

UDK: 314.7:711.4
DOI: 10.5937/LSPUPNXI26427B
Pregledni naučni rad

MIGRACIJE STANOVNIŠTVA UZROKOVANE POJAVOM GRADA KAO USLOV I PREPREKA U PROSTORNOM PLANIRANJU

Damjan Bakić¹, Nevena Trnavčević²

Apstrakt: Pitanju sve veće učestalosti prirodnih hazarda kao posledica izmena u klimi i prirodnom okruženju potrebno je posvetiti veću pažnju u planiranju geoprostora. Rast frekvencije pojave gradonosnih oblaka predstavlja multiplikovan faktor izmena u planiranju. Osim direktnih posledica koje ostavlja na izmene u prirodnom okruženju, pojava grada svoj posredni uticaj ostvaruje i kao element izmena u ukupnom demografskom razvoju lokalnog stanovništva, sa akcentom na prostornu mobilnost. U ovom radu, osnovni fokus će biti na uticaju pojave grada kao faktora izmena u društvenom okruženju. Analiza će se usmeriti na posmatranje diferencijalnog efekta pojave gradonosnih oblaka na ruralno stanovništvo u Srbiji, putem praćenja izmena u korišćenju poljoprivrednog zemljišta i odluke o emigraciji. Kroz poređenje regiona sa najvišom i najnižom ugroženosti od grada, nastoje se pokazati razlike u migracionim obrascima. Prate se razlike u intenzitetu i starosno-polnoj strukturi iseljenog stanovništva seoskih naselja izdvojenih regiona. Dodatno, u okviru najugroženijih regiona istražuju se promena ukupne površine i tipova korišćenja poljoprivrednog zemljišta. Rezultati istraživanja pokazali su da intenziviranje pojave grada, stvara višestruke demografske i društveno-ekonomske posledice, koje je, kao faktor izmena u društvenom okruženju, potrebno imati u vidu prilikom planiranja geoprostora.

Ključne reči: grad, prostorno planiranje, emigracija, korišćenje poljoprivrednog zemljišta, Srbija

POPULATION MIGRATION CAUSED BY THE APPEARANCE OF THE HAILSTORM AS A CONDITION AND OBSTACLE IN SPATIAL PLANNING

Abstract: The issue of the increasing frequency of natural hazards due to changes in the climate and natural environment requires greater attention in geospatial planning. The rise in the frequency of occurrence of hailstorm clouds represents a multiplied factor of changes in planning. Beyond the direct consequences it leaves on the changes in the natural environment, the occurrence of hail has its indirect influence as an element of changes in the overall demographic development, particularly spatial mobility within the local population.

¹ Univerzitet u Beogradu – Geografski fakultet, Studentski trg 3/III, damjan.bakic@gef.bg.ac.rs, ORCID 0000-0003-0732-1942

² Univerzitet u Beogradu – Geografski fakultet, Studentski trg 3/III, nevena.trnavcevic@gef.bg.ac.rs, ORCID 0000-0001-5792-7817

Rad je podržalo Ministarstvo nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije (Ugovor broj 451-03-34/2026-03/ 200091) kao i Fond za nauku Republike Srbije, 7358, Populaciona dinamika u kontekstu izazova životne sredine u Srbiji – POPENVIROS.

This paper focuses on the impact of the appearance of a hail as a factor of changes in the social environment. The analysis examines the differential effects of the appearance of hailstorm clouds on the rural population in Serbia by monitoring changes in agricultural land use and emigration decisions. By comparing regions with the highest and lowest vulnerability to hail, the study highlights differences in migration patterns. Differences in the intensity and age-sex structure of emigrants from rural settlements of the indicated regions are monitored. Additionally, changes in the total area and types of agricultural land use are investigated within the most vulnerable regions. The research results showed that increased hail occurrence leads to various demographic and socio-economic consequences, which, as a factor in changes to the social environment, should be considered when planning geospace.

Key words: hail, spatial planning, emigration, agricultural land use, Serbia

UVOD

Planiranje razvoja i uređenje nekog geoprostora u značajnoj meri zavisi od faktora prirodnog i društvenog okruženja. Kako bi postavljeni ciljevi bili sveobuhvatno sprovedeni neophodno je prepoznati i uvažiti sve specifičnosti ovih faktora, kao i mogućih izmena do kojih dolazi. Prirodno i društveno okruženje su dinamične kategorije, promene u okviru njih su kontinuirane, multidimenzionalne i često naglašeno intenzivne. Kao jedan od primarnih pokretača izmena u okruženju, tokom poslednjih decenija navode se klimatske promene. Klimatske promene i sa njima povezane elementarne nepogode izazivaju multivektorske izmene u životnoj sredini, koje dalje mogu pokretati promene u ukupnom demografskom razvoju stanovništva nekog prostora, u prvom redu prostornu mobilnost i izmene u socio-ekonomskim karakteristikama.

Mnoga istraživanja potvrdila su da širok spektar klimatskih promena poput poplave, suše, grada, toplotnih talasa, požara i sl. ostavljaju brojne socioekonomske posledice na stanovništvo (Berlemann & Tran, 2020; Chen et al., 2017). Poslednjih godina, sa sve većom učestalošću negativnih efekata klimatskih izazova na demografske trendove, naučni značaj ove teme naglašeno raste. Radovi ukazuju na široki opseg negativnih uticaja na društvo, od rasta nivoa mora, temperature, prinosa žitarica, zdravstvenih ishoda i uopšte nacionalne sigurnosti (Molina et al., 2014). U demografskom smislu, ovi uticaji najviše posledica ostavljaju na trendove u nivou mortaliteta, fertiliteta i migracija. Radovi u čijem fokusu je proučavanje uticaja klimatskih promena na migriranje stanovništva, prevashodno su fokusirani na efekat poplava i-ili suše (Pei & Zhang, 2014; Karymshakov et al., 2024) dok je radova o uticaju grada veoma malo. Iako grad u osnovi predstavlja jednu od atmosferskih pojava sa nižim stepenom direktnog fizičkog ugrožavanja, posredne društvene i ekonomske posledice, kroz smanjenje prinosa i stvaranja materijalne štete, mogu predstavljati pokretač migracija stanovništva (Balsari et al., 2020). Ovo posebno dobija na značaju kada se u vidu imaju rezultati brojnih istraživanja koji sugerišu kontinuiran rast broja dana sa gradom, naročito u ovom delu Evrope (Raupach et al., 2021; Púčik et al., 2019; Burcea et al., 2016).

Migracije su najčešće poslednji mehanizam adaptacije na posledice klimatskih promena. Najveći broj istraživanja koja su se bavila posledicama klimatskih promena na trendove u migracijama sugerišu da letnji talasi visokih temperatura imaju značajno veći uticaj na trajne migracije nego što je to slučaj sa poplavama, pojavom grada, zemljotresima i sl. (Mueller et al., 2014; Smith & McCarty, 1996). Pojava grada svoj uticaj primarno ostvaruje u domenu psiholoških i socijalnih efekata kroz promene u veličini i strukturi korišćenja poljoprivrednog zemljišta, što u uslovima kontinuiranog javljanje tokom nekoliko godina, zajedno sa drugim demografskim, društvenim i ekonomskim faktorima može dovesti do odluke o emigriranju. Jedan od većih nedostataka boljeg uvida u uticaj klimatskih promena na odluku o migracijama jeste potreba za kvalitetnim i vremenski dužim longitudinalnim serijama podataka kako bi se bliže objasnila veza između promene klime i odluke o migracijama, ali i isključili uticaji drugih varijabli (Piguet, 2022).

METODOLOGIJA

Istraživanje u ovom radu, u prostornom smislu, obuhvata iseljavanje stanovništva sa teritorije šest oblasti: Moravičke, Pčinjske, Jablaničke, Severnobanatske, Severnobačke i Južnobanatske. Iako je grad atmosferska pojava izrazito sezonalnog karaktera, čije vrednosti kao i rasprostiranje mogu izrazito varirati tokom višegodišnjeg perioda, odabrane su oblasti za koje je na osnovu prethodnih istraživanja (Dragičević i dr., 2009; Dragičević et al., 2011) dokumentovano da su tokom višedecenijskog praćenja podataka imali najviši i najniži stepen ugroženosti od gradonosnih oblaka, mereno putem indikatora broja dana sa gradom tokom jedne godine.³ Navedene oblasti podeljene su u dve grupe, u prvu spadaju one sa najvišim prosečnim godišnjim brojem dana sa pojavom grada (Moravička, Pčinjska i Jablanička), dok se u drugoj nalaze oblasti za koje su prethodna istraživanja pronašla najnižu ugroženost gradom, merenu brojem dana sa ovom hidrološkom pojavom (Severnobanatska, Severnobačka i Južnobanatska). Metodom komparacije vrednosti nivoa migracija između oblasti sa najvišim i najnižim stepenom ugroženosti od grada, želimo odgovoriti na pitanje u kojoj meri pojava grada utiče na odluku o emigriranju. Radi veće preciznosti u analizi uticaja pojave grada na emigraciju, preuzeti su podaci Republičkog hidrometeorološkog zavoda o broju dana sa pojavom grada prema meteorološkim stanicama tokom dvodecenijskog perioda između 2004. – 2024. godine⁴. Na osnovu dobijenih rezultata izdvojena su dva perioda – godine u kojima je vrednost bila preko 45% viša od proseka, zbog čega su one definisane kao *godine nepogode* (2010. i 2014. godina).

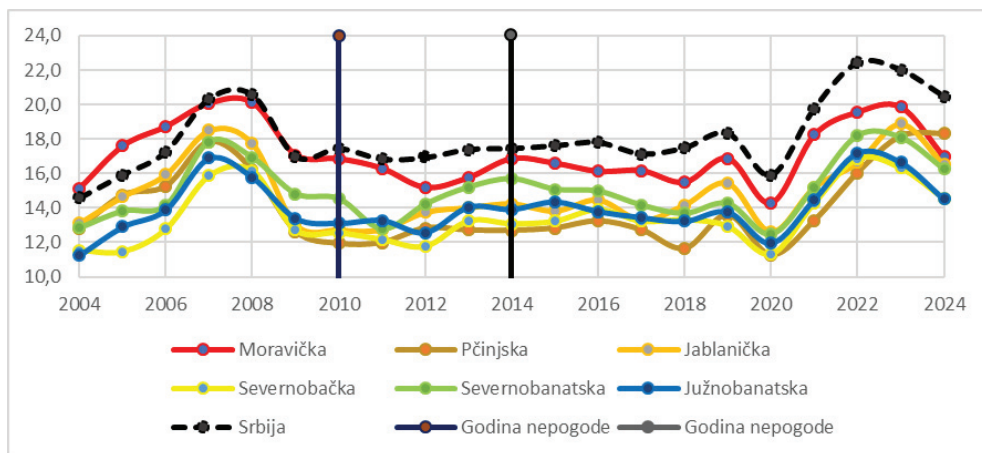
Osnovni izvor podataka o iseljenim licima izdvojenih oblasti preuzeti su iz *Godišnjaka demografske statistike* Republičkog zavoda za statistiku, a korišćeni su podaci o broju odseljenih prema starosti i polu, ukršteni sa podacima o ekonomskoj aktivnosti – kako bi se bliže pratile migracije poljoprivrednog stanovništva. Dopunski izvor jesu podaci *Popisa poljoprivrede 2012. i 2023. godine*, koji pružaju informacije o promeni veličine i strukture poljoprivrednih gazdinstava u odabranim oblastima između ta dva popisa. Vremenska serija podataka o migracijama stanovništva kontinuirana je tokom perioda 2004. – 2024. godine, kako bi se pratili trendovi u migracionim obrascima tokom dužeg perioda i posmatrale promene u emigraciji nakon „godina nepogoda“. U cilju odgovora na pitanje da li je došlo do porasta emigracije nakon godina sa većom učestalošću pojave grade, kako i eventualnih razlika između oblasti sa višom/nižom ugroženosti od grada, korišćen je demografsko-statistički metod i deskriptivna statistika (Slika 1).

REZULTATI I DISKUSIJA

Tokom čitavog perioda posmatranja, većinu izdvojenih oblasti (sem Moravičke do 2014. godine) karakterišu vrednosti stopa emigracije značajno niže od proseka za Srbiju (Slika 1.). Ovakve tendencije u korelaciji su sa demografskim i socioekonomskim karakteristikama proučavanog područja. U demografskom smislu, većinu ovih oblasti karakteriše višedecenijska depopulacija i progresivan nivo procesa starenja. Od šest proučavanih oblasti, jedino Pčinjska ima nižu vrednost prosečne starosti stanovništva u odnosu na prosek za celu državu (RZS, 2023). Navedeni trendovi u procesu starenja, a imajući u vidu starosne paterne migracija uz izraženo smanjenu zastupljenost mladih kao prostorno najmobilnije grupe stanovništva, svakako daju delimičan odgovor na razliku u nivou emigracije izdvojenih oblasti i proseka za Srbiju (Slika 1.).

³ Usled nedostupnosti demografskih podataka iz istraživanja su morale biti isključene oblasti Kosova i Metohija, iako bi na osnovu vrednosti broja dana sa pojavom grada upravo one bile u fokusu predmeta istraživanja.

⁴ Usled relativno dužeg vremenskog okvira istraživanja, broj i lokacija meteoroloških stanica za koje su dostupni podaci o broju dana sa pojavom grada značajno varira tokom vremena (između 38 – 43 stanice). U analizi su korišćeni podaci za 35 meteoroloških stanica za koje postoje podaci za čitavu vremensku seriju.



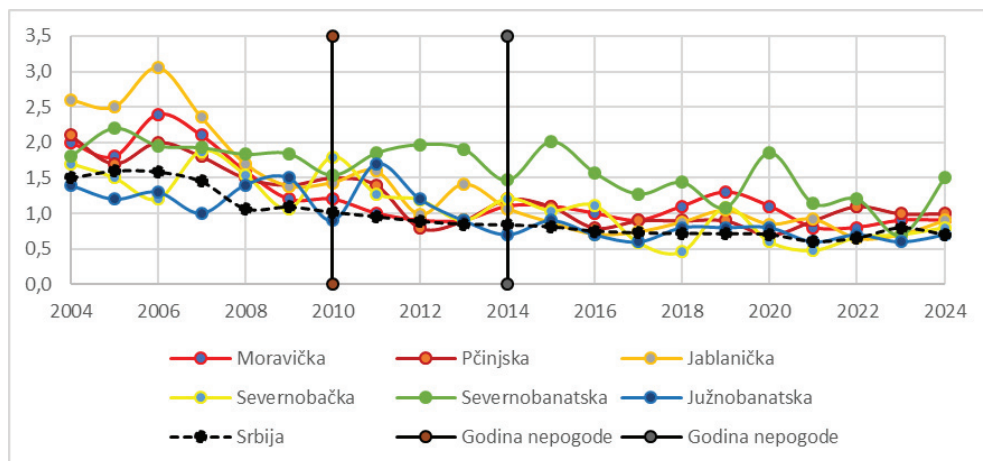
Slika 1. Kretanje vrednosti stope emigracije u odabраниh oblastima i Srbiji, 2004. – 2024. godina (‰)

Izvor: Demografska statistika 2004-2024. godina u Republici Srbiji, Republički zavod za statistiku

Pored značajno nižih trendova od republičkog proseka tokom čitavog perioda praćenja, izdvojene oblasti karakteriše praćenje trendova u emigracije – bez značajnijih odstupanja kako u grupi oblasti sa većim rizikom od pojave grada, tako i onim sa nižim. Poredeći vrednosti za ove dve grupe oblasti možemo reći da su oblasti sa većim rizikom od grada imale više vrednosti emigracije do 2010. godine (mada tu pravilnost remete vrednosti za Pčinjsku oblast), dok se nakon toga proseci izjednačavaju, a razlike sažimaju (Slika 1.). Analizirajući vrednosti stope iseljavanja u *godinama nepogoda* primećujemo da one nisu značajno varirale. Konzistentnost relativnog rasta emigracije nakon prve godine nepogode, koje premda važe za obe praćene grupe, ruši opadanje vrednosti u Moravičkoj oblasti, u kojoj bi, s obzirom na najviše vrednosti broja dana sa pojavom grada, stope iseljavanja takođe trebale da pokažu najintenzivniji rast. Trendovi ostaju isti i ako se analiza produži na nekoliko godina nakon kritičnog perioda, šta više, upravo u godinama koje slede godine nepogoda dolazi do stabilizacije stopa i izjednačavanja nivoa emigracije između dve grupe oblasti (Slika 1.). Prateći vrednosti emigracije tokom poslednjih nekoliko godina uviđamo da dolazi do promene u trendu i dinamičnog rasta iseljavanja (2020. – 2023. godina), ipak navedeni trend važi za sve oblasti jednako i može se pripisati drugim socioekonomskim varijablama.

Centralni deo naše analize odnosi se na uticaj grada na odluku o emigraciji ruralnog stanovništva izdvojenih oblasti. Izvesno je da usled oblika posledica koje izaziva grad najviše utiče na poljoprivredno stanovništvo. Mnoga prethodna istraživanja sugerišu da su migracije kao najlakši mehanizam odgovora na klimatske i promene u životnoj sredini najjače upravo kod poljoprivrednog stanovništva, kao i da se promenom sektora delatnosti može korigovati intezitet takvih migracija (Barbieri et al., 2020). U skladu sa tim, u ovom istraživanju uticaj grada na ruralno stanovništvo pratimo putem promena vrednosti udela poljoprivrednog stanovništva u ukupnom broju odseljenih. Tokom čitavog perioda posmatranja većina oblasti ima više vrednosti udeo iseljenog poljoprivrednog stanovništva u odnosu na prosek za celu državu, što je u korelaciji sa proporcijom poljoprivrednog u ukupnom stanovništvu oblasti/Srbije (RZS, 2022). Primetan je trend kontinuiranog opadanja udela iseljenog

poljoprivrednog stanovništva (sem za Severnobańatsku oblast) tokom perioda posmatranja, kao i sve izraženijeg smanjivanja razlika među dve grupe oblasti (Slika 2.). Početkom perioda analize, grupa oblasti sa većom ugroženosti od grada imala je više procenata iseljenog poljoprivrednog stanovništva u odnosu na drugu izdvojenu grupu, što je u suprotnosti sa proporcijama poljoprivrednog u ukupnom stanovništvu ove dve grupe. Do izjednačavanja razlika, usled opadanja vrednosti u prvoj grupi, dolazi upravo nakon prve *godine nepogode*, kada se očekuju suprotne tendencije u udelu iseljenog poljoprivrednog stanovništva. Slični rezultati primećuju se i nakon druge *godine nepogode* (2014. godine). Ovo jasno sugerise da migracioni obrasci kod poljoprivrednog stanovništva ne pokazuje zavisnost od pojave grada.



Slika 2. Udeo poljoprivrednog stanovništva u ukupnom broju odseljenih prema aktivnosti, 2004. – 2024. godine (%)

Izvor: Demografska statistika u Republici Srbiji 2004. – 2023. godina (dopunska obrada podataka), Republički zavod za statistiku

Praćenje kretanja vrednosti udela lica starih 20 – 39 godina predstavlja kvalitetan pokazatelj uticaja pojave neke nepogode na odluku o emigraciji. Kao prostorno najmobilnija grupa stanovništva, a time i najspremnija na donošenje odluke o migraciji, ova starosna kohorta predstavlja pogodan indikator uticaja vanrednih događaja na prostornu mobilnost. Primetan je trend intenzivne fluktuacije vrednosti udela kod oba pola u većini ostalih naselja posmatranih oblasti. Vrednosti su kontinuirano više u svim oblastima u odnosu na prosek za Srbiju, iako je stanovništvo većine oblasti prosečno starije od proseka za državu. Unutar dve praćene grupe primentne su značajne razlike u vrednostima odabranog pokazatelja, što može biti objašnjeno razlikama u demografskim i drugim društvenoekonomskim karakteristikama. Najveće razlike između grupa javljaju se u 2012. godini, odnosno dve godine nakon prve *godine nepogode*. Dok u prvoj grupi dolazi do intenziviranja migracija u posmatranoj starosnoj grupi (između 1,7 – 4,3 procentna poena), u grupi oblasti sa manjom ugroženosti gradom uglavnom dolazi do snižavanja udela iste starosne grupe (Tabela 1.). Ovakvi rezultati sugerisu moguće postojanje odloženog uticaja grada na odluku o emigracije, dve do tri godine nakon kritičnog perioda. Slični trendovi primećeni su za i period 2014. – 2017. godine, odnosno tri godine nakon druge *godine nepogode*, mada je sada reč o razlici u intenzitetu smanjenja udela lica 20 – 39 godina.

Migracije stanovništva uzrokovane pojavom grada kao uslov i prepreka u prostornom planiranju

Tabela 1. Udeo lica starih 20 – 39 godina prema polu u ukupnom broju odseljenih u okviru ostalih naselja odabranih oblasti, 2010. – 2020. godina

Teritorija	Pol	Godina				
		2010	2012	2014	2017	2020
Moravička	M	43,9	48,2	45,8	44,7	43,8
	Ž	53	55,7	54,8	53,3	53,5
Pčinjska	M	41,9	43,6	42,3	41,6	41,7
	Ž	54,8	55	55,5	56,3	56,1
Jablanička	M	42,4	45,8	44,8	45,1	45,8
	Ž	52,6	53,5	54	55,1	57,5
Srbija	M	41,3	41,9	41,2	39,9	40,9
	Ž	49,6	51,1	50,8	49,2	49
Severnobačka	M	45,1	44,7	45,9	44	43,5
	Ž	51,2	48,9	50,1	46,4	49,8
Severnobanatska	M	42,3	43,1	45	44	41,8
	Ž	50,3	50,2	51,5	47,6	47,8
Južnobanatska	M	41,7	41,1	42,2	40,7	42,9
	Ž	52	53	50,9	48,4	50,1

Izvor: *Demografska statistika u Republici Srbiji 2010. – 2020. godina* (dopunska obrada podataka), Republički zavod za statistiku

Migracije su samo jedan od modela odgovora stanovništva na ekstremne nepogode. Promena sektora delatnosti, bilo da je reč o potpunom napuštanju poljoprivrede ili prelazak na obrađivanje zemljišta kao dopuskog izvora prihoda, zapravo predstavlja jedan od najčešćih modela adaptacije na uticaj nepogoda. Učestalost grada negativno utiče na ukupne prinose, ali i opstanak pojedinih sorti kultura. Prethodna istraživanja ukazala su da se stanovništvo kao primarnom metodu prilagođavanja na posledica nepogoda okreće uzgoju novih sorti koje će se lakše adaptirati na promene klimatske i pedološke uslove (Morgounov et al., 2018; Ortiz et al. 2008).

Tabela 2. Ukupno korišćeno poljoprivredno zemljište po najznačajnijim kategorijama, u hektarima

Teritorija	Ukupno		Oranice i bašte		Livade i pašnjaci		Voćnjaci	
	2012	2023	2012	2023	2012	2023	2012	2023
Moravička	109178	105356	47026	48397	47619	41214	14462	15551
Pčinjska	74544	64419	31333	25865	29428	25365	13196	12596
Jablanička	64523	58260	39485	36953	15023	10244	8484	9580
Srbija	3454704	3204987	2571580	2518369	676724	469228	182923	196129
Severnobačka	139095	133394	133144	128045	2685	1909	2997	3130
Severnobanatska	177164	163649	155342	153388	20159	8335	1330	1590
Južnobanatska	313303	287935	284299	274505	24642	9145	2459	3430

Izvor: Baza podataka Republičkog zavoda za statistiku (<https://data.stat.gov.rs/Home/Result/1300020201?la>)

Rezultati korišćenja poljoprivrednog zemljišta pokazali su opadanje korišćene poljoprivredne površine između 2012. – 2023. godine u svim posmatranim oblastima. Opadanje je bilo nešto intenzivnije u grupi opština sa većim stepenom ugroženosti (8,1% naspram 7,2%), ali značajnije razlike nisu primećene (Tabela 2.). Unutar prve grupe opština najveće opadanje registrovano je u Pčinjskoj oblasti, preko 13,5%, što odgovara činjenici da je upravo ova oblast od svih praćenih imala najintenzivnije smanjenje broja stanovnika. Dinamično opadanje primećeno je i u kategorijama oranica i bašta, a naročito livada i pašnjaka; ipak poljoprivredna kategorija za koju radovi sugerišu da pojava grada ima najznačajniji negativan uticaj jesu voćnjaci (Furuya, 2025). Suprotno očekivanjima, naročito s obzirom da je između perioda 2012. – 2023. godine došlo do druge *godine nepogoda* (2014.), većina oblasti imala je rast površina zemljišta pod voćnjacima (Tabela 2.). Primetan je dinamičniji rast u okviru druge grupe oblasti – manje ugroženih pojavom grada (20,1% naspram 4,3%), što može ukazivati na delimičan negativni uticaj pojave grada na površine pod voćnjacima, naročito usled činjenice da su oblasti prve grupe značajno poznatije kao voćarski krajevi.

ZAKLJUČAK

Pojava grada ne spada u red klimatskih nepogoda koje izazivaju najsnažnije posledice na stanovništvo. Dosadašnja istraživanja ukazala su na postojanje širokog spektra odgovora stanovništva na klimatske hazarde, gde se prostorna mobilnost navodi tek kao jedna, najčešće poslednja, od tipova adaptacije. U ovom radu su analizirane tendencije u emigraciji stanovništva i promeni površine i strukture poljoprivrednog zemljišta tokom vremenskog perioda 2004. – 2024. godine. U svrhu analize prethodno navedenih tendencija korišćeni su podaci Republičkog zavoda za statistiku o vrednostima unutrašnje migracije, kao i podaci Popisa poljoprivrede iz 2012. i 2023. godine. Teritorijalni okvir definisan je na osnovu podataka o prosečnom godišnjem broju dana sa pojavom grada, na osnovu čega smo izdvojili dve grupe oblasti sa najvišim i najnižim vrednostima, radi mogućnosti komparacije. Vremenski okvir istraživanja obuhvatio je dva perioda-godine intenzivnije pojave grada (2010. i 2014. godina) i struktuiran je tako da daje mogućnost istraživanja postojanja uticaja grada na duži period pre/nakon izdvojenih kritičnih perioda.

Rezultati trendova stopa emigracije pokazali su da nije došlo do izmena u vrednosti u ili nakon ciklusa intenzivnije pojave grada, suprotno upravo nakon ovih perioda dolazi do izjednačavanja vrednosti emigracije između dve grupe oblasti. Slično, ni rezultati udela poljoprivrednog stanovništva u ukupnom broju odseljenih nisu sugerisala postojanje bilo kakvog uticaja pojave grada na odluku o iseljavanju. Nasuprot tome, podaci o udelu lica starih 20 – 39 godina u broju iseljenih, kao i izmena u ukupnom poljoprivrednom zemljištu i površinama pod voćnjacima, ukazuju na postojanje negativnog uticaja grada na migracije i izmene u poljoprivredi, iako se navedeni trendovi teško mogu objasniti isključivo razmerama ove elementarne nepogode.

LITERATURA

- Balsari, S., Dresser, C. & Leaning, J. (2020). Climate Change, Migration, and Civil Strife, *Current Environmental Health Reports*, 7, 404-414. <https://doi.org/10.1007/s40572-020-00291-4>
- Barbieri, A., Domingues, E., Queiroz, B., Ruiz, R., Rigotti, J., Carvalho, J. & Resende, M. (2020). Climate change and population migration in Brazil's Northeast: Scenarios for 2025-2050, *Population and Environment*, 31(5), 344-370. <https://doi.org/10.1007/s11111-010-0105-1>
- Berlemann, M. & Tran, T. X. (2020). Climate-Related Hazards and Internal Migration Empirical Evidence for Rural Vietnam. *Economics of Disasters and Climate Change*. 4, 385–409. <https://doi.org/10.1007/s41885-020-00062-3>

- Burcea, S., Cică, R. & Bojariu, R. (2016). Hail climatology and trends in Romania: 1961–2014. *Monthly Weather Review*, 144 (11), 4289–4299
- Chen, J. J., Mueller, V., Jia, Y., & Tseng, S. K.-H. (2017). Validating Migration Responses to Flooding Using Satellite and Vital Registration Data. *The American Economic Review*, 107(5), 441–445. <http://www.jstor.org/stable/44250437>
- Dragičević, S., Filipović, D., Kostadinov, S., Nikolić, J., Stojanović, B. (2009). *Zaštita od prirodnih nepogoda i tehnoloških udesa*. Strategija prostornog razvoja Republike Srbije, tematska sveska. Beograd: Geografski fakultet.
- Dragicević, S., Filipović, D., Kostadinov, S., Ristić, R., Novković, I., Zivković, N., Andjelković, G., Abolmasov, B., Šećerov, V. & Djurdjić, S. (2011). Natural Hazard Assessment for Land-use Planning in Serbia. *International Journal of Environmental Research*, 5(2), 371–380.
- Furuya, D., Bolfe, E., da Silveira, F., Barbedo, J., da Silva, T., Romani, L., Castanheiro, L. & Gebler, L. (2025). Hail Netting in Apple Orchards: Current Knowledge, Research Gaps, and Perspectives for Digital Agriculture, *Climate 2025*, 13(10), 203. <https://doi.org/10.3390/cli13100203>
- Karymshakov, K., Aseinov, D. & Azhgaliyeva, D. (2024). Drought and migration: evidence from the Kyrgyz republic, *ADB Working Paper 1490*. Tokyo: Asian Development Bank Institute. <https://doi.org/10.56506/ILSU5435>
- Molina M., McCarthy, J. & Wall, D. (2014). *What we know: the reality, risks, and response to climate change*, Washington: AAAS.
- Morgounov, A., Sonder, K., Abugaliev, A., Bhadauria, V., Cuthbeat, D., Shamanin, V., Zelenskiy, Y. & Depauw, R. (2018). Effect of climate change on spring wheat yields in North America and Eurasia in 1981–2015 and implications for breeding, *PLoS ONE*, 13(10), 49–64. 32. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204932>
- Mueller, V., Gray, C. & Kosec, K. (2014). Heat Stress Increases Long-term Human Migration in Rural Pakistan, *Nature Climate Change*, 4, 182–185. <https://doi.org/10.1038/nclimate2103>.
- Ortiz, R., Sayre, K., Govaerts, B., Gupta, R., Subbarao, G.V., Ban, T., Hodson, D., Dixon, J., Ortiz-Monasterio, J. & Reynolds, M. (2008). Climate change: Can wheat beat the heat? *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 126, 46–58. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2008.01.019>
- Pei, Q. & Zhang, D. (2014). Long-term relationship between climate change and nomadic migration in historical China, *Ecology and Society*, 19(2), 68–75. doi:10.5751/ES-06528-190268
- Piguet, E. (2022). Linking climate change, environmental degradation, and migration: An update after 10 years, *Wiley interdisciplinary reviews: Climate Change*, 1(4), 517–522. doi:10.1002/wcc.54
- Púčik, T., Castellano, C., Groenemeijer, P., Kühne, T., Rädler, A., Antonescu, B. & Faust, E. (2019). Large Hail Incidence and Its Economic and Societal Impacts across Europe, *Monthly Weather Review*, 147(11), 3901–3916. <https://doi.org/10.1175/MWR-D-19-0204.1>
- Raupach, T., Martius, O., Allen, T., Kunz, M., Lasher-Trapp, S., Mohr, S., Rasmussen, K., Trapp, K. & Zhang, O. (2021). The effects of climate change on hailstorms, *Nature Reviews Earth and Environment*, 2(3), 213–226. <https://doi.org/10.1038/s43017-020-00133-9>
- Republički zavod za statistiku (2022). Baza podataka o aktivnosti i zanimanju. Dostupno na: <https://data.stat.gov.rs/?caller=3104&languageCode=sr-Cyrl>
- Republički zavod za statistiku (2023). *Popis stanovništva, domaćinstava i stanova 2022, Knjiga 2: Pol i starost*. Beograd: Republički zavod za statistiku.
- Smith, S. & McCarty, C. (1996). Demographic Effects of Natural Disasters: A Case Study of Hurricane Andrew, *Demography*, 33(2), 265–275. <https://doi.org/10.2307/2061876>