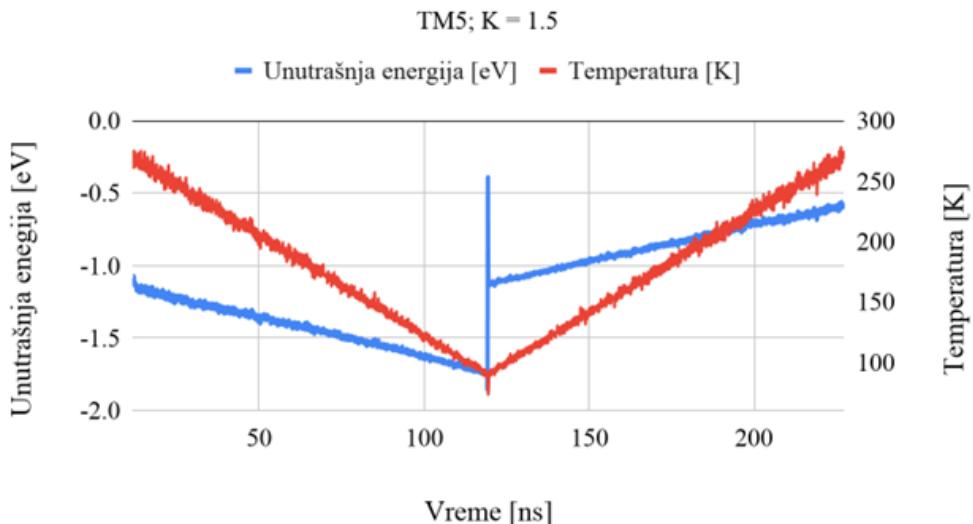
Opisani nagli porast se može videti na reprezentativnim graficima (slike 9 i 10), za  $K = 1,5$  i modele TM3 i TM5. On je prisutan za sve ispitane kombinacije parametara i ne razlikuje se kvalitativno. Ipak, razlikuje se kvantitativno, tj. po intenzitetu skoka. Za isto  $K$  model sa većim repom (TM5 u odnosu na TM3, TM10 u odnosu na TM5) pokazuje porast na veću energiju, oko -0,3 eV u poređenju sa oko -0,5 eV. Minimalna energija (na minimalnoj temperaturi) je takođe manja, pa je i porast energije (kao razlika minimalne i lokalne maksimalne) veći po svojoj vrednosti.

Grafički za ostale kombinacije parametara nisu prikazani radi preglednosti. Na njima se uočava da različite vrednosti  $K$  za isti model daju gotovo iste rezultate, pa se ne može tvrditi da  $K$  utiče na osobine faznog prelaza. Slično važi i za asimetriju između katjona i anjona, jer nema razlike između rezultata za TM3 i TM6, kao ni TM5 i TM10, kod kojih je odnos veličina repa i katjona isti. Jedina razlika između njih je u tome da li je katjon duplo većeg prečnika od anjona ili obrnuto.

Temperatura faznih prelaza određivana je grafičkom metodom (Slika 11). Njena suština je u tome da se na krivu fituju dve prave, pošto u jednom delu procesa hlađenja i zagrevanja kriva ima trend sa jednim koeficijentom pravca, a u drugom delu sa drugim koefi-

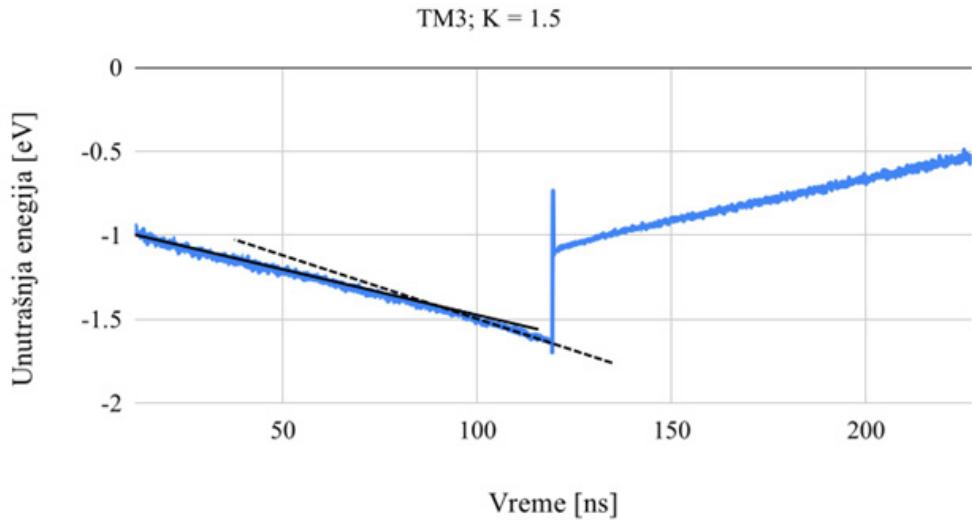


Slika 9. Zavisnost unutrašnje energije i temperature od vremena za TM3; K = 1,5



Slika 10. Zavisnost unutrašnje energije i temperature od vremena za TM5; K = 1,5

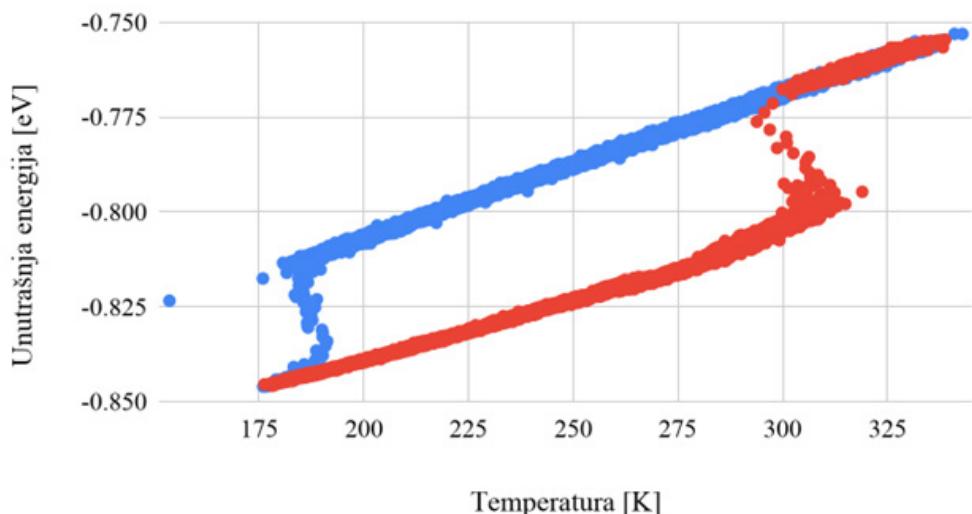
cijentom pravca. Prelaz između ta dva dela, tj. dva koeficijenta pravca je fazni prelaz. To se radi posebno za hlađenje i za zagrevanje. Temperature dobijene ovom metodom su 130 K i 160 K, a procenjena greška zbog nepreciznosti grafičkog određivanja i oscilacija u temperaturi je 5 K. Uračunavši grešku, temperature iz referentnog rada spadaju u dobijene opsege temperatura [3]. Rezultati za različite kombinacije parametara pokazuju da variranje parametara ove temperature ne menja. U prilog tome ide i da se temperature poklapaju sa temperaturama iz referentnog rada, uprkos različitim parametrima. Ima još prostora za istraživanje ove pojave, jer bi neke druge osobine mogle značajno da promene temperature faznih prelaza.



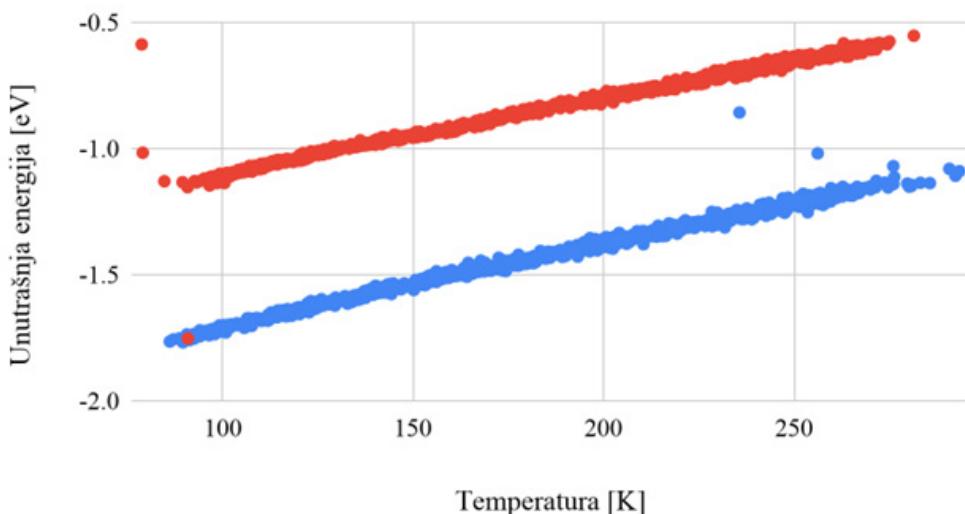
Slika 11. Određivanje temperature prelaza u čvrsto stanje za TM3; K = 1,5

Na slikama 12. i 13. su prikazani grafici zavisnosti unutrašnje energije od temperature za SM i TM, tim redom. Na njima se može primetiti pojava topotognog histerezisa objašnjjenog u uvodu, sličnog magnetnom histerezisu. Plavom bojom su prikazani koraci u toku hlađenja, a crvenom u toku zagrevanja. Histerezis za SM se slaže sa referentnim rezultatima [4]. Ipak, primećuju se značajne kvalitativne razlike između dobijenih zavisnosti za dva modela.

Teorijsko objašnjenje može biti da za SM nema skok u energiji u tački spajanja hlađenja i zagrevanja (Slika 7), pa zbog toga nema prekida u histerezisu. Sa druge strane, za TM imamo skok u energiji u tački spajanja (npr. Slika 9) i zbog te značajne razlike u energiji se delovi histerezisa za hlađenje i zagrevanje ne spajaju. Skok je najverovatnije prouzrokovana time što nije došlo do kristalizacije prilikom hlađenja za razliku od SM gde jeste. Interesantno je da se proces hlađenja nalazi ispod zagrevanja na histerezisu, tj. da sistem ima značajno manju unutrašnju energiju prilikom hlađenja u poređenju sa istom u toku zagrevanja. To se potpuno razlikuje od situacije za SM. Ova pojava zahteva dalje proučavanje radi validacije i kompletognog teorijskog objašnjenja.



Slika 12. Zavisnost unutrašnje energije od temperature za SM



Slika 13. Zavisnost unutrašnje energije od temperature za TM

## ZAKLJUČAK

U ovom radu je posmatrano ponašanje jonskih tečnosti u postavljenim termodinamičkim uslovima radi dobijanja faznih prelaza. Cilj je bio ispitivanje tih faznih prelaza, pri čemu su uočene značajne razlike između jednostavnijeg modela SM i realističnijeg TM. Za to je korišćen program za molekularnu dinamiku LAMMPS.

Parametri korišćeni za simulaciju su validirani reproducijom dosadašnjih rezultata za SM, gde se javlja strukturni fazni prelaz. Pokazano je da za TM ne dolazi do strukturnog faznog prelaza, ali se mogu uočiti slabo izraženi fazni prelazi. Oni su određivani promenom koeficijenta pravca trenda na grafiku zavisnosti unutrašnje energije od vremena. Nije ustanovljena zavisnost temperatura faznih prelaza ni od jedne ispitivane osobine jonskih tečnosti.

Za TM uočena je i pojava naglog porasta energije, a zbog toga i zapremine prilikom prelaska sa hlađenja na zagrevanje. Takođe je uočena pojava topotognog histerezisa za TM, koja se značajno razlikuje od iste pojave za SM. U radu su data i objašnjenja za ove pojave, ali je ostavljen prostor da se one potpunije teorijski objasne.

Model korišćen u radu uspešno reprodukuje prethodne rezultate dobijene simulacijom molekularne dinamike jonskih tečnosti [3][4], ali i pokazuje neke nove fenomene za TM, poput naglog skoka unutrašnje energije i izmenjenog topotognog histerezisa. Dalja istraživanja u ovoj oblasti mogu ih detaljnije ispitati i potvrditi ili opovrgnuti njihovo postojanje.

## LITERATURA

- [1] Kokorin A. (2011): Ionic Liquids: Theory, Properties, New Approaches. InTech. Rijeka.
- [2] Allen P., Tildesley J. (2017): Computer Simulation of Liquids. Oxford Academic. Oxford.
- [3] Capozza R., Vanossi A., Benassi A., Tosatti E. (2015): Squeezout phenomena and boundary layer formation of a model ionic liquid under confinement and charging. *The Journal of Chemical Physics*, 142 (6): 064707.
- [4] Gkagkas K., Ponnuchamy V., Dašić M., Stanković I. (2017): Molecular dynamics investigation of a model ionic liquid lubricant for automotive applications. *Tribology International*, 113: 83–91.
- [5] Voth G., Wang Y. (2006): Tail Aggregation and Domain Diffusion in Ionic Liquids. *The Journal of Physical*

Chemistry, 110 (37): 18601–18608.

- [6] Nosé S. (1984): A unified formulation of the constant temperature molecular dynamics methods. The Journal of Chemical Physics, 81 (1), 511–519.

## MOLECULAR DYNAMICS INVESTIGATION OF IONIC LIQUID PHASE TRANSITIONS

**Author:** ZLATAN VASOVIĆ

**e-mail:** zlatanvasovic@gmail.com

**Mentor:** Research Associate Miljan Dašić

Institute of Physics, University of Belgrade

**Introduction:** Ionic liquids are ionic salts based on organic molecules whose melting point is below room temperature. The reason for this is their large dimensions, amphiphilic properties, and anion-cation asymmetry. All the mentioned factors influence the fact that ionic liquids have great chemical diversity, interesting physical properties, and numerous applications. They are used in organic synthesis, catalysis, and pharmacy but are also used as auxiliary substances for renewable energy sources.

**Aim:** Application of molecular dynamics methods for investigation of liquid-solid-liquid phase transitions that occur in ionic liquids.

**Materials and Methods:** The LAMMPS program was used for molecular dynamics simulations. There are two models of ionic liquid molecules: the standard model (SM) and the tail model (TM). Both molecules consist of cations and anions, but in TM, the molecule also has a tail. The change of internal energy depending on time was monitored. Liquid types were compared when the anion was twice the diameter of the cation and vice versa, with the aim of examining the effect of cation-anion asymmetry on phase transitions. The influence of tail size within each type of ionic liquid was also investigated.

**Results:** For TM, there is no structural phase transition, but weak phase transitions could be observed. No dependence of phase transition temperatures on any investigated property of ionic liquids was established. For TM, a sudden increase in energy, and therefore the volume, was also observed during the transition from cooling to heating. The phenomenon of thermal hysteresis was also observed for TM, which is significantly different from the same phenomenon for SM.

**Conclusion:** The model used in the paper successfully reproduces the previous results obtained in the molecular dynamics simulation of ionic liquids but also shows some new phenomena for TM, such as a sudden internal energy jump and modified thermal hysteresis.

**Keywords:** molecular dynamics; ionic liquids; phase transitions



# APSTRAKTI



## ANALIZA RASTA, MORTALITETA I REPRODUKTIVNE SPOSOBNOSTI VRSTE *EISENIA FETIDA* (SAVIGNY, 1826) U PRISUSTVU MIKROPLASTIKE

**Autor:** PETAR RADOVANOVIĆ

**e-mail:** petarradovanovic0000@gmail.com

**Mentor:** Docent dr Tanja Trakić

Institut za biologiju i ekologiju

Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Kragujevcu

**Uvod:** Mikroplastiku čine sitni komadi plastike koji su manji od 5 mm. Ove sitne čestice plastičke izazivaju sve veću zabrinutost zbog njihovih potencijalno negativnih efekata na biodiverzitet zemljišta. Kišne gliste iz familije *Lumbricidae* su jedna od ključnih grupa zemljišnih organizama koje imaju važnu ulogu u aeraciji, drenaži i održavanju plodnosti zemljišta. Kišne gliste izložene mikroplasticima, svojim kretanjem i digestijom, a kasnije i ekskrecijom, uvode mikroplastiku u dublje slojeve zemljišta, što rezultuje zagadenju i drugih terestričnih organizma kroz lance ishrane.

**Cilj:** Cilj ovog istraživanja bio je da se ispita uticaj različitih koncentracija (2,5%, 5% i 7%) mikroplastike na rast, mortalitet i reproduktivnu sposobnost vrste *Eisenia fetida* (Savigny, 1826) u laboratorijskim uslovima.

**Materijal i metode:** Istraživanje je izvršeno u laboratoriji za zoologiju u Institutu za biologiju i ekologiju. U svakoj kutiji sa zemljištem i određenom koncentracijom mikroplastike dodato je 10 adultnih jedinki. Nakon 28 dana od početka eksperimenta, određen je uticaj na rast i mortalitet, posle čega su adultne jedinice uklonjene iz zemljišta. Efekti na reprodukciju su procenjeni nakon 56 dana brojanjem izleglih juvenilnih jedinki u zemljištu.

**Rezultati:** Mikroplastika se pokazala kao veoma toksična za test organizam. Inhibicija rasta je zabeležena čak i pri najnižim koncentracijama mikroplastike. Smrtnost je uočena samo u najvišoj koncentraciji. Broj potomaka se smanjivao sa povećanjem koncentracije mikroplastike, pri čemu je najviša koncentracija (7%) delovala skoro potpuno inhibitorno na reprodukciju.

**Zaključak:** Ovaj rad ukazuje na značaj kišnih glista kao bioindikatora kontaminacije zemljišta mikroplastikom. Rezultati upozoravaju na to da mikroplastika može imati ozbiljne posledice ne samo na test organizam već i na juvenilne jedinke, što negativno utiče na zdravlje ekosistema.

**Ključne reči:** Mikroplastika; kišne gliste; zemljište; životna sredina.

# ANALYSIS OF GROWTH, MORTALITY, AND REPRODUCTIVE ABILITY OF THE SPECIES *EISENIA FETIDA* (SAVIGNY, 1826) IN THE PRESENCE OF MICROPLASTICS

**Author:** PETAR RADOVANOVIĆ  
**e-mail:** petarradovanovic0000@gmail.com  
**Mentor:** Assist. Prof. Tanja Trakić  
Institute of Biology and Ecology  
Faculty of Science, University of Kragujevac

**Introduction:** Microplastics are tiny pieces of plastic smaller than 5 mm. These tiny plastic particles cause an increasing concern because of their potentially negative effects on soil biodiversity. Earthworms from the Lumbricidae family are one of the key groups of soil organisms that play an important role in aeration, drainage, and maintenance of soil fertility. Earthworms that are exposed to microplastics introduce microplastics into the deeper layers of the soil through their movement, digestion, and later excretion, which results in pollution in other terrestrial organisms through food chains.

**Aim:** The aim of this research was to examine the influence of different concentrations (2.5%, 5%, and 7%) of microplastics on the growth, mortality, and reproductive capacity of the species *Eisenia fetida* (Savigny, 1826) in laboratory conditions.

**Materials and Methods:** The research was carried out in the zoology laboratory at the Institute of Biology and Ecology. Ten adult individuals were added to each box with soil and a certain concentration of microplastics. After 28 days from the start of the experiment, the impact on growth and mortality was determined, after which the adult individuals were removed from the soil. Effects on reproduction were assessed after 56 days by counting the hatched juveniles in the soil.

**Results:** Microplastics proved to be very toxic to the test organism. Growth inhibition was noted even at the lowest concentrations of microplastics. Mortality was observed only at the highest concentration. The number of offspring decreased as the concentration of microplastics increased, with the highest concentration (7%) acting almost completely inhibitory on reproduction.

**Conclusion:** This paper indicates the importance of earthworms as bioindicators of soil contamination with microplastics. The results warn that microplastics can have serious consequences not only on the test organism but also on juvenile individuals, which negatively affects the health of the ecosystem.

**Keywords:** microplastics; earthworms; soil; environment

## ISTRAŽIVANJE FAUNE DNEVNIH LEPTIRA (*LEPIDOPTERA : PAPILIONOIDEA*) GRADA KRAGUJEVCA

**Autor:** ANDRIJA NIKOLIĆ, Maša Stefanović, Vasilije Timotijević

**e-mail:** andrianikolic47@gmail.com

**Mentor:** Doc. dr Filip Vukajlović

Institut za biologiju i ekologiju

Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Kragujevcu

**Uvod:** Fauna dnevnih leptira Srbije je veoma dobro proučena, a značajan doprinos poznavanju faune dnevnih leptira Srbije dali su i podaci iz dve baze podataka, Alciphron i Biologer. Pored postojanja velikog broja podataka, fauna pojedinih delova Srbije je nedovoljno proučena.

**Cilj:** Cilj ovog rada bio je sakupljanje novih i sistematizacija postojećih podataka o dnevним leptirima Kragujevca.

**Materijal i metode:** Podaci o fauni dnevnih leptira Kragujevca korišćeni u ovom radu dobijeni su na osnovu objavljenih literaturnih podataka, baza podataka o insektima Srbije – Alciphron i Biologer, kao i na osnovu podataka autora ovog rada, prikupljenih tokom 2022. i 2023. godine. Urbani delovi grada Kragujevca su češće istraživani od prigradskih. Jedinke su hvatane entomološkom mrežom, identifikovane na terenu i nepovređene puštane. Identifikacija je vršena na osnovu priručnika za identifikaciju.

**Rezultati:** Na osnovu svih sakupljenih podataka, u Kragujevcu je registrovano 87 vrsta dnevnih leptira, klasifikovanih u 55 rodova, 16 potporodica, iz svih šest evropskih porodica dnevnih leptira. Ovaj broj predstavlja 43,28% faune dnevnih leptira Srbije. Trinaest vrsta su strogo zaštićene u Srbiji, pet su skoro ugrožene u Evropi, dok se *Zerynthia polyxena*, *Parnassius mnemosyne* i *Lycaena dispar* navode u Prilozima II i/ili IV Direktive o staništima Evropske unije.

**Zaključak:** Ovo istraživanje ističe potrebu za uspostavljanje kontinuiranog istraživanja i sezonskog praćenja brojnosti dnevnih leptira Kragujevca jer to može da ukaže na značajne promene u stanju životne sredine u gradu. Posebno je značajno da se istraže delovi grada na većoj nadmorskoj visini, gde se mogu naći neke vrste koje do sada nisu registrovane u Kragujevcu.

**Ključne reči:** Biodiverzitet; dnevni leptiri; Kragujevac; Šumadija; Srbija.

# STUDY OF BUTTERFLY FAUNA (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA) OF THE CITY OF KRAGUJEVAC

**Author:** ANDRIJA NIKOLIĆ, Maša Stefanović, Vasilije Timotijević

**e-mail:** andrianikolic47@gmail.com

**Mentor:** Assist. Prof. Filip Vukajlović

Department of Biology and Ecology

Faculty of Science, University of Kragujevac

**Introduction:** The butterfly fauna of Serbia has been well studied, and a significant contribution to the knowledge of the butterfly fauna of Serbia was made by data from two science databases, Alciphron and Biologer. In addition to the existence of a lot of data, the fauna of certain parts of Serbia is insufficiently studied.

**Aim:** The objective of this study was to collect new and systematize existing data on the butterflies of Kragujevac.

**Materials and Methods:** Data on the fauna of butterflies of Kragujevac used in this study were obtained based on published literature data, databases on insects in Serbia—Alciphron and Biologer, as well as the data of the author of this paper collected during 2022 and 2023. Urban areas of the city of Kragujevac were investigated more often than suburban areas. Specimens were collected with an entomological net, identified in the field, and released unharmed. The identification was carried out based on the manual for identification.

**Results:** Based on all collected data, 87 butterfly species were registered in Kragujevac. They were classified into 55 genera and 16 subfamilies from all six European families of butterflies. This number represents 43.28% of the butterfly fauna of Serbia. Thirteen species are strictly protected in Serbia, five are almost endangered in Europe, while *Zerynthia polyxena*, *Parnassius mnemosyne*, and *Lycaena dispar* are listed in Annexes II and/or IV of the EU Habitat Directive.

**Conclusion:** This research highlights the need to establish continuous research and seasonal monitoring of butterflies in Kragujevac. This can indicate significant changes in the state of the environment in the city. It is important to explore parts of the city at a higher altitude, where some species that have not been registered in Kragujevac so far could be found.

**Keywords:** biodiversity; butterflies; Kragujevac; Šumadija; Serbia

## PRAJMING SJEMENA PŠENICE NISKIM TEMPERATURAMA I ODGOVOR BILJAKA NA POPLAVU

**Autor:** LENA TOMIĆ, Hristina Letić, Valentina Knežević

**e-mail:** lenatomic@icloud.com

**Mentor:** Prof. dr Biljana Kukavica

Studijski program biologija

Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Banjoj Luci

**Uvod:** Prajming sjemena može omogućiti efikasniji odgovor biljaka na stres<sup>[1,2]</sup>. Biljke su u prirodnom staništu izložene različitim vrstama stresa, i u posljednje vrijeme sve više pažnje se posvećuje istraživanju unakrsne tolerancije (prajminga sjemena i/ili prajminga biljaka različitim vrstama stresa) u cilju poboljšanja adaptacije biljaka<sup>[3]</sup>.

**Cilj:** Cilj rada je bio da se ispita efekat prajminga sjemena pšenice niskim temperaturama na odgovor biljaka pšenice na poplavu.

**Materijal i metode:** Za istraživanje je korišteno sjeme pšenice (*Triticum aestivum L.*) sorte Julija. Sjeme je izloženo temperaturi od 4°C tokom 24 sata i zatim zasađeno. Nakon rasta, 7 dana biljke su izložene poplavi u trajanju od 48 sati. Kontrolne biljke nisu bile izložene poplavi i njihovo sjeme nije tretirano niskim temperaturama. U listovima kontrolnih i tretiranih biljaka spektrofotometrijski je određena koncentracija solubilnih proteina i fotosintetičkih pigmenata i aktivnosti peroksidaza klase III (POX). Za eksperiment je korišten miješani uzorak (20 biljaka) korijena ili lista.

**Rezultati:** Rezultati su pokazali da je sadržaj solubilnih proteina značajno povećan kod biljaka koje su bile izložene prajmingu sjemena i poplavi ( $4,48 \pm 0,58$  mg/gFW) u odnosu na kontrolne biljke ( $3,5 \pm 0,45$  mg/gFW). Najveća koncentracija hlorofila a je izmjerena u biljkama nakon prajminga sjemena i izloženih poplavi ( $0,094 \pm 0,0124$  mg/gFW), a najmanja u kontrolnim biljkama. Prajming je doveo do statistički značajnog povećanja aktivnosti POX, dok je poplava indukovala smanjenje aktivnosti.

**Zaključak:** Prajming sjemena pšenice i poplava doveli su do povećanja koncentracije solubilnih proteina i koncentracije hlorofila a. Ovi parametri bi mogli biti indukovani prajmingom i uključeni u odgovor biljaka na poplavu.

**Ključne riječi:** Sorta pšenice Julija; peroksidaze klase III; solubilni proteini; fotosintetički pigmenți.

# PRIMING WHEAT SEED WITH LOW TEMPERATURES AND PLANT RESPONSE TO FLOODING

**Author:** LENA TOMIĆ, Hristina Letić, Valentina Knežević

**e-mail:** tomiclena02@icloud.com

**Mentor:** Full Prof. Biljana Kukavica

Biology Department

Faculty of Natural Sciences and Mathematics, University of Banja Luka

**Introduction:** Seed priming can enable a more efficient response of plants to stress. In their natural habitat, plants are exposed to different types of stress, and a lot of attention is paid to cross-tolerance research (seed priming and/or plant priming to different types of stress) in order to improve plant adaptation.

**Aim:** The aim of the paper was to examine the effect of priming wheat seeds with low temperatures on the response of wheat plants to flooding.

**Materials and Methods:** Wheat (*Triticum aestivum* L.) seeds of the Julija variety were used for the research. The seeds were exposed to a temperature of 4°C for 24 hours and then planted. After growing for 7 days, the plants were exposed to flooding for 48 hours. Control plants were not exposed to flooding, and their seeds were not treated with low temperatures. In the leaves of the control and treated plants, the concentration of soluble proteins and photosynthetic pigments, as well as the activity of peroxidase class III (POX), were determined spectrophotometrically. A mixed sample (20 plants) of roots or leaves was used for the experiments.

**Results:** The results showed that the content of soluble proteins significantly increased in the plants exposed to seed priming and flooding ( $4.48 \pm 0.58$  mg/gFW) compared to the control plants ( $3.5 \pm 0.45$  mg/gFW). The highest concentration of chlorophyll a was measured in plants after seed priming and exposed to flooding ( $0.094 \pm 0.0124$  mg/gFW). Priming led to a statistically significant increase in POX activity, while flooding induced a decrease in activity.

**Conclusion:** Wheat seed priming and flooding led to an increase in soluble protein concentration and chlorophyll a concentration. These parameters could be induced by priming and involved in the flood response, which requires further research.

**Keywords:** Julia wheat variety; class III peroxidases; soluble proteins; photosynthetic pigments

## UTICAJ PRAJMINGA SJEMENA NA OTPORNOST PŠENICE NA POPLAVU

**Autor:** JELENA BOJINOVIĆ, Ivana Knežević, Anastazija Zrnić

**e-mail:** jelena.bojinovic@student.pmf.unibl.org

**Mentor:** Prof. dr Biljana Kukavica

Studijski program biologija

Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Banjoj Luci

**Uvod:** Tretman sjemena (prajming) različitim fizičko-hemijskim agensima predstavlja mogućnost za povećanje otpornosti biljaka na abiotički stres [1,2]. Izloženost biljaka u prirodnim/kultivisanim staništima različitim vrstama stresa dovodi u fokus istraživanja unakrsne tolerancije (prajming sjemena i/ili prajming biljaka različitim primarnim i ponovljenim stresom)<sup>[3,4]</sup>.

**Cilj:** Ispitivanje uticaja prajminga sjemena pšenice niskim temperaturama na odgovor biljaka pšenice na kratkotrajnu poplavu, u cilju razumijevanja mehanizma signalizacije za različite vrste stresa.

**Materijali i metode:** U radu je korišteno sjeme pšenice (*Triticum aestivum L.*) sorte Nova Bosanka. Sjeme je tretirano niskim temperaturama (4°C) tokom 24 sata. Biljke su rasle 7 dana, nakon čega su izložene poplavi 48 sati. Kao kontrola, korištene su biljke čije sjeme nije tretirano. Spektrofotometrijski je određena koncentracija fotosintetičkih pigmenata i solubilnih proteina i aktivnost peroksidaza klase III (POX). Nativnom elektroforezom razdvojene su izoforme POX. Za eksperiment je korišten miješani uzorak (20 biljaka) korijena ili lista.

**Rezultati:** Prajming sjemena i poplava doveli su do smanjenja koncentracije ukupnog hlorofila. Sadržaj solubilnih proteina povećan je kod biljaka koje su bile izložene prajmingu sjemena i poplavi (6,35 mg/gFW ± 0,274). Nativnom elektroforezom detektovano je pet POX izoformi sa α-hloronaftolom kao supstratom. Aktivnost POX se najviše povećala u uzorcima čija su sjemena izložena prajmingu i tretiranu poplavom.

**Zaključak:** Prajming sjemena pšenice niskim temperaturama je indukovano povećanje sadržaja ukupnih proteina i aktivnost POX na mogućnost korištenja prajminga u poboljšanju otpornosti biljaka u uslovima poplave. Međutim, potrebna su dodatna istraživanja da bi se razumjeli načini na koji prajming doprinosi otpornosti na poplavu i na koje biomolekule djeluje.

**Ključne riječi:** Nova Bosanka; solubilni proteini; peroksidaze klase III; prajming niskim temperaturama.

# INFLUENCE OF SEED PRIMING ON FLOOD RESISTANCE OF WHEAT

**Author:** JELENA BOJINOVIĆ, Ivana Knežević, Anastazija Zrnić

**e-mail:** jelena.bojinovic@student.pmf.unibl.org

**Mentor:** Full Prof. Biljana Kukavica

Biology Department

Faculty of Natural Sciences and Mathematics, University of Banja Luka

**Introduction:** Seed treatment (priming) with different physico-chemical agents is an opportunity to increase the resistance of plants to abiotic stress. Exposure of plants to different types of stress in natural/cultivated habitats leads to the focus of cross-tolerance research (seed priming and/or plant priming with different primary and subsequent stress).

**Aim:** Examining the influence of wheat seed treatment with low temperatures on the response of wheat plants to short-term flooding in order to understand signaling mechanisms for different types of stress.

**Materials and Methods:** Wheat seeds (*Triticum aestivum* L.) of the Nova Bosanka variety were treated at low temperatures (4°C) for 24 hours. Plants were grown for seven days, after which they were exposed to flooding for 48 hours. Plants whose seeds were not treated were used as a control. The concentration of photosynthetic pigments and soluble proteins and the activity of peroxidase class III (POX) were determined spectrophotometrically. POX isoforms were separated by native electrophoresis. A mixed sample (20 plants) of roots or leaves was used for the experiments.

**Results:** Seed priming and flooding led to a decrease in total chlorophyll concentration. Soluble protein content increased in plants exposed to seed priming and flooding (6.35 mg/gFW ± 0.274). Five POX isoforms were detected by native electrophoresis with α-chloronaphthol as a substrate. POX activity increased the most in samples whose seeds were exposed to priming and treated by flooding.

**Conclusion:** Wheat seed priming with low temperature induced an increase in total protein content and POX activity, indicating the possibility of using priming to improve plant resistance in flood conditions. However, additional research is needed.

**Keywords:** Nova Bosanka; soluble proteins; class III peroxidases; low temperatures priming

## UTICAJ RUDNIČKOG JALOVIŠTA NA ENZIMSKI ANTIOKSIDATIVNI METABOLIZAM ODABRANIH BILJNIH VRSTA

**Autor:** NIKOLA KOVAČEVIĆ, Alana Hankić

**e-mail:** nikola.kovacevic@student.pmf.unibl.org

**Mentor:** : Doc. dr Dino Hasanagić

Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Banjoj Luci

**Uvod:** Intenzivna kontaminacija površinskih slojeva zemljišta velikim količinama toksičnih metala predstavlja jedan od vodećih aktuelnih problema u zaštiti terestričnih ekosistema. Odlaganjem eksplorativnog rudničkog otpada na površinske kopove nastaju specifična ekstremna staništa na kojima preživljavaju samo dobro prilagođene biljne vrste. Enzimski antioksidativni metabolizam biljaka predstavlja jednu od najvažnijih karika u njihovim adaptivnim mehanizmima na preživljavanje stresnih uslova izazvanih povišenim koncentracijama toksičnih metala.

**Cilj:** Glavni cilj ovog istraživanja je biohemijska karakterizacija enzima antioksidativnog metabolizma (superoksid dismutaze, katalaze, askorbat peroksidaze, peroksidaza Klase III i polifenol oksidaze) kod biljaka raslih na rudničkom jalovištu.

**Materijal i metode:** Odabранe biljne vrste (*Tussilago farfara L.*, *Silene vulgaris* (Moench) Garcke, *Acer pseudoplatanus L.* i *Dianthus barbatus L.*) uzorkovane su na deponiji rudničkog jalovišta Rudnika željezne rude „Ljubija“. Enzimske aktivnosti određene su metodom UV/Vis spektrofotometrije i izražene kao  $\mu\text{mol mg}^{-1}\text{proteina min}^{-1}$ .

**Rezultati:** Kod svih ispitivanih biljnih vrsta najveća aktivnost peroksidaza Klase III uočena je u podzemnim organima (rizom, korijen), dok je istovremeno aktivnost katalaze kod svih biljnih vrsta bila najveća u listovima. Najveća aktivnost superoksid dismutaze izmjerena je u korijenu vrste *D. barbatus* ( $9,12 \text{ U mg}^{-1} \text{ FW}$ ), dok je najmanja vrijednost ovog enzima uočena u rizomu vrste *A. pseudoplatanus* ( $3,84 \text{ U mg}^{-1} \text{ FW}$ ).

**Zaključak:** U specifičnim uslovima životne sredine koji preovladavaju na rudničkom jalovištu, sve ispitivane biljne vrste imale su relativno visoku aktivnost svih analiziranih enzima, pri čemu su se posebno izdvojili superoksid dismutaza i peroksidaze Klase III.

**Ključne riječi:** Rudničko jalovište; enzimski antioksidativni metabolizam; biljke.

# INFLUENCE OF MINE TAILING ON ENZYMATIC ANTIOXIDANT METABOLISM OF SELECTED PLANT SPECIES

**Author:** NIKOLA KOVAČEVIĆ, Alana Hankić

**e-mail:** nikola.kovačević@student.pmf.unibl.org

**Mentor:** Assist. Prof. Dino Hasanagić

Ecology and Environmental Protection Department

Faculty of Natural Sciences and Mathematics, University of Banja Luka

**Introduction:** Intensive contamination of surface soil layers with large amounts of toxic metals represents one of the leading current problems in protecting terrestrial ecosystems. Disposal of exploited mine waste on surface mines creates extreme habitats where only well-adapted plant species survive. The enzymatic antioxidant metabolism of plants represents one of the most important links in their adaptive mechanisms to survive stressful conditions caused by elevated concentrations of toxic metals.

**Aim:** The main goal of this research is a biochemical characterization of enzymatic antioxidant metabolism (superoxide dismutase, catalase, ascorbate peroxidase, Class III peroxidase, and polyphenol oxidase) in plants grown on mine tailings.

**Materials and Methods:** Selected plant species (*Tussilago farfara* L., *Silene vulgaris* (Moench) Garcke, *Acer pseudoplatanus* L., *Dianthus barbatus* L.) were sampled at the mine tailings dump of the Ljubija Iron Ore Mine. Enzyme activities were determined by the method of UV/Vis spectrophotometry and expressed as  $\mu\text{mol mg}^{-1}\text{protein min}^{-1}$ .

**Results:** In all tested plant species, the highest Class III peroxidase activity was observed in underground organs (rhizome, root), while, at the same time, catalase activity in all plant species was highest in leaves. The highest superoxide dismutase activity was measured at the root of the species *D. barbatus* (9.12 U  $\text{mg}^{-1}\text{FW}$ ), while the lowest value of this enzyme was observed in the rhizome of *A. pseudoplatanus* species (3.84 U  $\text{mg}^{-1}\text{FW}$ ).

**Conclusion:** In the specific environmental conditions that prevail in mine tailings, all tested plant species had relatively high activity of all analyzed enzymes, with superoxide dismutase and Class III peroxidase standing out in particular.

**Keywords:** mining waste dump; enzymatic antioxidant metabolism; plants

## ZADOVOLJSTVO KVALITETOM HOTELSKE USLUGE U HOTELIMA SA 4\* U BANJOJ LUCI: ANALIZA RECENZIJA SA BOOKING.COM

**Autor:** MARIJA VUKADIN, Dajana Kopuz, Svetlana Tepavac, Nikoleta Račićević

**e-mail:** marija-bl@hotmail.com

**Mentor:** : Dr Igor Stamenković, vanredni profesor

**Uvod:** Kvalitet hotelske usluge direktno je povezan sa zadovoljstvom gostiju. Takođe, jedan je od najvažnijih faktora koji utiče na formiranje povjerenja i lojalnosti kod gostiju i stvaranje konkurentske prednosti na turističkom tržištu. Online recenzije su odličan izvor informacija o hotelima i iskustvima prethodnih gostiju, zbog čega potencijalni gosti sve više traže smještaj na online platformama poput Booking.com.

**Cilj:** Cilj istraživanja je utvrditi zadovoljstvo gostiju kvalitetom hotelske usluge u hotelima sa 4\* u Banjoj Luci na osnovu analize njihovih recenzija na Booking.com. Svrha istraživanja ogleda se u utvrđivanju primarnih segmenata ponude hotela na teritoriji Grada Banja Luka kojom su akteri na strani tražnje najzadovoljniji.

**Materijal i metode:** U istraživanju je ukupno učestvovalo 14 hotela kategorisanih sa 4\* u Banjoj Luci koji koriste online platofrm Booking.com kao posrednika pri rezervisanju usluga. Do sada je sproveden niz istraživanja koja u fokus stavlaju recenzije na pomenutoj online platfomi. Prethodna istraživanja, kao i dodatni primarni i sekundarni izvori građe, koristiće se kao osnova za postavljanje osnovnih teorijskih saznanja. Za predstavljanje dobijenih rezultata koristiće se primarno metode analize i komparacije.

**Rezultati:** Dobijeni rezultati predstaviće ključne elemente ponude smještajno-ugostiteljskih koji su u fokusu korisnika usluga.

**Zaključak:** Na osnovu dobijenih rezultata i korištenjem prethodnih istraživanja i studija slučaja, ukazće se na prednosti i nedostatke cjelokupne ponude hotela sa 4\*, te dati konkretne preporuke za njeno dalje poboljšanje.

**Ključne riječi:** Kvalitet usluge; recenzije; Booking.com; hotel; Banja Luka.

# SATISFACTION WITH QUALITY OF HOTEL SERVICE IN FOUR-STAR HOTELS IN BANJA LUKA: ANALYSIS OF REVIEWS FROM BOOKING.COM

**Author:** MARIJA VUKADIN, Dajana Kopuz, Svetlana Tepavac, Nikoleta Račićević

**e-mail:** marija-bl@hotmail.com

**Mentor:** Assoc. Prof. Igor Stamenković

**Introduction:** The quality of hotel service is directly related to guest satisfaction. Also, it is one of the most important factors that affect the formation of trust and loyalty among guests and the creation of a competitive advantage in the tourism market. Online reviews are an excellent source of information about hotels and the experiences of previous guests, which is why potential guests are increasingly looking for accommodation on online platforms such as Booking.com.

**Aim:** The aim of the research is to determine guest satisfaction with the quality of hotel service in 4\* hotels in Banja Luka based on an analysis of their reviews on Booking.com. The purpose of the research is to determine the primary segments of the offer of hotels in the territory of the City of Banja Luka, with which actors on the demand side are most satisfied.

**Materials and Methods:** In total, 14 four-star Banja Luka Hotels that use the online platform Booking.com as an intermediary for booking services participated in the research. So far, a series of studies that focus on reviews on the aforementioned online platform have been conducted. Previous research, as well as additional primary and secondary sources, will be used as a basis for establishing basic theoretical knowledge. Analyses and comparisons will be used to present the obtained results.

**Results:** The analysis and comparison methods will be primarily used to present the obtained results.

**Conclusion:** Based on the obtained results and using previous research and case studies, the advantages and disadvantages of the entire four-star hotel offer will be pointed out, and concrete recommendations for further improvement will be given.

**Keywords:** quality of service; reviews; Booking.com; hotel; Banja Luka

## MODELOVANJE ELEKTRIČNE NEURONSKE SINAPSE

**Autor:** OGNJEN STEFANOVIĆ

**e-mail:** ognjen.stefanovic@pmf.edu.rs

**Mentor:** Prof. dr Ljiljana Stevanović

Departman za fiziku, Prirodno-matematički fakultet

Univerziteta u Nišu

**Uvod:** Istraživanje načina na koji se informacija prenosi unutar neuronske mreže od značaja je za razumevanje funkcionisanja živog sveta, a tako i za primenu biološki inspirisanih tehnologija u oblasti koja se bavi veštačkim neuronskim mrežama. Stoga, važno je proučiti prostiranje akcionog potencijala duž neurona, kao i njegovo prenošenje između neurona u mreži. U ovom poslednjem slučaju, ulogu prenosioca potencijala, odnosno informacije, imaju neuronske sinapse. U radu je objašnjena struktura i funkcionisanje električnih sinapsi koje doprinose sinhronizaciji neuronske mreže.

**Cilj:** Uspostavljanje modela ekvivalentnog električnog kola i dobijanje sistema diferencijalnih jednačina kojima se opisuje transfer akcionog potencijala između dva neurona povezana električnom sinapsom.

**Materijal i metode:** Prostiranje akcionog potencijala duž pre-sinaptičkog i post-sinaptičkog neurona opisano je Hodžkin-Hakslijevim modelom. Prenos potencijala kroz električnu sinapsu između pre- i post-sinaptičkog neurona opisan je dodavanjem člana u odgovarajuće jednačine Hodžkin-Hakslijevog modela. Na kraju, razmatran je način rešavanja dobijenih jednačina.

**Rezultati:** Generisan je akcioni potencijal duž post-sinaptičkog neurona za neke vrednosti parametara modela i diskutovan njegov oblik u odnosu na oblik potencijala duž pre-sinaptičkog neurona.

**Zaključak:** Korišćenjem predstavljenog modela reprodukovane su dobro poznate činjenice o električnim neuronskim sinapsama: smanjivanje amplitude akcionog potencijala u post-sinaptičkom neuronu i neznatno vreme kašnjenja u prenosu informacije između dva neurona. Na kraju su ukratko prodiskutovana moguća pojednostavljenja predstavljenog modela koja se sreću u literaturi.

**Ključne reči:** Neuron; akcioni potencijal; električna neuronska sinapsa; Hodžkin-Hakslijev model.

# MODELING THE ELECTRICAL NEURONAL SYNAPSE

**Author:** OGNJEN STEFANOVIĆ

**e-mail:** Full Prof. Ljiljana Stevanović

Department of Physics

Faculty of Sciences and Mathematics, University of Niš

**Introduction:** Investigating the manner in which information is transmitted within a neural network is crucial for comprehending the functioning of the living world, as well as for the application of biologically inspired technologies in the field of artificial neural networks. Therefore, it is important to investigate the propagation of action potential along neurons, as well as its conveyance between neurons within a network. In the latter case, the role of the carrier of potential, that is, information, is undertaken by neural synapses. This paper expounds upon the structure and operation of electrical synapses that contribute to the synchronization of the neural network.

**Aim:** Establishing an equivalent electrical circuit model and deriving a set of differential equations to describe the transfer of action potential between two neurons connected by an electrical synapse.

**Materials and Methods:** The propagation of the action potential along the pre-synaptic and post-synaptic neurons is described by the Hodgkin-Huxley model. The transmission of potential through an electrical synapse between pre- and post-synaptic neurons is described by introducing an additional term into the relevant equations of the Hodgkin-Huxley model. Lastly, a method for solving the derived equations is considered.

**Results:** An action potential has been generated along the post-synaptic neuron for specific parameter values of the model, and its shape has been discussed in relation to the feature of the potential along the pre-synaptic neuron.

**Conclusion:** By using the presented model, well-established facts about electrical neuronal synapses have been replicated: the reduction in the amplitude of the action potential in the post-synaptic neuron and the slight time delay in the transmission of information between the two neurons. Lastly, potential simplifications of the presented model encountered in the literature have been briefly discussed.

**Keywords:** neuron; action potential; electrical neuronal synapse; Hodgkin-Huxley model



СИР - Каталогизација у публикацији  
Народна и универзитетска библиотека  
Републике Српске, Бања Лука

5(082)

НАУЧНО-стручни скуп Студенти у сусрет науци - StES (16 ; 2023  
; Бања Лука)

Prirodne nauke : zbornik radova / 16. naučno-stručni skup  
Studenti u susret nauci - StES 2023, Banja Luka = Natural Sciences :  
proceedings / 16th scientific conference Students encountering  
science - StES 2023 ; [urednici Valentina Knežević, Milica  
Janjetović]. - Banja Luka : Univerzitet : Studentski parlament  
Univerziteta, 2023 (Banja Luka : Mikro print). - 219 стр. : илустр. и  
илустр. у бојама ; 25 cm. - (Prirodne nauke, ISSN 2637-1987, ISSN  
2637-1928)

Тираж 25. - Библиографија уз сваки рад. - Abstracts.

ISBN 978-99976-49-34-8

COBISS.RS-ID 139323393