

Prostorna analiza međuodnosa vodnih područja i naseljenosti Srednje Like

Marta Hamzić
Ericsson Nikola Tesla

Izvorni znanstveni rad
Primljeno: 17. 7. 2024.
UDK 314.116.3(497.562.-191.2)"20":556
Doi: 10.5559/pi.19.34.06

U ovom istraživanju je provedena prostorna analiza međuodnosa vodnih područja i naseljenosti Srednje Like. Pritom su za prikaz tih područja korišteni podatci CORINE Land Cover iz 2018. godine (CLC 2018), a za broj stanovnika naselja podatci posljednjeg popisa stanovništva, iz 2021. godine. Prostorna analiza međuodnosa vodnih područja i naseljenosti Srednje Like provedena je metodom prostorne analize Buffer, iz softverskog programskog paketa ArcGIS Desktop verzije 10.0 proizvođača ESRI. Rezultati su pokazali da je na prosječnoj udaljenosti do 10 km od promatranih vodnih područja nastanjeno ukupno 71,41% stanovništva Srednje Like smještenih u 31 naselju, što je 39,24% svih naselja Srednje Like.

Ključne riječi: naseljenost, demografija, vodna područja, zemljišni pokrov/način korištenja zemljišta, Srednja Lika

UVOD

U prošlosti je mogućnost pristupa dovoljnoj količini vode za piće bio jedan od najvažnijih preduvjeta naseljavanja nekog prostora. Naime, tehnički preduvjeti (dovoženje, odnosno prijenos vode) rijetko su omogućili nastanak naselja u područjima znatno udaljenim od pitke vode. To je pogotovo vidljivo u pojedinim brdsko-planinskim područjima Republike Hrvatske, gdje krška obilježja terena ne stvaraju uvijek preduvjete za npr. kopanje bunara i sl.

Budući da je stočarstvo bilo najvažnija gospodarska grana, u brdsko-planinskim područjima Republike Hrvatske s prevladavajućim krškim obilježjima uz, na primjer skupljanje kišnice za potrebe ljudi, nužno su trebali postojati i uvjeti za napajanje životinja (sl. 1). Bila su to područja koja su prirodno omogućavala zadržavanje vode, što je bilo od ključne važnosti u ljetnim mjesecima, kada su temperature visoke i padaline rjeđe.

Cilj ovog rada jest istražiti međuodnose vodnih područja i naseljenosti Srednje Like. Prostorna analiza međuodnosa vodnih područja i naseljenosti



Slika 1 — Prizor iz prošlosti u naselju Mušaluku (sjeverni dio grada Gospića).

Izvor: Portal Ekultura.hr, Zbirka Ivana Rubčića,

<https://ekultura.hr/item-sets/192074/item/220601/#?c=&m=&cv=> (10. travnja 2024.).

toga dijela Like provedena je metodom prostorne analize *Buffer*, koja je sadržana u softverskom programskom paketu ArcGIS Desktop verzije 10.0 proizvođača ESRI.

Budući da u Srednjoj Lici prevladava krški tip reljefa,¹ uz nadzemna vodna područja postoji i veliki broj podzemnih vodnih područja koja nisu obuhvaćena u ovom istraživanju. Naime, u ovom radu promatraju se vodna područja unutar baze podataka Corine Land Cover iz 2018. godine (CLC 2018),² koja sadržava samo nadzemna vodna područja, odnosno nadzemne vodotokove i vodna tijela. Ta je baza podataka korištena jer pokazuje prirodno-geografska obilježja i društveno-geografske čimbenike razvoja krajolika koji su vidljivi u prostoru te se razmatraju kao zemljišni pokrov/način ko-

¹ M. Pahernik i M. Jovanić, Geomorphologic database in the function of the Central Li-ka landscape typology (Republic of Croatia), *International Scientific Symposium: Hilly-mountain areas — problems and perspectives*: zbornik radova, Makedonsko geografsko društvo, Skopje, 2014, 102.

² Baza podataka za GIS shapefileove: Corine Land Cover 2018 (CLC 2018), HAOP, Zagreb.

rištenja zemljišta.³ Potrebno je naglasiti kako je koncept zemljišnog pokriva/načina korištenja zemljišta korišten i u drugim istraživanjima koja se bave vodnim područjima.⁴ Terensko istraživanje je u ovom radu imalo dopunski i korektivni karakter, a jedna od fotografija s terenskog istraživanja uvrštena je u ovaj rad.

Od dosadašnjih istraživanja Srednje Like, u ovom istraživanju potrebno je izdvojiti njih nekoliko. Veljko Rogić (1975.)⁵ je proveo detaljnu analizu prirodno-geografskih i društveno-geografskih obilježja prostora Like. Dane Pejnović (1985.)⁶ je istraživao obilježja prirodne osnove i historijsko-geografskih ciklusa naseljenosti Srednje Like, što je temelj za razumijevanje socijalno-geografskih procesa. Mladen Pahernik i Marta Jovanić (2014.)⁷ istraživali su geomorfološku bazu u funkciji tipologije krajolika promatranoga područja. Marta Jovanić (2017.)⁸ istražila je razvoj toga krajolika, pri čemu se u radu ponajviše koristila GIS tehnologijom. Marta Hamzić,⁹ Borna Fuerst-Bjeliš i Mladen Pahernik (2020.)¹⁰ istraživali su strukturna obilježja uzoraka krajolika Srednje Like primjenom prostorne i regresijske analize. Istraživanje Marte Hamzić i Borne Fuerst-Bjeliš (2021.)¹¹ odnosi se na gledište stanovništva

³ M. Hamzić, B. Fuerst-Bjeliš i M. Pahernik, Strukturna obilježja uzoraka krajolika Srednje Like — primjena prostorne i regresijske analize, *Kartografija i geoinformacije*, 19/34, Zagreb, 2020, 17. DOI: 10.32909/kg.19.34.2

⁴ Na primjer, A. Ashraf i Z. Ahmad, Integration of Groundwater Flow Modeling and GIS, *Water Resources Management and Modeling*, InTech Open, 2012. DOI: 10.5772/34257 URL: <https://www.intechopen.com/chapters/32917>; J. Lončar i M. Cvitanović, (Post)socijalizam i okoliš: promjena kulturnog krajobraza Pridravske nizine Osijeka u posljednjih pedeset godina *Sociologija i prostor*, 50/3, Zagreb, 2012, 327-343.; J. D. R. XY. CX. CB. CK. ZC. Y, Mixed spatial scale effects of landscape structure on water quality in the Yellow River, *Journal of Cleaner Production*, Ujedinjeno Kraljevstvo, 2022, DOI: 10.1016/j.jclepro.2022.133008 URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652622026002> (10. travnja 2024.)

⁵ V. Rogić, Lika, *Geografija SR Hrvatske*, knjiga 4, Gorska Hrvatska, Školska knjiga, Zagreb, 1975, 7-64.

⁶ D. Pejnović, *Srednja Lika: socijalnogeografska transformacija*, Centar za kulturu — Muzej Like, Gospić, 1985, 187.

⁷ M. Pahernik i M. Jovanić, 2014, 97-105.

⁸ M. JOVANIĆ, GIS analiza i razvojna tipologija krajolika Srednje Like, Doktorski rad, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Geografski odsjek Zagreb, 2017, 190.

⁹ M. Jovanić i M. Hamzić su ista osoba.

¹⁰ M. Hamzić, B. Fuerst-Bjeliš i M. Pahernik, Strukturna obilježja uzoraka krajolika Srednje Like — primjena prostorne i regresijske analize, *Kartografija i geoinformacije*, 19/34, Zagreb, 2020, 14-39. DOI: 10.32909/kg.19.34.2

¹¹ M. Hamzić i B. Fuerst-Bjeliš, Percepcija stanovništva Srednje Like o obilježjima i promjenama zemljišnog pokriva/načina korištenja zemljišta, *Ekonomska i ekohistorija*, 17/1, Zagreb, 2021, 148-161.

toga dijela Like o obilježjima i promjenama načina korištenja zemljišta na vlastitim poljoprivrednim posjedima na prijelazu iz 20. u 21. stoljeće (nakon 90-ih godina prošlog stoljeća) te pokazuje njihovo mišljenje o razvoju toga krajolika.

Iz prikazanog je vidljivo kako dosadašnja istraživanja nisu bila usmjerena na razmatranje međuodnosa vodnih područja i naseljenosti promatrana područja primjenom metode prostorne analize *Buffer*, što je prikazano u ovom istraživanju.

1. PROSTORNI I VREMENSKI OKVIR ISTRAŽIVANJA

Prostorni okvir istraživanja ovog rada je Srednja Lika, a prema trenutačnoj administrativno-teritorijalnoj organizaciji to područje obuhvaća tri jedinice lokalne samouprave: Grad Gospić, Općinu Lovinac i Općinu Perušić, koji su dijelovi Ličko-senjske županije. Sjedišta navedenih jedinica lokalne samouprave su u istoimenim naseljima (sl. 2).

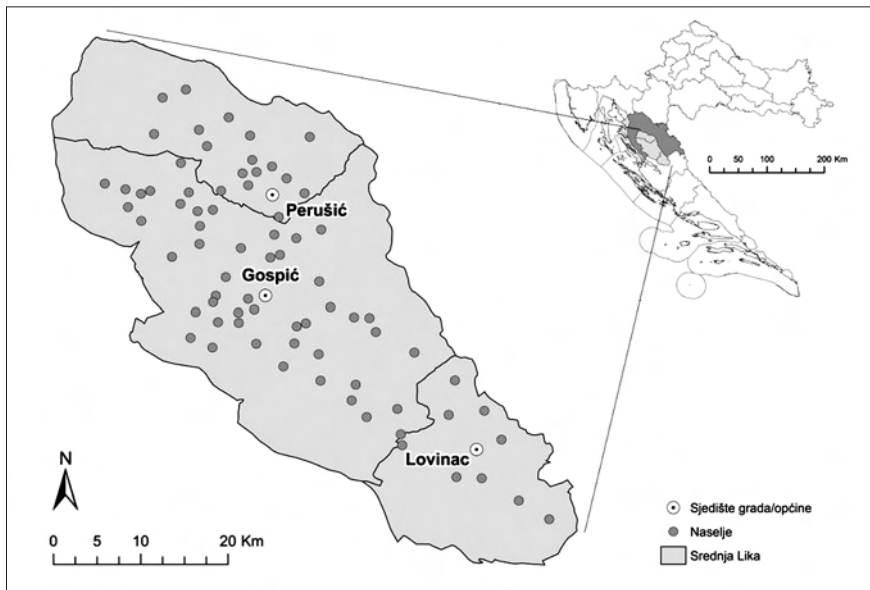
Upravno-teritorijalna podjela, prema kojoj su današnji Grad Gospić i Općina Perušić izdvojeni iz nekadašnje Općine Gospić, ustrojena je 1993. Iste te godine, izdvajanjem iz nekadašnje Općine Gračac osnovana je i Općina Lovinac. Ta je općina Ličko-senjskoj županiji pripojena 1997. godine, a zbog te upravno-teritorijalne organizacije, stanovništvo Općine Lovinac administrativno pripada Gradu Gospiću. S obzirom na tu činjenicu, pojam Srednja Lika, koji je preuzet od autora Dane Pejnovića (1985.)¹² i Damira Magaša (2013.),¹³ u ovom radu obuhvaća veći prostor i podrazumijeva tri navedene jedinice lokalne samouprave, a u spomenutim radovima obuhvaća dvije jedinice lokalne samouprave (bez Općine Lovinac). Time je prostorni obuhvat Srednje Like u ovome radu usklađen s veličinom prostora trenutačno aktualnih prostorno-razvojnih dokumenata (npr. Regionalni operativni program Ličko-senjske županije,¹⁴ Prostorni plan Ličko-senjske županije).¹⁵

Kao što je u uvodnom dijelu istaknuto, unatoč brojnim nadzemnim i podzemnim vodnim područjima, odnosno nadzemnim i podzemnim vodotocima i vodnim tijelima na promatranom području, u ovom radu proučavaju se samo ona koja se nalaze u bazi podataka CLC 2018. Budući da se ta baza odnosi na 2018. godinu i kako se naseljenost u ovome radu promatra

¹² D. Pejnović, 1985, 187.

¹³ D. Magaš, *Geografija Hrvatske*, Manualia Universitatis Studiorum Iadertinae, Sveučilište u Zadru, Odjel za geografiju, Biblioteka Geographica Croatica, Meridijani Samobor, Zadar — Samobor, 2013, 600. DOI: 10.5559/di.23.3.10.

¹⁴ Regionalni operativni program Ličko-senjske županije 2005.—2010., WYG International, Gospić, 2005.



Slika 2 — Srednja Lika — područje istraživanja.

Izvor: Baze podataka za GIS shapetilove — Digitalni atlas Republike Hrvatske (DARH), GDI GISDATA d.o.o., Zagreb; Središnji registar prostornih jedinica (SRPJ), Državna geodetska uprava (DGU), Zagreb.

na temelju posljednjeg popisa stanovništva (iz 2021.), može se reći da je primarno razdoblje ovog istraživanja posljednjih nekoliko godina.

Ukupna površina područja istraživanja iznosi približno 1.690 km². Grad Gospić je površinski najveća jedinica lokalne samouprave te zauzima približno 967 km². Ostale takve jedinice su manje: Općina Perušić (približno 381 km²) i Općina Lovinac (približno 342 km²).

2. METODOLOŠKE NAPOMENE I OBJAŠNENJA

2.1. Metodološke napomene uz podatke zemljišnog pokrova/načina korištenja zemljišta

Kao što je navedeno u uvodnom dijelu rada, reljef Srednje Like je pretežno krški zbog čega se uz površinski vidljiva, tj. nadzemna vodna područja (vodotoci i vodna tijela), mnoga od njih nalaze i podzemno. Međutim, pri utvrđivanju vodnih područja u ovome radu primijenjen je pristup utemeljen na zemljišnom pokrovu/načinu korištenja zemljišta. U tu su svrhu upotrijebljeni najnoviji podatci iz baze CORINE Land Cover, iz 2018. godine (CLC 2018). Ta je baza izrađena na europskoj razini u sklopu projekta *Copernicus Land Monitoring Service*, a dio te baze koji se odnosi na Republiku Hrvatsku prikupila je Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (HAOP).

Podatci korištene baze podataka CLC 2018 organizirani su u digitalnu bazu podataka prema administrativno-teritorijalnom ustroju koji je na snazi, a u ovom radu upotrijebljeni su podatci za tri jedinice lokalne samouprave: Grad Gospić, Općinu Lovinac i Općinu Perušić. Podatci unutar navedene baze su standardizirani na europskoj razini, jer postoji standardni pristup izrade CLC baza podataka, koji se temelji na vizualnoj interpretaciji satelitskih snimaka prema prihvaćenoj CLC metodologiji. Na temelju te metodologije stvaraju se podatci u vektorskom modelu u mjerilu 1:100.000, minimalne širine 100 metara za linearne entitete (linije) i 25 ha za površinske entitete (poligone). Pritom je potrebno napomenuti kako u bazu podataka nisu unesena sva vodna područja, jer npr. nemaju dovoljnu širinu objekta u odnosu prema rešetki. To znači da iako na području Srednje Like postoji veliki broj nadzemnih i podzemnih vodnih područja, ovaj rad razmatra samo vodna područja uvrštena u bazu podataka CLC 2018, a to su ukupno četiri nadzemna vodna područja: jedan vodotok (ponornica Lika) i tri vodna tijela (Krušičko jezero, jezero Štikada s jezerom Ričicom, retencija na ponornici Obsenici). U namjeri da se što vjernije odredi međuodnos vodnih područja i naseljenosti Srednje Like, podatci navedene baze korišteni su kao činjenični te su kao takvi analizirani u radu.

2.2. Metodološke napomene uz korištenu metodu prostorne analize

Kako bi se ustanovile udaljenosti vodnih područja od naselja Srednje Like, u ovom je radu korištena metoda prostorne analize engleskog naziva *Buffer*. Primjenom ove metode dobiva se rubni dio, koji je širok ovisno o unesenoj vrijednosti.

Buffer se dobiva temeljem sintakse naredbenog retka (ESRI, 2024):¹⁶
 Buffer_analysis <in_features><out_feature_class><buffer_distance_or_field>
 {FULL | LEFT | RIGHT | OUTSIDE_ONLY} {ROUND | FLAT} {NONE | ALL
 | LIST} {dissolve_field;dissolve_field...}

U dosadašnjim istraživanjima korištene su različite vrijednosti rubnog dijela, koje se razlikuju ovisno o objektu, odnosno kontekstu istraživanja. Thomas E. Nupp i Robert K. Swihart (2000.)¹⁷ za istraživanje malih sisavaca na

¹⁵ Ličko-senjska županija, Zavod za prostorno planiranje, razvoj i zaštitu okoliša: Odluka o donošenju prostornog plana Ličko-senjske županije, URL: www.licko-senjska.hr/images/stories/ODLUKA%20O%20DONOSENJU%20PPZ%20-%20PROCISCENI%20TEKST-NAKON%20VII%20IZMJENA-%202017.pdf (10. listopada 2022.).

¹⁶ ESRI (2024): [http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.3/index.cfm?TopicName=Buffer_\(Analysis\)](http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.3/index.cfm?TopicName=Buffer_(Analysis)) (10. travnja 2024.).

¹⁷ T. E. Nupp i R. K. Swihart, Landscape-level correlates of small-mammal assemblages in forest fragments of farmland, *Journal of Mammalogy*, 81/2, Ujedinjeno Kraljevstvo, 2000, 512-526.

šumskom području koristili su vrijednost rubnog dijela od 50 m, a Zoltán Túri (2010.)¹⁸ pri istraživanju uzoraka krajolika primijenio je vrijednost od 10 m. Stefan Lang i Thomas Blaschke (2010.)¹⁹ na različitim primjerima upotrijebili su udaljenosti rubnog dijela od 5 m, 10 m, 20 m, 35 m i 50 m. Marta Hamzić, Borna Fuerst-Bjeliš i Mladen Pahernik (2020.)²⁰ radi utvrđivanja strukturnih obilježja uzoraka krajolika upotrijebili su vrijednost od 50 m. Arshad Ashraf i Zulfiqar Ahmad (2012.)²¹ za istraživanje vode temeljnice koristili su vrijednosti rubnog dijela od 500 m, 1,5 km i 2 km, dok su pri istraživanju utjecaja struktura krajolika na kvalitetu vode Jinghui Dou et al. (2022.)²² primijenili kombinaciju rubnog dijela rijeke u vrijednosti od 200 m, 500 m i 1 km te rubnog dijela u kružnom obliku u vrijednosti od 1 km, 5 km, 10 km, 15 km, 20 km i 25 km. U ovom se istraživanju tijekom prostorne analize međuodnosa vodnih područja i naseljenosti Srednje Like koriste vrijednosti rubnog dijela od 1 km, 5 km, 10 km i 20 km.

3. REZULTATI

3.1. *Naselja i naseljenost Srednje Like*

Rezultati posljednjeg popisa stanovništva, iz 2021., pokazali su kako područje Srednje Like ima ukupno 14.418 stanovnika (DZS, 2021.).²³ Prema trenutačnoj administrativno-teritorijalnoj organizaciji, na tom području nalazi se ukupno 79 naselja.

Najviše naselja je na području Grada Gospića — njih ukupno 50, odnosno 63,29% svih naselja Srednje Like. Tu živi ukupno 11.502 stanovnika, odnosno 79,78% stanovništva Srednje Like (2021.). Prema istom popisu (2021.) ostale dvije jedinice lokalne samouprave broje znatno manje stanovništva. Tako je u Općini Perušić u ukupno 19 naselja (što je 24,05% naselja promatranog područja) bilo zabilježeno 1.973 stanovnika, odnosno 13,68% stanovništva. U Općini Lovinac zabilježen je najmanji broj naselja — 10, što je 12,66% naselja Srednje Like te najmanji broj stanovnika — njih ukupno 943, što je 6,54% stanovništva (tab. 1).

¹⁸ Z. TÚRI, Studying landscape pattern in Great Hungarian Plain model areas, Anthropogenic aspects of landscape transformations, 6, University of Silesia, Sosnowiec — Bezdin, 2010,109-115.

¹⁹ S. Lang i T. Blaschke, *Analiza krajolika pomoću GIS-a*, ITD-Gaudeamus d.o.o., Požega, 2010.

²⁰ M. Hamzić et al., 2020, 14-39.

²¹ A. Ashraf i Z. Ahmad, 2012.

²² J. Dou et al., 2022.

²³ Državni zavod za statistiku (DZS): Popis stanovništva 2021., www.dzs.hr (10. travnja 2024.).

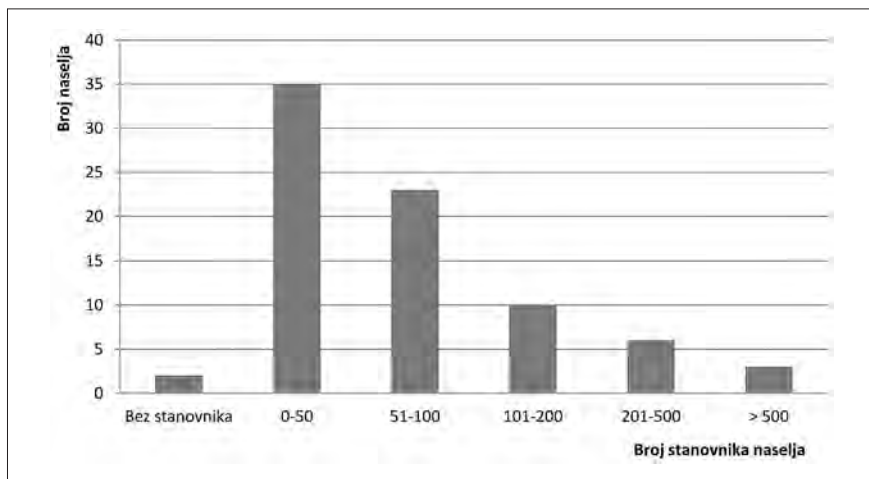
JLS / Sjedište JLS	Broj stanovnika 2021.	Udio u ukupnom (%)
G. GOSPIĆ	11.502	79,78
Gospić	6.362	44,13
O. LOVINAC	943	6,54
Lovinac	242	1,68
O. PERUŠIĆ	1.973	13,68
Perušić	752	5,22
SREDNJA LIKA UKUPNO	14.418	100,00

Tablica 1 — Ukupan broj stanovnika Srednje Like (2021.).
Izvor: www.dzs.hr (10. travnja 2024.).

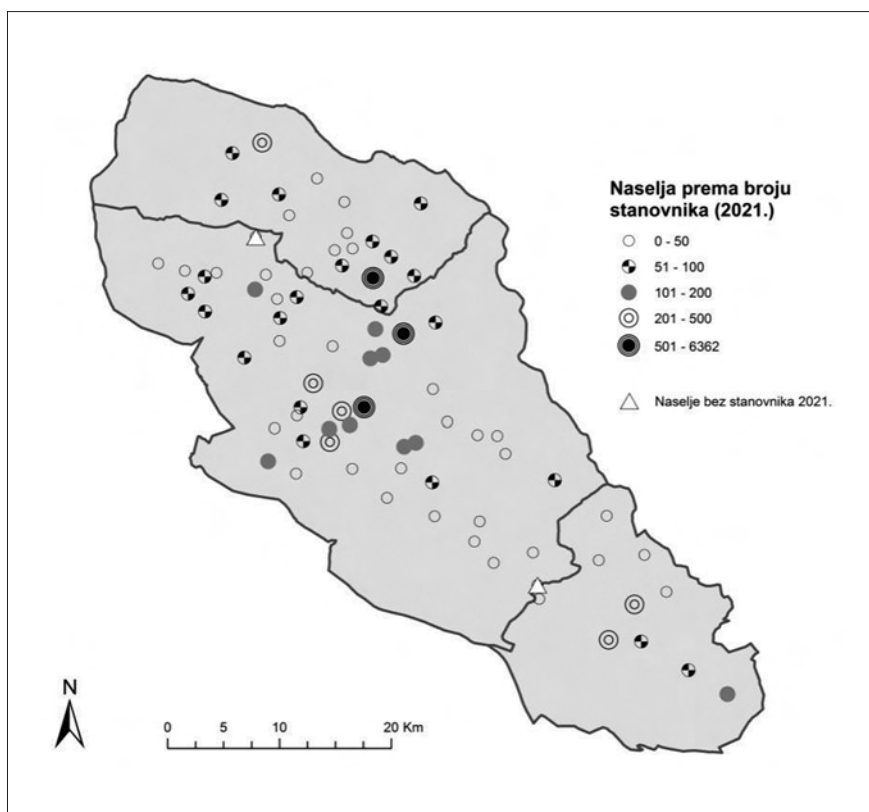
Promatrajući veličinu naselja Srednje Like, na sl. 3 vidljivo je kako najviše naselja ima do 50 stanovnika — ukupno 35 naselja. Nalaze se na području svih jedinica lokalne samouprave, a najviše ih je na području Grada Gospića (sl. 4). Po broju stanovnika slijedi veličinski razred s 51-100 stanovnika, a tu pripadaju ukupno 23 naselja toga područja. Promatrajući prostornu komponentu, najviše ih je na području Grada Gospića, a zatim u Općini Perušić, dok su samo dva naselja na području Općine Lovinac. Također, prema posljednjem popisu (2021.), dva su naselja bila bez stanovnika — Drenovac Radučki i Kruščica, a oba se nalaze na području Grada Gospića. Iz navedenog je vidljivo da čak tri četvrtine naselja Srednje Like broje do 100 stanovnika, pri čemu su ta naselja podjednako zastupljena na cijelom promatranom području.

Ukupno deset naselja nalazi se u veličinskom razredu sa 101-200 stanovnika. Od toga broja, njih devet je na području Grada Gospića i jedno u Općini Lovinac, a u ovom veličinskom razredu ne nalazi se nijedno naselje Općine Perušić. Šest naselja broji 201-500 stanovnika, pri čemu su tri na području Grada Gospića, dva na području Općine Lovinac i jedno u Općini Perušić.

Samo tri naselja (Gospić, Perušić i Lički Osik) imaju više od 500 stanovnika, a nijedno od njih ne nalazi se na području Općine Lovinac. Najveće je naselje, grad Gospić, ujedno jedino naselje gradskog tipa na području istraživanja te, s ukupno 6.362 stanovnika, okuplja približno polovicu (44,13%) stanovništva Srednje Like. Sljedeće naselje po veličini, Lički Osik, sa 1.438 stanovnika okuplja približno desetinu (9,97%), a Perušić sa 752 stanovnika okuplja 5,52% stanovništva promatranog područja.



Slika 3 — Broj naselja Srednje Like prema broju stanovnika (2021.).
Izvor: www.dzs.hr (10. travnja 2024.).



Slika 4 — Naselja Srednje Like prema broju stanovnika (2021.).
Izvor: www.dzs.hr (10. travnja 2024.); SRPJ (DGU); DARH (GDI GISDATA d.o.o.).

3.2. Vodna područja Srednje Like

Srednja Lika hidrografski pripada slivnom području vodotoka Like te slivnom području vodotoka Bašnice s Otučom (pripada Gračačkom polju). Slivno područje vodotoka Like sa svojim brojnim pritocima okosnica je hidrološke osnove Srednje Like (sl. 5). Zbog pretežno krške osnove ovog područja, voda ponekad izravno otječe u podzemlje, pa je dokazano otjecanje ponornice Like do mora (vrela). S druge strane, slivno područje Bašnice s Otučom od slivnog područja Like odvojeno je humovima (npr. humovi Kik, Zir, Debeljak).

Ponornica Lika pretežno teče područjem Grada Gospića te manjim dijelom, u svom donjem toku, područjem Općine Perušić. To je ujedno najdulja ponornica u Republici Hrvatskoj. Približna površina porječja Like je 1.570 km², a stvarnu hidrološku površinu porječja teško je ustanoviti. Naime, precizno određivanje te površine je otežano jer je riječ o krškoj osnovi i velike količine vode nalaze se u podzemlju, a površinske ili reljefne razvodnice ne moraju se poklapati s podzemnim, tj. stvarnim hidrološkim razvodnicama.²⁴

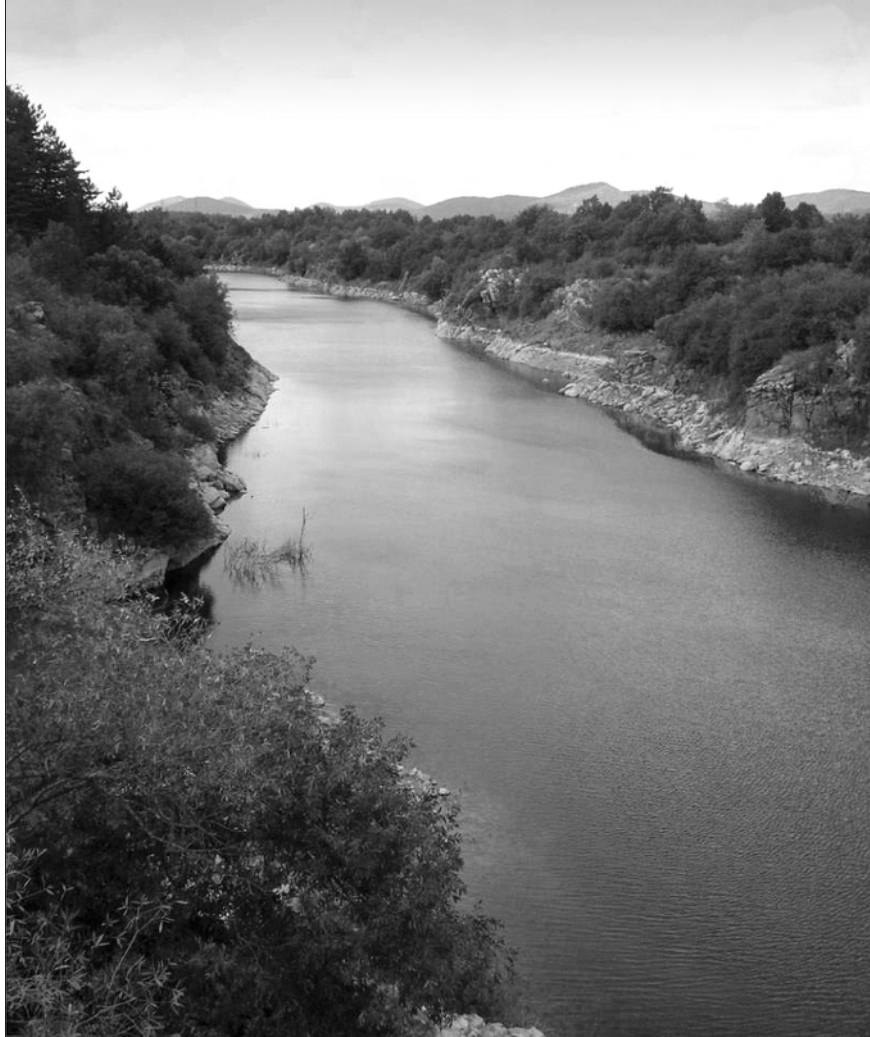
Nadzemni tok Like može se podijeliti na tri dijela. U gornjem toku (od izvora do naselja Bilaja) Lika malim protokom protječe kroz jugozapadni dio Ličkog polja. U svom srednjem toku (između naselja Bilaja i Klanca) protočnost se povećava, jer se kod Gospića u Liku ulijevaju pritoci: Jadova s istočne strane te Novčica s Bogdanicom sa zapadne strane. Kod naselja Veliki Žitnik u Liku se sa zapadne strane ulijeva prtok Otešica. Zbog povećanja prolaska količine vode kroz korito, nizvodno od Gospića korito Like preoblikovalo se u plitak kanjon koji se nizvodno (prema sjeverozapadu) sve više produbljuje.²⁵ Donji tok Like prolazi od naselja Klanca do poniranja te rijeke na zapadnom rubu Lipova polja, te je upravo veći dio donjeg toka Like jedini vodotok koji se razmatra u ovom istraživanju. Naime, kako je prethodno rečeno (uvod i poglavlje 2.1), samo vodna područja Srednje Like koja se nalaze u bazi podataka CLC 2018 predmet su istraživanja ovog rada i time je analiziran njihov međudnos s naseljenosti Srednje Like, a to su: vodotok Lika, zatim jezero Kruščica, jezero Štikada s jezerom Ričicom i retencija na ponornici Obsenici.²⁶

Akumulacijsko jezero Kruščica s branom Sklope izgrađeni su na donjem toku Like, tj. nalaze se najvećim dijelom na području Grada Gospića i ma-

²⁴ V. Rogić, 1975, 17-18.

²⁵ D. Pejnović, 1985, 36-40.

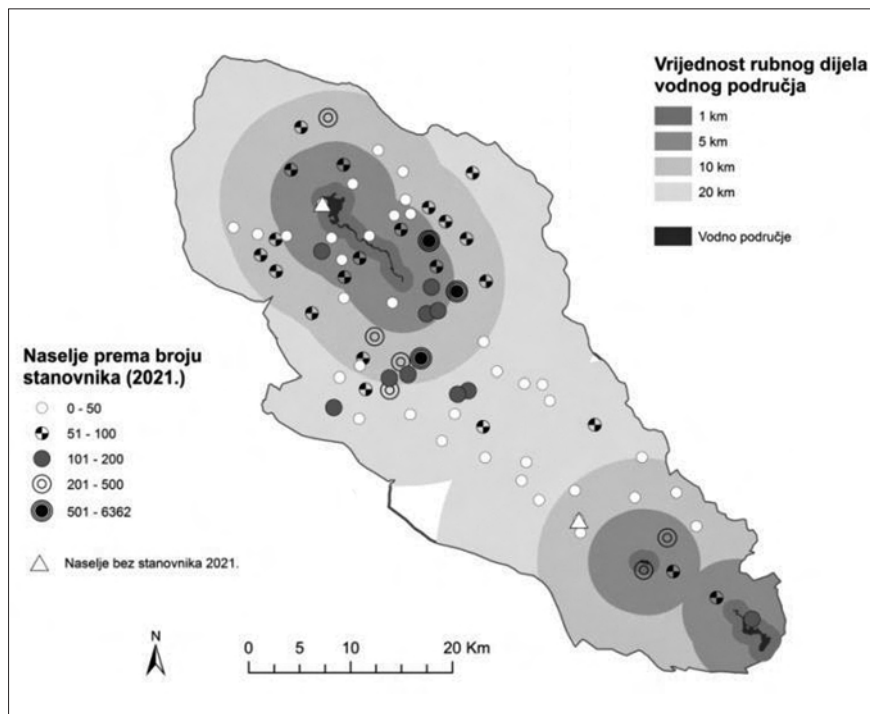
²⁶ U skladu s time, u ovom radu nisu detaljno analizirane ni vlažne naplavne livadske površine koje su na području istraživanja poznate pod pojmom *bare*. Najpoznatije su Trnovačke bare (površine oko 10 km²) u podvelebitskoj zoni (D. PEJNOVIĆ, 1985, 23) te bare u donjem toku Ričice (Općina Perušić).



Slika 5 — Vodotok Lika. Izvor: Vlastita arhiva.

njim dijelom na području Općine Perušić, a izgrađeni su 60-ih godina 20. stoljeća radi funkcioniranja HE Senj. Budući da su brana i akumulacijsko jezero bili veliki zahvati u prostoru, može se zaključiti kako je njihovom izgradnjom krajolik znatno izmijenjen te je promijenjena hidrološka situacija donjeg toka Like. Naime, za Liku je karakterističan kišni režim sredozemnog varijeteta otjecanja vode, pri čemu su vrlo niski vodostaji u toplom dijelu godine, dok su najviši u kasnu jesen, a zatim i u rano proljeće.²⁷ Dok nisu učinjeni hidrotehnički zahvati, Lika je imala izrazito bujičast tok, pri čemu su se poplave javljale u hladnijem dijelu godine i trajale su po nekoliko mjeseci (od rane jeseni do kasnog proljeća). Međutim, izgradnjom akumulacijskog jezera nastale su brojne promjene i podignuta je razina vode od jezera sve do Gospića, zbog čega su na toj trasi poplavljeni svi izvori u koritu Like i

²⁷ V. ROGIĆ, 1975, 17-18; J. RIDANOVIĆ, Hidrogeografija, Školska knjiga, Zagreb, 1989, 221.



Slika 6 — Položaj naselja Srednje Like ovisno o vrijednosti rubnog dijela vodnih površina.
Izvor: CLC 2018 (HAOP); SRPJ (DGU); DARH (GD i GISDATA d.o.o.).

njenih pritoka. Također, došlo je do podizanja vode temeljnica te do plavljenja nižih dijelova terena izvan korita, što je osobito izraženo kod naselja Kaluđerovca.²⁸

Štikada i Ričicom su akumulacijska jezera, koja su izgrađena također 60-ih godina 20. stoljeća radi funkcioniranja reverzibilne HE Obrovac. Pretežno se nalaze na području Općine Lovinac i manjim dijelom u Općini Gračac.

Retencija na ponornici Obsenici kanalom je povezana s jezerom Štikadom te se u cijelosti nalazi na području Općine Lovinac. Također je izgrađena radi funkcioniranja reverzibilne HE Obrovac.

3.3. Međuodnos vodnih područja i naseljenosti Srednje Like

Međuodnos vodnih područja i naseljenosti Srednje Like u ovom je radu analiziran metodama prostorne analize *Buffer*, koja je sadržana u softverskom programskom paketu ArcGIS Desktop verzije 10.0 proizvođača ESRI. Analizirani su položaj i broj stanovnika naselja Srednje Like u odnosu prema vrijednosti rubnog dijela vodnih površina (sl. 6, tab. 2). Kao što je navedeno (po-

²⁸ D. Pejnović, 1985, 39.

Vrijednost rubnog dijela (km)	Broj naselja	Udio naselja (%)	Broj stanovnika (2021.)	Udio stanovnika (%)
1	4	5,06	460	3,19
5	22	27,85	2.411	16,72
10	31	39,24	10.295	71,41
20	22	27,85	1.252	8,68
Ukupno	79	100,00	14.418	100,00

Tablica 2 — Broj stanovnika Srednje Like ovisno o vrijednosti rubnog dijela vodnih površina.
Izvor: Dobiveni rezultati u ovom istraživanju.

glavlje 2.2), u ovom je istraživanju unesena vrijednost rubnog dijela promatranih vodnih površina u vrijednosti od 1 km, 5 km, 10 km i 20 km.

Rezultati su pokazali kako se sva naselja Srednje Like nalaze unutar promatranih vrijednosti (1 km, 5 km, 10 km, 20 km) rubnog dijela od promatranih vodnih područja, a najveći broj (31) i time najveći udio (39,24%) naselja nalazi na udaljenosti do 10 km. Pritom je tu naseljeno 10.295 stanovnika, što je gotovo tri četvrtine (71,41%) stanovništva Srednje Like. Od toga je na području Grada Gospića 19 naselja, pri čemu ta naselja ukupno imaju 9.521 stanovnika.

Na udaljenosti do 5 km i do 20 km od promatranih vodnih područja nalazi se jednak broj naselja — po 22 naselja. Međutim, do 5 km živi više stanovnika — njih ukupno 2.411, što je 16,72% stanovništva Srednje Like. Od tih naselja prostorno najveći broj (10) naselja nalazi se na području Grada Gospića, zatim nešto manje (devet) na području Općine Perušić, a tri naselja su u Općini Lovinac. Do 20 km udaljenosti od promatranih vodnih područja žive ukupno 1.252 stanovnika, što je 9,68% stanovništva Srednje Like. Većina ovih naselja nalazi se na području Grada Gospića, njih 20, odnosno 1.140 stanovnika.

Najmanji broj (četiri) naselja do 1 km udaljen je od promatranih vodnih područja, što je ukupno 460 stanovnika, odnosno 3,19% stanovništva Srednje Like. Od toga broja, dva su naselja u Općini Lovinac te po jedno u ostale dvije jedinice lokalne samouprave.

4. ZAKLJUČAK

Srednja Lika je zbog prirodnih preduvjeta bogata vodom. Na tome području nalazi se velik broj manjih ili većih vrela, izvora, vodotoka i vodnih tijela. Radi provedbe prostorne analize međuodnosa vodnih područja i naseljenosti toga područja, u ovom je istraživanju korištena baza podataka CLC 2018, ko-

ja pokazuje prirodno-geografska obilježja i društveno-geografske čimbenike razvoja krajolika koji su vidljivi u prostoru i razmatraju se kao zemljišni pokrov/način korištenja zemljišta. Time je, od brojnih manjih vodotoka na području istraživanja, u ovom radu detaljnije analiziran samo jedan vodotok — dio donjeg toka ponornice Like, a od brojnih vodnih tijela, detaljnije su analizirana samo tri: Krušičko jezero, jezero Štikada s jezerom Ričicom te retencija na ponornici Obsenici. Naime, kako je objašnjeno u poglavlju 2.1, u navedenu bazu uneseni su samo podatci koji su dovoljne širine u odnosu prema veličini rešetke i time su prikazana jedino navedena veća vodna područja, dok ostala nisu sadržana i time nisu detaljnije analizirana u ovom radu. Opravdanost korištenja navedene baze podataka jest u tome da se podatci unutar navedene baze mogu uspoređivati na europskoj razini, jer su izrađeni prema standardiziranoj CLC metodologiji (poglavlje 2.1). Također, ovo je istraživanje pokazalo kako vodno područje zauzima oko 0,48% površine Srednje Like, što je usporedivo s rezultatima o vodnim područjima dobivenim i u drugim istraživanjima korištenjem drugih metoda i vrste podataka.²⁹

Rezultati ovog istraživanja pokazali su da u ukupno 79 naselja Srednje Like živi 14.418 stanovnika, od kojih gotovo polovica (44,13%) živi u gradu Gospiću. U Ličkom Osiku nalazi se približno desetina (9,97%), a u naselju Perušiću 5,52% stanovništva. To su ujedno jedina naselja s više od 500 stanovnika, dok su preostala naselja manja. Pritom ih čak tri četvrtine ima do 100 stanovnika, a prostorno se nalaze na cijelom promatranom području. U ovom su istraživanju rezultati dobiveni metodom prostorne analize *Buffer* pokazali da se sva naselja Srednje Like nalaze unutar promatranih vrijednosti (1 km, 5 km, 10 km, 20 km) rubnog dijela od proučenih vodnih područja. Pritom se u pojasu udaljenosti do 10 km nalazi najveći broj (31) i time najveći udio (39,24%) naselja, što čini gotovo tri četvrtine (71,41%) stanovništva Srednje Like. Od toga je na području Grada Gospića 19 naselja, što je 38,00% naselja te jedinice lokalne samouprave. U pojasu udaljenosti do 20 km od promatranih vodnih područja nalaze se ukupno 22 naselja, a većina ih je na području Grada Gospića (20 naselja, što je 40,00% naselja Grada Gospića, odnosno 90,91% svih naselja unutar ovog pojasa). Vidljivo je kako se u pojasevima udaljenosti do 10 km i do 20 km nalaze pretežno naselja Grada Gospića. S druge strane, u pojasevima do 1 km i do 5 km pretežno

²⁹ U istraživanju M. Hamzić, Razvojni trendovi krajolika Srednje Like u međuodnosu s demografskim međupopisnim promjenama, *Kartografija i geoinformacije*, 21/37, Zagreb, 2022, 34-59. DOI: 10.32909/kg.21.37.2 korištenjem Landsat satelitskih snimaka za 1991. i 2011. dobiveni rezultati pokazuju da se vodno područje nalazi na oko 0,4% područja Srednje Like, pri čemu su također utvrđena četiri vodna objekta, koja su prikazana i u ovom istraživanju.

su naselja ostalih dviju jedinica lokalne samouprave. Naime, iako se najviše (11) naselja u pojasevima do 1 km i do 5 km nalazi na području Grada Gospića (što je 22,00% svih naselja te jedinice lokalne samouprave), promatrajući udjele zastupljenosti naselja u tim pojasevima u odnosu prema ukupnom broju naselja u Općini Lovinac i Općini Perušić, može se reći da su s obzirom na taj segment, te jedinice lokalne samouprave bliže vodnim područjima. Tako se u pojasevima do 1 km i do 5 km udaljenosti od promatranih vodnih područja nalazi ukupno 10 naselja, odnosno 52,63% svih naselja Općine Perušić te ukupno pet naselja, odnosno 50,00% naselja Općine Lovinac. Također, potrebno je istaknuti da se čak dva naselja, odnosno 20,00% naselja Općine Lovinac nalazi na udaljenosti do 1 km od promatranih vodnih područja. Na temelju navedenog može se zaključiti kako Općina Lovinac i Općina Perušić, zbog najmanje prosječne udaljenosti naselja od promatranih vodnih područja, imaju dobre preduvjete za vodnu opskrbljenost u različite svrhe, a što je usporedno s rezultatima istraživanja korištenjem drugih metoda i vrsta podataka.³⁰

Rezultati ovog istraživanja mogu se promotriti pri prostornom planiranju Srednje Like, odnosno (pretežno) krških područja, jer se blizina vodnih područja smatra dobrim preduvetom za naseljenost i općenito vodnu opskrbljenost u različite svrhe, što je od posebne važnosti na područjima s (pretežno) krškim obilježjima.

Marta Hamzić

An examination of the spatial relationship between Central Lika's water areas and settlement patterns

This study conducted a spatial analysis of the interrelation between water areas and settlement patterns in Central Lika. These areas were represented using CORINE Land Cover data from 2018 (CLC 2018), while settlement population estimates were from the most recent census carried out in 2021. The link between water areas and settlement patterns in the Central Lika was spatially analyzed using the Buffer spatial analysis method, part of the ArcGIS Desktop software package version 10.0 by ESRI. The analysis employed values for 1, 5, 10, and 20 km of peripheral parts. The results showed that most of Central Lika's settlements (31 or 39.24%) are located within an average distance of up to 10 km from the observed water areas, with 71.41% of the population living in these settlements. Within the distance zones of up to 10 and 20 km from the observed water areas, there

³⁰ Tako su, na primjer M. Hamzić i B. Fuerst-Bjeliš, 2021, 155, temeljem rezultata anketnog ispitivanja ustanovile kako najviše (25,0%) ispitanika područja Općine Lovinac navodnjava svoje posjede vodom iz izvora, odnosno iz vrela, što je omogućeno zbog prirodnih preduvjeta (bogatstvo izvora i vrela te njihova dostupnost).

are 53 settlements. As many as 73.58% of these settlements are located within the City of Gospić — a total of 39 settlements, representing 78.00% of all settlements in the City of Gospić. On the other hand, the settlements of the other two local self-government units are primarily found in zones up to 1 and 5 km from the observed water areas. These settlements are home to a total of 14.08% of the population of Central Lika, distributed across 15 settlements in total — 10 settlements, or 52.63% of all settlements in the Municipality of Perušić, and five settlements, or 50.00% of the settlements in the Municipality of Lovinac. Furthermore, 11 communities in the City of Gospić, located within the zones up to 1 and 5 km from the observed water regions, are home to 6.76% of the city's population. According to this study, the proximity of water areas is considered a good prerequisite for habitation and general water supply for various uses, which is particularly important for areas with predominantly karst features.

Keywords: *settlement patterns, demographics, water areas, land cover/land use, Central Lika*