

PROSTORNA ANALIZA DEMOGRAFSKIH KRETANJA I PROMJENA KRAJOLIKA LUDBREŠKE PODRAVINE – PRIMJENA INTEGRIRANOG MODELA

SPATIAL ANALYSIS OF DEMOGRAPHIC TRENDS AND CHANGES IN THE LANDSCAPE OF LUDBREŠKA PODRAVINA – APPLICATION OF AN INTEGRATED MODEL

Marta HAMZIĆ

znanstveni suradnik

Ericsson Nikola Tesla d.d.

Krapinska 45, 10000 Zagreb

marta.jovanic@gmail.com

Primljeno / Received: 11. 8. 2022.

Prihvaćeno / Accepted: 29. 10. 2022.

Pregledni rad / Review

UDK / UDC: 314.116(497.523Ludbreg)

332.2(497.523Ludbreg)

SAŽETAK

Cilj ovog rada je, primjenom integriranog modela promjene zemljišnog pokrova/načina korištenja zemljišta, analizirati međuodnos promatranih demografskih kretanja, odnosno procesa i utvrđenih promjena krajolika Ludbreškog kraja. Pritom je korišten integrirani model promjene zemljišnog pokrova/načina korištenja zemljišta, koji se sastoji od prostornih baza podataka koje se odnose na popisne podatke i krajolik Ludbreškog kraja te odgovarajućih prostornih analiza (npr. metoda prostorne analize Standard Deviatonal Ellipse – Directional Distribution). U ovom istraživanju krajolik je promatran kroz koncept zemljišnoga pokrova/načina korištenja zemljišta (LULC) te su u tu svrhu korišteni podatci baza podataka Corine Land Cover Cover iz 1980. i 2018. godine (CLC 1980 i CLC 2018), dok su demografska kretanja, odnosno procesi ustanovljeni korištenjem popisnih podataka DZS-a koji se odnose na ukupni broj stanovnika. Rezultati koji se odnose na demografsko kretanje su pokazali da je prisutna depopulacija, urbanizacija, deruralizacija te je utvrđena prostorna polariziranost kretanja ukupnog broja stanovnika. Pritom se stanovništvo koncentrira na središnjem prostoru, bliže grada Ludbrega, uz istovremeno pražnjenje rubnog područja. Rezultati vezani za promjenu krajolika pokazali su da je u promatranom razdoblju došlo do povećanja Izgrađenih površina (0,7 %), Eksploatacijskih površina (0,2 %) i Vodenih površina (2,5 %), dok je došlo do smanjenja Poljoprivrednih površina (-0,6 %), Šumskog zemljišta (-1,1 %), Sukcesije šume (-0,3 %), Močvarnih površina (-0,1 %) i Pješčanih površina (-0,6 %). S obzirom da su tek djelomično utvrđena zajednička obilježja sa seoskim/ruralnim područjima srednje i istočne Europi nakon raspada socijalizma, primjenom integracijskog modela omogućeno je bolje razumijevanje međuodnosa promjene zemljišnog pokrova/načina korištenja zemljišta i promatranih demografskih kretanja, odnosno demografskih procesa Ludbreškog kraja.

Ključne riječi: demo(geo)grafija, zemljišni pokrov/način korištenja zemljišta, prostorna analiza, GIS metode, Ludbreški kraj

Keywords: demo(geo)graphy, land cover/land use, spatial analysis, GIS methods, Ludbreg area

UVOD

Jedan od segmenata proučavanja krajolika je analiza sadržaja određenog krajolika, odnosno proučavanje procesa koji su doprinijeli utvrđenim obilježjima krajolika. Pritom struktura krajolika proizlazi iz prostornih kombinacija varijabli koje se najčešće izdvajaju kao geočimbenici (reljef, tlo, stijene, voda, klima i bios) i čimbenike ljudskog utjecaja na prostor kroz kulturološku, ekonomsku i tehnološko-infrastrukturnu sferu (Lang i Blaschke, 2010 prema Löffleru, 2002). Tako u osnovi krajolici pokazuju određene funkcije koje su vezane za elementarne prirodne procese, dok se utjecajem čimbenika ljudskog razvoja, intenzitet promjena u krajoliku povećava. Na temelju prethodnog proizlaze tri osnovna aspekta (Lang i Blaschke, 2010 prema Lausch, 1999 te Forman i Godron, 1986; Dumbović Bilušić, 2015) na kojima se metodološki bazira utvrđivanje obilježja krajolika: struktura, funkcija te promjene, odnosno razvoj.

Cilj ovog rada je, primjenom integriranog modela promjene zemljišnog pokriva/načina korištenja zemljišta, analizirati međudnos promatranih demografskih kretanja, odnosno procesa i utvrđenih promjena krajolika Ludbreškog kraja.¹ Pritom je korišten integrirani model promjene zemljišnog pokriva/načina korištenja zemljišta koji se sastoji od prostornih baza podataka koje se odnose na popisne podatke i krajolik Ludbreškog kraja te odgovarajućih prostornih analiza. Naime, u ovom istraživanju krajolik je promatran kroz koncept zemljišnoga pokriva/načina korištenja zemljišta (LULC) i u tu svrhu su korišteni podatci dviju baza podataka – Corine Land Cover iz 1980. i 2018. godine (CLC 1980 i CLC 2018).² Podatci navedenih baza podataka daju uvid u prirodne i antropogene elemente koji su vidljivi u prostoru, a mogu se prikazati i analizirati kroz koncept i kategorije zemljišnog pokriva i načina korištenja zemljišta (Hamzić i Fuerst-Bjeliš, 2021c). Pri utvrđivanju demografskih kretanja, odnosno procesa korišteni su podatci popisa stanovništva Državnog zavoda za statistiku (DZS) koji se odnose na kretanje ukupnog broja stanovnika u razdoblju 1948.–2021. te su prostorno analizirani temeljem indeksa promjene broja stanovnika i korištenjem metode prostorne analize *Standard Deviatonal Ellipse (Directional Distribution)*. Uz navedeno, podatci dobiveni terenskim istraživanjem imali su dopunski i korektivni karakter.

U recentnim/novijim istraživanjima demografskih kretanja pojedinih područja Republike Hrvatske, uz detaljnu analizu demografske dinamike, proučava se i njihov utjecaj, odnosno međudnos s drugim čimbenicima. Tako su objavljeni radovi u kojima su istraženi odabrani demografski pokazatelji s motrišta obilježja i promjena načina korištenja zemljišta na vlastitim poljoprivrednim posjedima te percepciji lokalnog stanovništva o razvoju krajolika (Hamzić i Fuerst-Bjeliš, 2021a), kao i u kontekstu stanja zemljišnog pokriva/načina korištenja zemljišta u jednoj vremenskoj točki (Hamzić, 2020).

Pokazatelji demografske dinamike promatrani su i s motrišta utvrđivanja promjena zemljišnog pokriva/načina korištenja zemljišta u više vremenskih točki. Time su promatrani u kontekstu razvoja šumskog pokriva (Hamzić, 2021a), razvoja krajolika (npr. Blaće, 2015; Durbešić, 2012; Cvitanović, 2014; Hamzić i Turk, 2021; Hamzić, 2022), odnosno doprinijeli su razumijevanju utjecaja utvrđenih procesa na krajolik (Hamzić i Fuerst-Bjeliš, 2021a; Hamzić, 2021b).

Demografska problematika u novijim demografskim istraživanjima također je promatrana i u uvjetima prometne (ne)dostupnosti (Turk i Šimunić, 2016; Turk, 2021), revitalizaciji poljoprivrednih kultura (Morić-Španić i Fuerst-Bjeliš, 2017) te funkcije krajolika (Fuerst-Bjeliš i dr., 2011; Jovanić, 2017).

Kako je vidljivo, demografska dinamika se proučava u međudnosu s brojnim čimbenicima, odnosno procesima. U ovom istraživanju je korišten integrirani model promjene zemljišnog pokriva/načina korištenja zemljišta – to je GIS model koji s podacima i metodama prikazanim u ovom istraživanju, u dosadašnjim istraživanjima još nije korišten. Pritom su istražena demografska kretanja i promjene krajolika Ludbreškog kraja korištenjem pripadajućih prostornih baza podataka, a pri analizi prostornog

¹ Područje obuhvata Ludbreškog kraja, koje je proučavano u ovom radu, prostorno se podudara s područjem Ludbreške Podravine autorice R. Vuk (2009): Grad Ludbreg i općine Martijanec, Veliki Bukovec, Mali Bukovec, Sveti Đurđ.

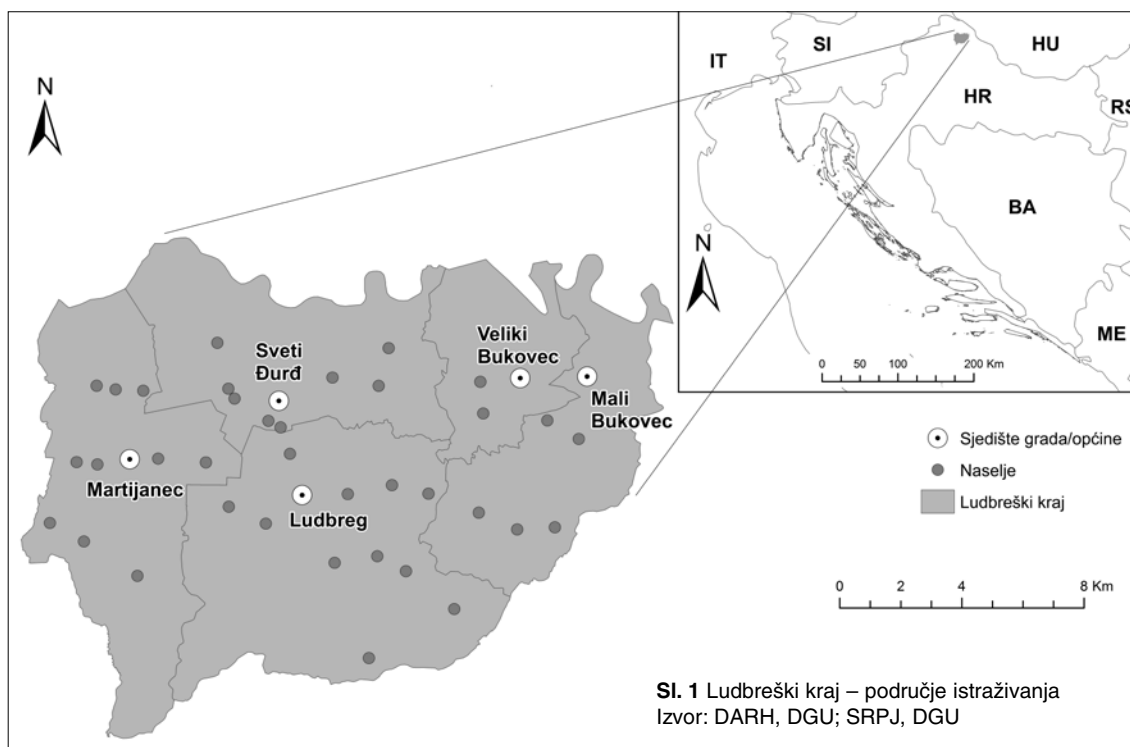
² U trenutku pisanja ovog rada navedene baze podataka Corine Land Cover su bile najstarijeg (iz 1980. godine), odnosno najnovijeg datuma (iz 2018. godine).

kretanja ukupnog broja stanovnika Ludbreškog kraja u razdoblju 1948.–2021. korištena je metoda prostorne analize *Standard Deviatonal Ellipse (Directional Distribution)*. Rezultati primjene navedene metode su elipse, temeljem kojih se utvrđuje trend usmjerenosti naseljenosti. Dobiveni rezultati se potom promatraju u kontekstu promjena zemljišnog pokrova/načina korištenja zemljišta, odnosno promjena krajolika Ludbreškog kraja.

1.1 PODRUČJE ISTRAŽIVANJA

Gledajući trenutni administrativno-teritorijalni ustroj Republike Hrvatske, Ludbreški kraj nalazi se na sjeveroistočnom području Varaždinske županije, pri čemu zauzima 18,2 % njezine površine (Vuk, 2009). Ludbreški kraj obuhvaća područje pet jedinica lokalne samouprave s ukupno 41 naseljem: Grad Ludbreg (13 naselja) te općine Martijanec (10 naselja), Veliki Bukovec (3 naselja), Mali Bukovec (6 naselja) i Sveti Đurđ (9 naselja). Sjedišta navedenih jedinica lokalne samouprave nalaze se u istoimenim naseljima (sl. 1). Ukupna površina proučavanog područja obuhvaća 228,26 km².

Prema posljednjem popisu stanovništva (2021.),³ na proučavanom području nalazi se ukupno 17650 stanovnika. Pritom se na području Grada Ludbrega nalazi 8519 stanovnika, što je gotovo polovina (48,27 %) ukupnog broja stanovnika Ludbreškog kraja. Ludbreg je s 3469 stanovnika najnaseljenije i jedino naselje gradskog tipa.



METODOLOŠKE NAPOMENE

2.1 Metodološke napomene uz analizu popisnih podataka

U svrhu prostorne analize demografskih kretanja Ludbreškog kraja te demografskih kretanja s motrišta zemljišnog pokrova/načina korištenja zemljišta korišteni su objavljeni podaci općih popisa stanovništva u razdoblju od sredine prošlog stoljeća (1948.–2021.). Naime, analiza kroz duže razdoblje

³ Do završetka pisanja ovog rada bili su objavljeni, odnosno javno dostupni samo neslužbeni podatci posljednjeg popisa, iz 2021. godine.

je bitna jer naseljenost i društveno-gospodarska aktivnost djeluju na kontinuirano preoblikovanje krajo-
lika nekoga područja (Hamzić, 2020).

U ovom radu koriste se podatci koji se odnose na ukupni broj stanovnika svih popisa u promatranom
razdoblju. Međutim, potrebno je naglasiti kako pri analizi demografskih pokazatelja razmotrenih popisa
stanovništva treba imati u vidu metodološke razlike zbog različitih popisnih koncepcija i definicija.
Popisi iz 1948., 1953., 1961., 1971., 1981. i 1991. provedeni su prema koncepciji stalnog stanovništva
(tzv. de iure stanovništvo) (Nejašmić, 1991; Lajić i Nejašmić, 1994), dok su posljednja tri popisa (2001.,
2011., 2021.) provedena prema prilagođenoj koncepciji uobičajenog mjesta stanovanja. Time, zbog
metodoloških razlika, popisni rezultati nisu u potpunosti usporedivi (Pokos, 2003; Lajić i Mišetić,
2013). Uslijed nedostatka potpuno usklađenih popisnih pokazatelja, u ovom radu su u namjeri što vjer-
nijega prikaza općih demografskih trendova, službeni popisni rezultati (objavljeni na službenim strani-
cama DZS-a) korišteni kao činjenični i međusobno su komparirani. U svrhu kartografskog prikazivanja
je upotrijebljen osnovni programski paket ArcGIS Desktop verzije 10.0 proizvođača ESRI.

2.2 Metodološke napomene uz primjenu metode prostorne analize

Jedan segment prostorne analize ovog rada odnosi se na utvrđivanje trenda usmjerenosti naseljenosti
korištenjem metode prostorne analize *Standard Deviational Ellipse (Directional Distribution)*. Pritom
je prostorno kretanje ukupnoga broja stanovnika Ludbreškog kraja u razdoblju od sredine prošlog sto-
ljeća promatrano kroz tri vremenske točke, odnosno popisne godine (1948., 1981., 2021.).

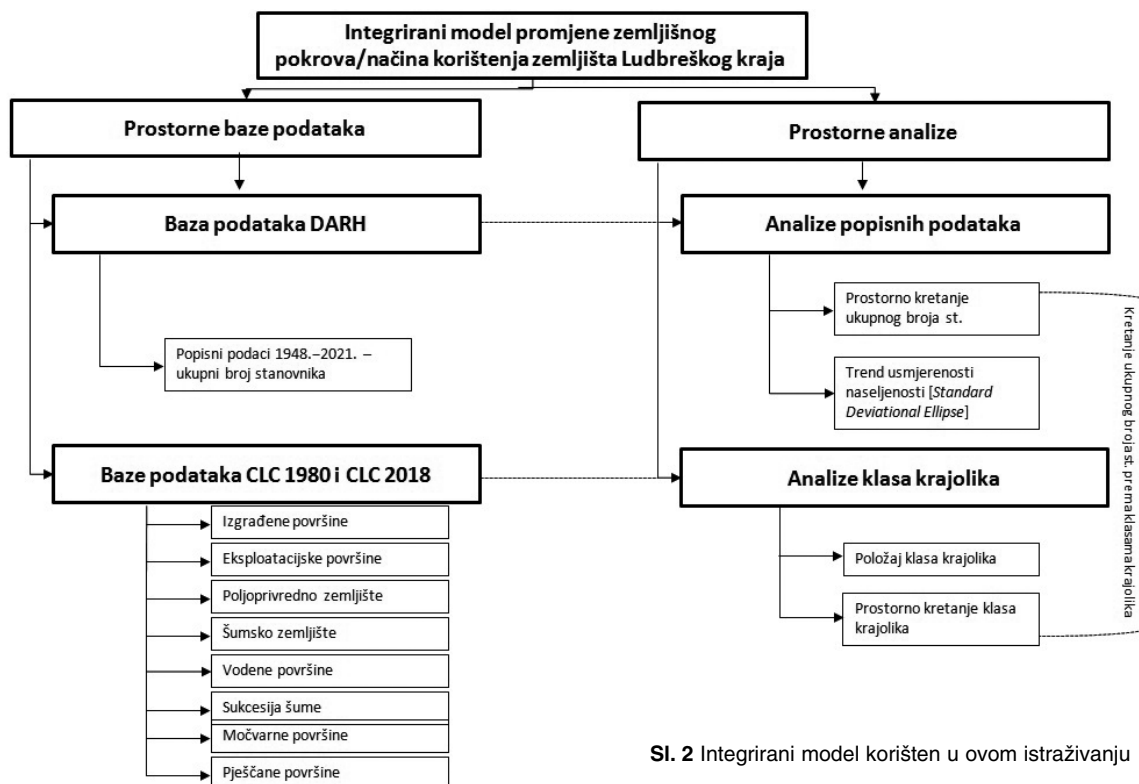
Standard Deviational Ellipse (Directional Distribution) je metoda prostorne analize koja je sadržana
unutar osnovnog programskog paketa ArcGIS Desktop verzije 10.0 proizvođača ESRI. Pri utvrđivanju
trenda usmjerenosti naseljenosti, u ovom radu je korištena opcija elipsa s obzirom na prostorni razmje-
štaj, tj. lokaciju svakog naselja Ludbreškog kraja. Rezultat primjene ove metode je elipsa s vrijednosti-
ma (od rotacije; od standardne udaljenosti za X i Y, tj. radijuse elipse; koordinate X i Y za centar (*Mean
Center*) koje to ocrtavaju (ESRI, 2022). Njezinom primjenom utvrđuju se centralna tendencija te kon-
centracija, odnosno raspršenost stanovništva s obzirom na broj stanovnika i položaj naselja, odnosno
dobivaju se elipse različitog oblika, položaja i smjera za svaku promatranu popisnu godinu (1948.,
1981., 2021.). Naime, uzimajući u obzir cijelo područje istraživanja, elipsa pojedine promatrane popi-
sne godine se usmjerava prema većoj koncentraciji promatrane pojave, tj. prema većem broju stanov-
nika i time se središte elipse nalazi bliže tom području. S druge strane, elipsa promatrane popisne godine
se udaljava od manje koncentracije promatrane pojave, tj. od manjeg broja stanovnika i time se središte
elipse nalazi dalje od tog područja.

2.3 Metodološke napomene uz analizu zemljišnog pokrova/načina korištenja zemljišta

U svrhu analize zemljišnog pokrova/načina korištenja zemljišta, u ovom radu se koriste podatci
dviju baza podataka: Corine Land Cover 1980 (CLC 1980) i Corine Land Cover 2018 (CLC 2018). Te se
baze na europskoj razini izrađuju u okviru projekta *Copernicus Land Monitoring Service*, a dio koji se
odnosi na Republiku Hrvatsku je proizvod Hrvatske agencije za okoliš i prirodu (HAOP).

Korištene baze podataka (CLC 1980 i CLC 2018) sadržane su od digitalnih podataka koji se odnose na
dijelove krajolika (npr. rijeka, naselje i sl.) i koji su unutar baze podataka razvrstani prema grupama poda-
taka. Za potrebe ovog istraživanja su sve grupe podataka koje se odnose na područje Ludbreškog kraja za
svaku promatranu godinu (1980., 2018.) razvrstane u jednu od klasa za tu godinu. Pritom je unutar baze
podataka CLC 1980 utvrđeno 13 grupa podataka koje su svrstane u 7 klasa krajolika, dok je unutar baze
podataka CLC 2018 evidentirano 14 grupa podataka koje su svrstane u 7 klasa krajolika.⁴ Dakle, sve

⁴ Za promatranu godinu 1980. utvrđene su klase: *Izgrađene površine* (sastoji se od grupe podataka Nepo-
vezano gradsko zemljište; Industrijski ili komercijalni objekti), *Poljoprivredno zemljište* (sastoji se od grupa
podataka Mozaik poljoprivrednih površina; Nenavodnjavano obradivo zemljište; Pretežno poljoprivredno
zemljište sa značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova; Pašnjaci; Vinogradi), *Šumsko zemljište* (Bjelo-
gorična šuma; Crnogorična šuma; Mješovita šuma), *Sukcesija šume* (Sukcesija šume (šuma
u zarastanju)), *Vodene površine* (Vodotoci), *Močvarne površine* (Kopnene močvare), *Pješčane površine*



SI. 2 Integrirani model korišten u ovom istraživanju

grupe podataka su svrstane u jednu od klasa promatrane godine, pri čemu se nastojalo da objekti unutar pojedine klase budu što homogeniji s obzirom na njihova prirodno-geografska obilježja i društveno-geografske čimbenike razvoja krajolika koji su vidljivi u prostoru.

Navedene baze podataka izrađene su prema standardnom pristupu izrade baze podataka CLC, koji se temelji na vizualnoj interpretaciji satelitskih snimaka prema prihvaćenoj CLC metodologiji. Pritom se stvaraju podatci u vektorskom modelu podataka u mjerilu 1:100 000, minimalne širine poligona 100 metara za linearne entitete (linije) i 25 ha za površinske entitete (poligone). Potrebno je naglasiti kako u bazama podataka nisu uneseni svi dijelovi – na primjer, kod klase *Izgrađene površine* nisu vidljiva manja naselja, jer kod takvih naselja nije zadovoljen kriterij dovoljne koncentracije objekata u odnosu na rezoluciju rešetke. Također, što se tiče prometnica, kriterij širine objekta u odnosu na rešetku je zadovoljen jedino kod autoceste zbog čega se u CLC bazi prikazuje jedino autocesta. Međutim, s obzirom da na području Ludbregškog kraja nema autocesta, u korištenim bazama podataka (CLC 1980, CLC 2018) prometnice uopće nisu vidljive. U namjeri što vjernijeg prikaza objekata koji se odnose na krajolik Ludbregškog kraja, podatci navedenih baza podataka korišteni su kao činjenični te su kao takvi analizirani i prikazani u radu. U tu svrhu je upotrijebljen osnovni programski paket ArcGIS Desktop verzije 10.0 proizvođača ESRI.

2.4 Metodološke napomene uz primjenu integriranog modela

U ovom radu se primjenjuje integrirani model promjene zemljišnog pokrova/načina korištenja zemljišta. To je GIS model koji se sastoji od prostorne baze podataka (atributni i geometrijski podatci) i prostornih analiza s podacima u sklopu prostorne baze podataka krajolika (sl. 2).

(Plaže, dine i pijesci). Klasa podataka koja je evidentirana za 2018., ali ne i za 1980. je klasa *Eksploatacijske površine* (sastoji se od grupe podataka Mjesta eksploatacije mineralnih sirovina). Za 2018. je unutar klase podataka *Vodne površine*, uz grupu podataka Vodotoci, evidentirana još i grupa podataka Vodna tijela. Klasa podataka *Pješčane površine* (Plaže, dine i pijesci) evidentirana je samo za 1980. godinu.

Prostorna baza podataka je baza podataka u kojoj su korištenjem GIS softvera implementirani podaci s prostornom komponentom. Od atributnih podataka, na razini naselja korišteni su podaci popisa stanovništva, točnije podaci o ukupnom broju stanovnika u razdoblju 1948.–2021. Što se tiče geometrijskih podataka, korištene su tri baze podataka: Digitalni atlas Republike Hrvatske (DARH)⁵ te CORINE Land Cover 1980 i 2018 (CLC 1980, CLC 2018). Korišteni geometrijski podaci prikazani su u vektorskom modelu podataka.

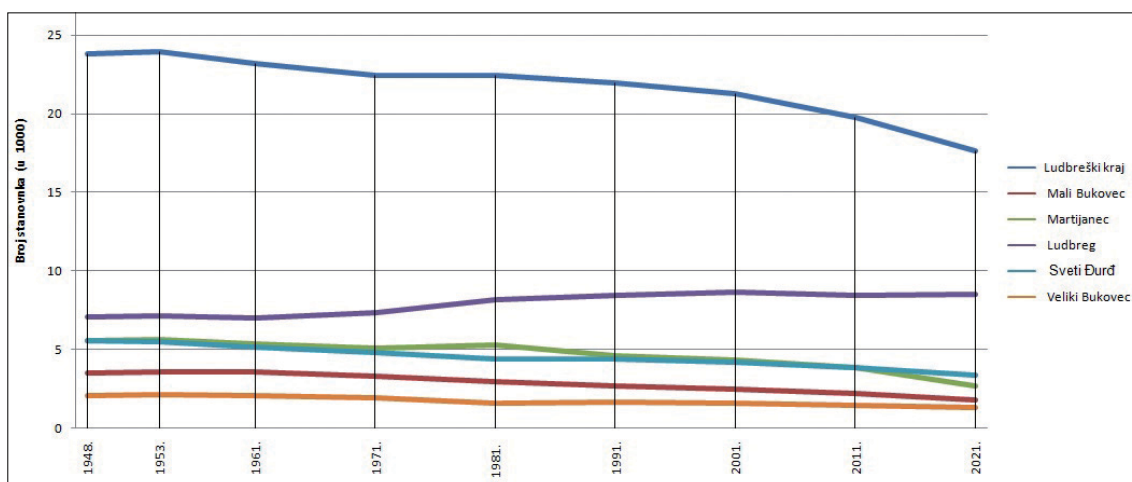
Prethodno (u poglavlju 2.2) je navedeno da se jedan segment prostorne analize ovog rada odnosi se na utvrđivanje trenda usmjerenosti naseljenosti korištenjem metode prostorne analize *Standard Deviatonal Ellipse* (*Directional Distribution*).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

3.1 Prostorna analiza demografskih kretanja (1948.–2021.)

Demografsko kretanje stanovništva Ludbreškog kraja analizirano je na temelju podataka svih objavljenih popisa stanovništva u promatranom razdoblju (1948.–2021.), dakle temeljem 9 popisa stanovništva. Pri prostornoj analizi primjenom metode prostorne analize *Standard Deviatonal Ellipse – Directional Distribution* utvrđen je trend usmjerenosti naseljenosti za popisne godine 1948., 1981. i 2021.

Rezultati analize kretanja ukupnog broja stanovnika pokazali su kako je u promatranom razdoblju na području Ludbreškog kraja u cjelini došlo do smanjenja ukupnoga broja stanovnika za koje se može reći da ima prevladavajući, ali ne i kontinuirani trend⁶ (tab. 1, sl. 3). Tako je promatranom razdoblju od 73 godine (između 1948. i 2021.), prostor istraživanja zabilježio smanjenje ukupnoga broja stanovnika za 6131 stanovnika (sa 23781 na 17650; što je -25,8%), tj. prosječno godišnje smanjenje za 84 stanovnika. Na pojavu i postupno jačanje ukupnog smanjenja broja stanovnika utjecala je ponajprije agrarna prenapučenost koja je potaknula iseljavanje prema inozemstvu, drugim krajevima Hrvatske te prema centrima rada unutar Varaždinske županije, koji su demografski jačali (Spevec, 2011). S obzirom na jačanje migracije sa sela u gradove te odlazak na tzv. privremeni rad u inozemstvo, napose mlađeg vitalnog i fertilnog stanovništva (Akrap i Gelo, 2009), uz depopulaciju, posljedično dolazi i do demografskog starenja, prirodnog pada stanovništva, itd. Tako je i u posljednjem međupopisju (2011.–2021.)



Sl. 3 Demografsko kretanje ukupnog broja stanovnika Ludbreškog kraja (1948.–2021.)

⁵ DARH je velika baza podataka koja je sadrži topografsku bazu podataka Republike Hrvatske s prikazom državnog teritorija, županija, općina, naselja, prometnica, vodotoka, kao i ostalih prostornih podataka. U ovom radu korišteni su podaci koji predstavljaju pozicioniranje središta naselja u obliku točke te podaci koji predstavljaju područje naselja i jedinica lokalne samouprave u obliku poligona.

⁶ Zabilježen je porast ukupnog broja stanovnika u dva međupopisja (1948.–1953.; 1971.–1981.).

Tab. 1 Kretanje ukupnog broja stanovnika Ludbreškog kraja (1948.–2021.)

GRAD/ OPĆINA / Sjedište	1948.	1953.	1961.	1971.	1981.	1991.	2001.	2011.	2021.	2021./ 1948.	2021./ 2011.
MALI BUKOVEC	3.528	3.566	3.595	3.333	2.992	2.724	2.507	2.212	1.809	51,3	81,8
Mali Bukovec	1.290	1.264	1.307	1.184	1.048	942	852	729	619	48,0	84,9
MARTIJANEC	5.557	5.627	5.382	5.048	5.294	4.619	4.327	3.843	2.668	48,0	69,4
Martijanec	463	472	454	452	878	447	430	423	348	75,2	82,3
LUDBREG	7.056	7.153	7.002	7.344	8.165	8.485	8.668	8.478	8.519	120,7	100,5
Ludbreg	1.580	1.667	1.706	2.238	3.023	3.327	3.465	3.603	3.469	219,6	96,3
SVETI ĐURĐ	5.581	5.480	5.136	4.788	4.396	4.410	4.174	3.804	3.328	59,6	87,5
Sveti Đurd	734	780	749	716	484	725	743	652	557	75,9	85,4
VELIKI BUKOVEC	2.059	2.102	2.061	1.934	1.605	1.679	1.578	1.438	1.326	64,4	92,2
Veliki Bukovec	1.001	1.011	997	932	830	767	701	660	660	65,9	100,0
LUDBREŠKI KRAJ UKUPNO	23.781	23.928	23.176	22.447	22.452	21.917	21.254	19.775	17.650	74,2	89,3

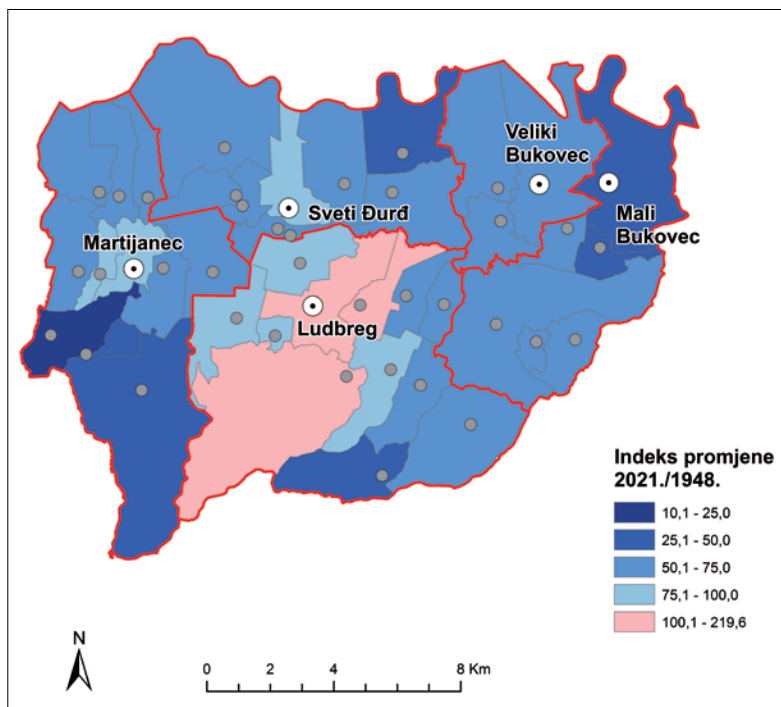
Izvor: www.dzs.hr (20.7.2022.)

zabilježeno daljnje smanjenje ukupnog broja stanovnika Ludbreškog kraja (sa 19775 na 17650; što je -10,3%).

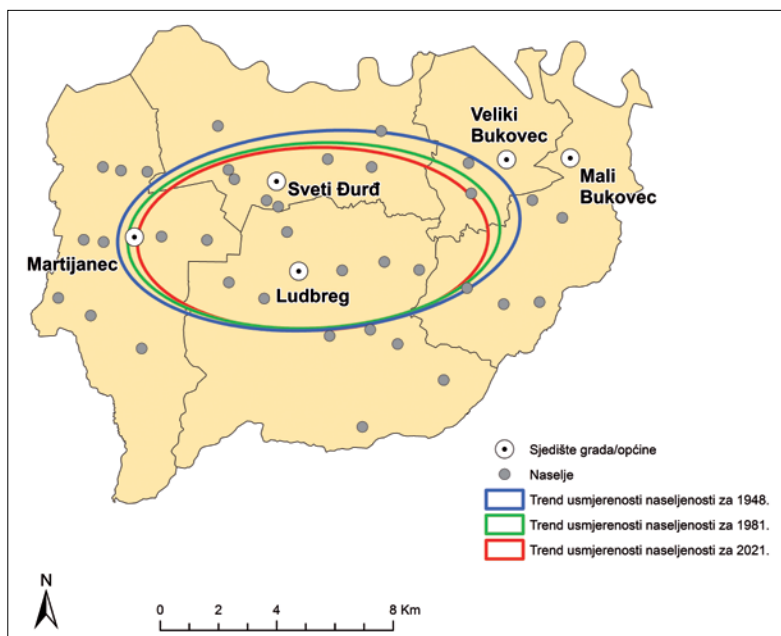
Gledajući na nižoj prostornoj razini, na razini jedinice lokalne samouprave, u promatranom razdoblju (1948.–2011.) je kod svih jedinica lokalne samouprave, osim kod Grada Ludbrega, zabilježeno smanjenje ukupnoga broja stanovnika s također prevladavajućim, ali ne i kontinuiranim trendom. Naime, u Gradu Ludbregu je zabilježeno povećanje broja stanovnika za 1463 stanovnika (sa 7056 na 8519; što je +20,7%), tj. prosječno godišnje povećanje za 20 stanovnika. Sukladno navedenom može se ustvrditi kako su na području Ludbreškog kraja zabilježena obilježja kao i većine ruralnih područja, gdje jača odljev stanovništva iz sela u gradove, bilježe se odlasci na tzv. privremeni rad u inozemstvo, napose mlađega vitalnog i fertilnog stanovništva, a zatim posljedično i demografsko starenje, prirodni pad i smanjenje ukupnoga broja stanovnika (npr. Štambuk, 1998; Turk, 2009; Jogun i dr. 2019; Hamzić i Fuerst-Bjeliš, 2021b), a izuzetak tome su samo najrazvijeniji dijelovi gradova/općina, najčešće njihova sjedišta (Hamzić, 2020). Naime, središta gradova/općina zbog bolje ekonomske razvijenosti imaju veće mogućnosti zapošljavanja i time postaju odredišta preseljavanja. Tako u Ludbregu, koje je jedino naselje gradskog tipa na području istraživanja i time naselje s najvišim stupnjem socio-geografskih funkcija (npr. zdravstvene, kulturne i dr.), u promatranom razdoblju (1948.–2021.) broj stanovnika je više nego udvostručen (sa 1580 na 3469), tj. prosječno godišnje povećan za 26 stanovnika.

Promatranjem promjene broja stanovnika na naseljskoj razini, može se utvrditi kako postoji prostorna polariziranost Ludbreškog kraja (sl. 4). Naime, osim grada Ludbrega, u promatranom razdoblju (1948.–2021.) porast broja stanovnika bilježe samo još dva okolna naselja (Vinogradi Ludbreški indeks promjene 103,5; Sigetec Ludbreški 109,6), dok sva preostala naselja bilježe smanjenje ukupnog broja stanovnika. Time su u Ludbreškom kraju zapravo prisutni procesi urbanizacije i deruralizacije. Pritom se može uočiti kako se smanjenje povećava u naseljima bliže rubnom području, dakle udaljavanjem od gradskog središta Ludbrega.

Prethodno navedena prostorna obilježja demografskih kretanja ukupnog broja stanovnika moguće je kartografski prikazati primjenom metode prostorne analize *Standard Deviatonal Ellipse – Directional Distribution*. U poglavlju 2.2 opisano je kako su rezultat primjene ove metode elipse, a temeljem kojih se u ovom istraživanju utvrđuje trend usmjerenosti naseljenosti. Na slici 5 vidljivo je kako je za popisnu godinu 1948. elipsa veća, dok je 1981. elipsa nešto manja, a za 2021. elipsa je najmanja i zapravo se



SI. 4 Indeks promjene broja stanovnika naselja Ludbreškog kraja (1948.–2021.)

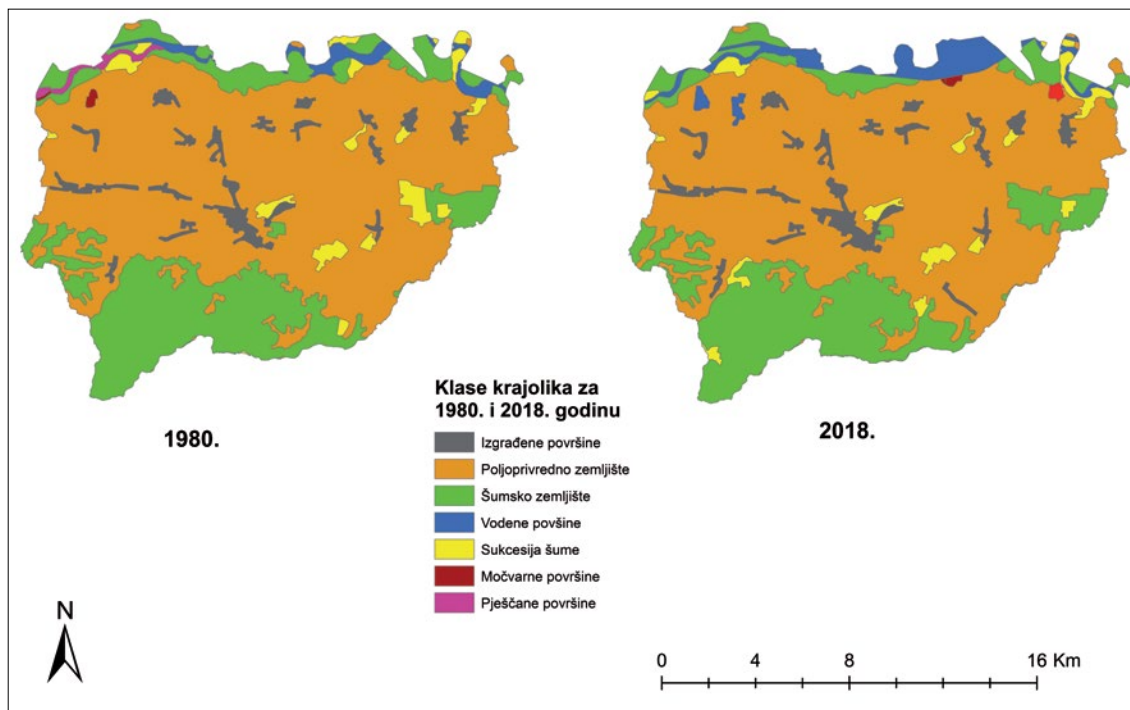


SI. 5 Trend usmjerenosti naseljenosti Ludbreškog kraja za 1948. i 2021.

nalazi unutar elipsi za 1948. i 1981. godinu. To znači da je trend usmjerenosti naseljenosti ukupnog broja stanovnika naselja Ludbreškog kraja udaljava se od rubnog područja. Dakle, trend usmjerenosti naseljenosti naselja Ludbreškog kraja je prema središtu, tj. bliže Ludbregu te se stanovništvo koncentririra prema središtu.

3.2 Prostorna analiza promjena zemljišnog pokrova/načina korištenja zemljišta (1980.–2018.)

U ovom istraživanju provedena je prostorna analiza promjena zemljišnog pokrova/načina korištenja zemljišta Ludbreškog kraja pri čemu su uzeti u obzir prethodno dobiveni rezultati koji ukazuju na smanjenje ukupnog broja stanovnika na cijelom području Ludbreškog kraja, osim bliže gradu Ludbregu.



Sl. 6 Klase podataka krajolika Ludbreškog kraja (1980.–2018.)

Također je uzet u obzir i utvrđeni trend usmjerenosti naseljenosti prema središtu, tj. koncentriranje stanovništva bliže gradu Ludbregu uz istovremeno demografsko pražnjenje rubnih područja. Kao što je u poglavlju 2.3 detaljno opisano, pri ovoj analizi koriste se podatci baza podataka Corine Land Cover, za koje se može reći da u trenutku pisanja ovog rada su najstarijeg dostupnog datuma (CLC 1980), odnosno dostupno najnovijeg (CLC 2018). Time je provedena je prostorna analiza temeljem kartografskih prikaza (sl. 6) i utvrđivanjem promjena površinskih udjela (tab. 2).

Za promatrano gotovo četrdesetogodišnje razdoblje (1980.–2018.) može se reći da je tranzicijsko postsocijalističko i poratno razdoblje. U tom razdoblju postupno je došlo do promjene društveno-gospodarskih aktivnosti te, zajedno s utvrđenim smanjenjem ukupnog broja stanovnika Ludbreškog kraja, očekivan je zamjetan utjecaj na promjene zemljišnog pokriva/načina korištenja zemljišta.

Rezultati su pokazali kako je došlo do povećanja *Izgrađenih površina* (0,7 %), *Eksploatacijskih površina* (0,2 %) i *Vodenih površina* (2,5 %), dok je došlo do smanjenja *Poljoprivrednih površina* (-0,6 %), *Šumskog zemljišta* (-1,1 %), *Sukcesije šume* (-0,3 %), *Močvarnih površina* (-0,1 %) i *Pješčanih površina* (-0,6 %).

Povećanje *Izgrađenih površina* odnosi se na povećanje izgrađenih površina naselja na jugoistočnom području Grada Ludbrega i jugoistočnom području Općine Martijanec te povećanje izgrađenih površina naselja i industrijskih ili komercijalnih objekata na središnjem području Grada Ludbrega. Uspoređujući povećanje izgrađenosti i povećanje broja stanovnika, može se reći da je to zabilježeno samo kod prethodno spomenutog središnjeg područja Grada Ludbrega, dok kod preostalih dviju navedenih lokacija povećanja izgrađenosti, došlo je do smanjenja broja stanovnika. U promatranom razdoblju (1980.–2018.) također je povećan udio *Eksploatacijskih površina*, jer su otvorene eksploatacijske površine mineralnih sirovina na sjeveroistoku Općine Veliki Bukovac. Povećanje *Vodenih površina* odnosi se na zabilježeno proširenje rijeke Drave te izgradnju jezera na sjeveroistočnom području Općine Martijanec i zapadnom području Općine Sveti Đurđ.

Rezultati ovog istraživanja su pokazali da je došlo do smanjenja površine *Poljoprivrednog zemljišta*, kao i do smanjenja *Šumskog zemljišta* i *Sukcesije šume*. Smanjenje poljoprivrednog zemljišta je zabilježeno na području gdje je došlo do gore navedenog povećanja izgrađenog područja te gdje je došlo do

Tab. 2 Površina i udjeli klasa krajolika Ludbreškog kraja (1980.–2018.)

Klase	1980.		2018.		1980.–2018.	
	Površina (u km ²)	Udio (%)	Površina (u km ²)	Udio (%)	Površina (u km ²)	Udio (%)
Izgrađene površine	9,4	4,1	10,9	4,8	1,5	0,7
Eksploatacijske površine	-	-	0,4	0,2	0,4	0,2
Poljoprivredno zemljište	147,7	64,5	144,7	63,2	1,2	-0,6
Šumsko zemljište	57,8	25,2	55,3	24,1	-2,5	-1,1
Vodene površine	4,5	2,0	10,4	4,5	5,9	2,5
Sukcesija šume	7,8	3,4	7	3,1	-0,8	-0,3
Močvarne površine	0,4	0,2	0,3	0,1	-0,1	-0,1
Pješčane površine	1,4	0,6	-	-	-1,4	-0,6
Ludbreški kraj ukupno	229,0	100,0	229,0	100,0		

povećanja vodenih površina i eksploatacijskih površina. Promatrajući smanjenje poljoprivrednih površina, može se reći da je to zabilježeno na površinama gdje je zabilježeno i smanjenje broja stanovnika, osim kod središnjeg područja Grada Ludbrega, gdje je zabilježeno povećanje ukupnog broja stanovnika.

Smanjenje šumskog zemljišta ponajviše se odnosi na sjeverno područje Ludbreškog kraja, gdje je zabilježeno proširenje rijeke Drave. Također, odnosi se na promjenu šumskog zemljišta u sukcesiju šume na središnjem području Općine Mali Bukovac te na jugoistočnom području Općine Martijanec i Grada Ludbrega. Uspoređujući navedeno smanjenje šumskog zemljišta, može se reći da je došlo do smanjenja šuma unatoč tome što na tim površinama dolazi do smanjenja broja stanovnika.⁷ Sukcesija šume je zabilježena samo na prethodno navedenim područjima gdje je došlo do smanjenja šuma, dakle nije nastala sukcesijom iz npr. poljoprivrednog zemljišta.

Pješčane površine zabilježene su samo za godinu 1980. *Močvarna površina*, koja je 1980. zabilježena na sjeveroistočnom području Općine Martijanec, pretvorena je u jezero. Međutim, na sjevernom području Općine Veliki Bukovec za godinu 2018. je zabilježeno močvarno područje.

5. RASPRAVA I ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Rezultati ovog istraživanja su pokazali da je na području Ludbreškog kraja prisutna depopulacija, urbanizacija, deruralizacija te je utvrđena prostorna polariziranost kretanja ukupnog broja stanovnika. U razdoblju 1948.–2021. samo je za jedino gradsko središte, Ludbreg, te još dva okolna naselja (Vino-gradi Ludbreški i Sigetec Ludbreški) zabilježeno povećanje ukupnog broja stanovnika. S druge strane, kod preostalog područja, kao i za područje Ludbreškog kraja u cjelini, zabilježeno je smanjenje ukupnog broja stanovnika. Sukladno tome je došlo do pomicanja trenda usmjerenosti naseljenosti od rubnog područja. Naime, u ovom istraživanju korištena je metoda prostorne analize *Standard Deviatonal Ellipse – Directional Distribution*, čiji su rezultat elipse te je utvrđeno kako se sužavaju prema središnjem dijelu, bliže Ludbregu. To se manifestira tako što se rubni prostor Ludbreškog kraja demografski prazni, dok središnji prostor, bliže jedinom gradskom središtu Ludbregu, doživljava porast ukupnog broja stanovnika. Time se stanovništvo Ludbreškog kraja koncentrira na središnjem prostoru.

Prostorna analiza promjena zemljišnog pokrova/načina korištenja zemljišta provedena je za gotovo četrdesetogodišnje razdoblje (1980.–2018.), što se smatra više nego dovoljno dugim razdobljem za evidentiranje antropogenih promjena i uočavanje prirodnih promjena u krajoliku (Hamzić i Fuerst-Bjeliš, 2021c). Rezultati su pokazali kako je došlo do povećanja *Izgrađenih površina* (0,7 %), *Eksploata-*

⁷ U drugim istraživanjima (npr. Hamzić Fuerst-Bjeliš, 2021c; Hamzić, 2021a; Hamzić, 2022) na područjima sa smanjenjem broja stanovnika utvrđena su povećanja šumskih površina.

cijskih površina (0,2 %) i Vodenih površina (2,5 %), dok je došlo do smanjenja *Poljoprivrednih površina* (-0,6 %), *Šumskog zemljišta* (-1,1 %), *Sukcesije šume* (-0,3 %), *Močvarnih površina* (-0,1 %) i *Pješčanih površina* (-0,6 %).

S obzirom da je zapuštanje, odnosno ekstenzifikacija korištenja zemljišta zajedničko obilježje većine krajolika gorsko-planinskih seoskih/ruralnih područja u srednjoj i istočnoj Europi nakon raspada socijalizma, pa tako i u Hrvatskoj, a uzrokovano je, između ostalog, smanjenjem ukupnog broja (npr. Cvitanović i Fuerst-Bjeliš, 2018; Jogun i dr. 2019), promotreno je odgovara li navedeno i za Ludbreški kraj. Pritom, ukoliko se promatra *Izgrađene površine* (0,7 %), *Eksploatacijske površine* (0,2 %) i *Poljoprivredno zemljište* (-0,6 %) kao odraz intenzifikacije, a *Sukcesija šume* (-0,3 %) i *Šumsko zemljište* (-1,1 %) kao odraz ekstenzifikacije korištenja zemljišta, tada se može zaključiti kako Ludbreški kraj tek djelomično ima zajednička obilježja navedenih uspoređenih područja. Naime, ono što nije sukladno s gore navedenim zajedničkim obilježjima je to što je došlo do povećanja *Izgrađenih površina* (u poglavlju 2.2 navedeno je da odnosi samo na izgrađene površine naselja te industrijskih ili komercijalnih objekata) i *Eksploatacijskih površina*, a s druge strane došlo je do smanjenja *Sukcesija šume* i *Šumsko zemljište*. Za navedeno bi se moglo reći da su to inače obilježja za područja gdje je došlo do povećanja ukupnog broja stanovnika promatranog područja, odnosno do povećanja gospodarskih aktivnosti. Ipak, detaljnijom analizom utvrđena su zajednička obilježja s uspoređenim europskim područjima. Tako je povećanje izgrađenosti i povećanje broja stanovnika zabilježeno kod središnjeg područja Grada Ludbrega, dok kod središnjeg područja Grada Ludbrega zabilježeno je smanjenje poljoprivrednih površina i povećanje ukupnog broja stanovnika.

Temeljem prikazanog je vidljivo da primjenom integracijskog modela promjene zemljišnog pokriva/načina korištenja zemljišta je omogućeno bolje razumijevanje međuodnosa promjene zemljišnog pokriva/načina korištenja zemljišta i promatranih demografskih kretanja, odnosno demografskih procesa Ludbreškog kraja, čime se također omogućava detaljnije prostorno-plansko praćenje. To je pogotovo od velike važnosti za područje Ludbreškog kraja, jer ukoliko ne dođe do značajnije društveno-gospodarske ili plansko-programске promjene, može se očekivati daljnji nastavak prikazanih trendova – demografskog praznjenja rubnih područja i trenda usmjerenosti naseljenosti bliže središnjem području te svojevrnog nesklada između demografskih kretanja i zemljišnog pokriva/načina korištenja zemljišta.

LITERATURA

1. Akrap, A., Gelo, J., 2009: Depopulacija Ličko-senjske županije tijekom 20. stoljeća s posebnim osvrtom na ekonomsko-socijalnu strukturu 1971 . – 2001., u: Holjevac, Ž. (ur.) *Identitet Like: korijeni i razvitak*, knjiga 2, Institut društvenih znanosti Ivo Pilar – Područni centar Gospić, Zagreb – Gospić, 13–41
2. Blaće, A., 2015: *Razvoj i suvremena preobrazba krajolika Ravnih kotara*, Doktorski rad, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb
3. Cvitanović, M., 2014b: *Promjene zemljišnog pokriva i načina korištenja zemljišta u Krapinsko-zagorskoj županiji od 1978. do 2011.*, Doktorski rad, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb
4. Cvitanović, M., Fuerst-Bjeliš, B., 2018: *Marginalization Between Border and Metropolis: Drivers of Socio-Spatial Change in Postsocialist Croatia*, u: Pelc, S., Koderman, M. (ur.) *Nature, Tourism and Ethnicity as Drivers of (De)Marginalization, Insights to Marginality from Perspective of Sustainability and Development*, Springer International Publishing AG, Cham, Švicarska, 313–327. DOI: 10.1007/978-3-319-59002-8_21
5. Dumbović Bilušić, B., 2015: *Krajolik kao kulturno naslijeđe: metode prepoznavanja, vrjednovanja i zaštite kulturnih krajolika Hrvatske*, Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, Uprava za zaštitu kulturne baštine, Zagreb
6. Durbešić, A., 2012: *Promjene pejzaža južne padine Svilaje – GIS pristup*, Doktorski rad, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb
7. ESRI, 2022: *How Directional Distribution: Standard Deviational Ellipse works*, u: <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/tools/spatial-statistics-toolbox/h-how-directional-distribution-standard-deviation.htm> (Pristupljeno 22.7.2022.)
8. Fuerst-Bjeliš, B., Lozić, S., Cvitanović, M., Durbešić, A., 2011: *Promjene okoliša središnjeg dijela Dalmatinske zagore od 18. stoljeća*, u: Matas, M., Faričić, J. (ur.): *Zagora između stočarsko-ratarske tradicije te procesa litoralizacije i globalizacije: zbornik radova*, Zadar – Dugopolje, 19–21 listopada 2010, 117–129

9. Hamzić, M., 2020: Demografska dinamika Srednje Like u kontekstu zemljišnog pokriva/načina korištenja zemljišta. Zbornik radova međunarodne znanstveno-stručne konferencije, Migracije i identitet: kultura, ekonomija, država, Zagreb, str. 56-81. Link: <http://migracije-konferencija.com/Zbornik/zbornik.pdf>
10. Hamzić, M., 2021a: Spatial Analysis of the Forest Area Development in Central Lika (Republic of Croatia) in the period 1980. – 2012. *Forestist* vol. 72, br. 2, str. 120-128, DOI: 10.5152/forestist.2021.21024 Link: <https://forestist.org/en/spatial-analysis-of-forest-area-development-in-central-lika-republic-of-croatia-in-the-period-1980-2012-132702>
11. Hamzić, M., 2021b: Suvremene promjene sastava stanovništva Srednje Like prema dobi i sektoru djelatnosti – primjena prostorne i demogeografske analize, *Pilar* god. 16, br. 31 (1), str. 53-65. Link: <https://hrcak.srce.hr/file/399980>
12. Hamzić, M., Fuerst-Bjeliš, B., 2021a: Percepcija stanovništva Srednje Like o obilježjima i promjenama zemljišnog pokriva/načina korištenja zemljišta, *Ekonomika i ekohistorija* vol. 17, br. 17, str. 148-161. Link: <https://hrcak.srce.hr/273190>
13. Hamzić, M., Fuerst-Bjeliš, B., 2021b: Primjena prostorne i dijakronijsko-procesne analize razvoja krajolika na području Srednje Like (Hrvatska) od 1980 do 2012, *Hrvatski geografski glasnik* vol. 83, br. 2, str. 33-58. DOI: 10.21861/HGG.2021.83.02.02 link: <https://hrcak.srce.hr/file/389355>
14. Hamzić, M., Fuerst-Bjeliš, B., 2021c: Razvojni tipovi krajolika Srednje Like 1980-2012 – primjena prostorno i procesno orijentiranog GIS modela, *Kartografija i geoinformacije* vol. 35, br. 20, str. 4–29. DOI:10.32909/kg.20.35.1
15. Hamzić, M., Turk, I., 2021: Utjecaj starenja stanovništva za promjenu zemljišnog pokriva/načina korištenja zemljišta, *Senjski zbornik* vol. 48, no. 1, str. 411-428. DOI: 10.31953/sz.48.1.16
16. Hamzić, M., 2022: Razvojni trendovi krajolika Srednje Like u međudnosu s demografskim međupopisnim promjenama, *Kartografija i geoinformacije* vol. 21, br. 37, str. 34-59. DOI: 10.32909/kg.21.37.2
17. Jovanić, M., 2017: GIS analiza i razvojna tipologija krajolika Srednje Like, Doktorski rad, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb
18. Lajić, I., Nejašmić, I., 1994: Metodološke osobitosti demografskog istraživanja hrvatskog otočja, *Društvena istraživanja* vol. 3, no. 4-5, str. 381–396
19. Lajić, I., Mišetić, R., 2013: Demografske promjene na hrvatskim otocima na početku 21. stoljeća, *Migracijske i etničke teme* vol. 29, br. 2, str. 169-199. DOI:10.11567/met.29.2.3
20. Lang, S., Blaschke, T., 2010: Analiza krajolika pomoću GIS-a, *Gaudeamus d.o.o.*, Požega
21. Jogun, T., Lukić, A., Gašparović, M., 2019: Simulacijski model promjena zemljišnog pokriva u postsocijalističkom perifernom ruralnom području: Požeško-slavonska županija, Hrvatska, *Hrvatski geografski glasnik* vol. 81, br. 1, str. 31-59, DOI: 10.21861/HGG.2019.81.01.02.vol
22. Morić-Španić, A., Fuerst-Bjeliš, B., 2017: The GIS-model for the revitalisation of traditional island cultures: the island of Hvar, Croatia, u: Pina, H., Martin, F. (ur.): *The Overarching Issues of the European Space: Society, Economy and Heritage in a Scenario Towards*
23. Greater Territorial Cohesion, Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Porto, str. 374 -392.
24. Nejašmić, I., 1991: Depopulacija u Hrvatskoj – korijeni, stanje, izgledi, *Globus*, Institut za migracije i narodnosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb
25. Pokos, N., 2003: Metodološke promjene u popisima stanovništva, *Hrvatska revija* vol. 3, no. 1, str. 29-35
26. Spevec, D., 2011: Prostorne značajke demografskih resursa i potencijala Krapinsko- zagorske, Varaždinske i Međimurske županije, *Hrvatsko geografsko društvo*, Zagreb.
27. Štambuk, M., 1998: Lika – studija slučaja, u: Rogić, I., Štambuk, M. (ur.): *Duge sjene periferije: prinos revitalizaciji hrvatskog ruba*, Institut za društvena istraživanja Ivo Pilar, Zagreb, str. 44-107
28. Turk, I., 2009: Suvremene demografske promjene na kontaktnom prostoru Karlovačke i Ličko-senjske županije: analiza slučaja, u: Holjevac, Ž. (ur.): *Identitet Like: korijeni i razvitak*, Knjiga II, Institut za društvena istraživanja Ivo Pilar, Zagreb – Gospić, str. 67–87
29. Turk, I., Šimunić, N., 2016: Demografski nestanak ogulinskoga kraja i njegova uvjetovanost prometnom dostupnošću, *Modruški zbornik* vol. 9/10, br. 1, str. 95–120
30. Turk, I., 2021: Žumberak: Demografska problematika i mogućnost revitalizacije, Institut društvenih znanosti Ivo Pilar, Zagreb
31. Vuk, R., 2009: Ludbreška Podravina. *Gospodarski razvoj kao faktor transformacije*, Meridijani, Samobor.

PODATCI

1. Baza podataka: Digitalni atlas Republike Hrvatske (DARH), Državna geodetska uprava
2. Baza podataka: Središnji registar prostornih jedinica (SRPJ), Državna geodetska uprava
3. DZS (2022a): Državni zavod za statistiku: Naselje i stanovništvo Republike Hrvatske 1857.–2011., u: www.dzs.hr. (Pristupljeno 20.7.2022.)
4. DZS (2022b): Državni zavod za statistiku: Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011., u: www.dzs.hr. (Pristupljeno 20.7.2022.)
5. DZS (2022c): Državni zavod za statistiku: Prvi rezultati Popisa 2021., u: www.dzs.hr. (Pristupljeno 20.7.2022.)

SUMMARY

The aim of this paper is to analyze the interrelationship between the observed demographic trends, i.e. processes and established changes in the landscape of the Ludbreg region, by applying an integrated model of land cover/land use changes. In doing so, an integrated model of land use and cover change was used, which consists of spatial databases related to census data and the landscape of the Ludbreg region, as well as appropriate spatial analysis (e.g. the Standard Deviational Ellipse - Directional Distribution Spatial Analysis Method). In this research, the landscape was observed through the concept of land cover/land use method (LULC), and for this purpose, data from the Corine Land Cover Database from 1980 and 2018 (CLC 1980 and CLC 2018) were used, while demographic trends, that is, the processes established using census data of the CBS that refer to the total number of inhabitants. The results related to the demographic trend showed that there is depopulation, urbanization, deruralization and the spatial polarization of the movement of the total number of inhabitants was established. At the same time, the population is concentrated in the central area, closer to the town of Ludbreg, with the simultaneous emptying of the peripheral area. The results related to landscape change showed that in the observed period there was an increase in Built-up areas (0.7%), Exploitable areas (0.2%) and Water areas (2.5%), while there was a decrease in Agricultural areas (-0.6%), Forest land (-1.1%), Forest succession (-0.3%), Wet land (-0.1%) and Sandy land (-0.6%). Given that common features with village/rural areas of Central and Eastern Europe were only partially established after the collapse of socialism, the application of the integration model enabled a better understanding of the interrelationship of land cover change/land use methods and observed demographic trends, i.e. demographic processes of the Ludbreg region.