

PREPOZNAVANJE VZORCEV MOBILNOSTI OBISKOVALCEV V SLOVENIJI NA PODLAGI PODATKOV PLATFORME FLICKR

IDENTIFYING VISITOR MOBILITY PATTERNS IN SLOVENIA USING FLICKR DATA

Dejan Paliska, Simon Kerma, Samo Drobne

UDK: 331.556:338.48-4(497.4)
Klasifikacija prispevka po COBISS.SI: 1.01
Prispelo: 10. 2. 2022
Sprejeto: 19. 5. 2022

DOI: 10.15292/geodetski-vestnik.2022.02.175-188
SCIENTIFIC ARTICLE
Received: 10. 2. 2022
Accepted: 19. 5. 2022

IZVLEČEK

Prostorske analize geografskih položajev fotografij, ki so jih posneli turistični obiskovalci, omogočajo spremljanje, predstavitev ter načrtovanje turistične dejavnosti v prostoru. Večina spletnih strani za izmenjavo fotografij ponuja možnost njihovega geografskega označevanja, kar omogoča pridobivanje geografskih informacij. V prispevku smo na podlagi geokoordinat fotografij s platforme Flickr prepoznali lokacije priljubljenih turističnih znamenitosti in destinacij v Sloveniji ter analizirali vzorce mobilnosti obiskovalcev med njimi. Analizirali smo vzorce 210.643 fotografij, ki jih je zajelo 11.555 različnih uporabnikov platforme Flickr v dvanajstih letih med letoma 2007 in 2018. Rezultati v splošnem pokažejo, da Slovenija ni integrirana turistična destinacija, da je zahodna Slovenija turistično bistveno bolj obiskana od vzhodnega dela države ter da obstajajo posamezni podsistemi destinacij z močnimi središči.

ABSTRACT

Spatial analysis of the geographic positions of photos taken by tourists enables the monitoring, presentation, and planning of tourism activities in regard to location. Most photo-sharing websites offer the possibility of geo-tagging the photos to provide geographical information. In this paper, we use the geo-coordinates of photos from the Flickr platform to identify the locations of popular tourist attractions and destinations in Slovenia and analyse the mobility patterns of visitors between them. We analysed samples of 210,643 photos taken by 11,555 different Flickr users over a twelve-year period between 2007 and 2018. The results generally show that Slovenia is not an integrated and homogeneous tourism destination than the eastern part of Slovenia, and that there are individual subsystems of destinations with strong centers.

KLJUČNE BESEDE

turistične destinacije, mobilnost obiskovalcev, gručenje s šumom, Flickr, Slovenija

KEY WORDS

tourist destinations, visitor mobility, clustering with noise, Flickr, Slovenia

1 UVOD

Razumevanje lokacijskih preferenc domačih in tujih obiskovalcev je izrednega pomena za lokalne turistične organizacije, turistične agencije in druge deležnike v panogi za razvoj turističnih destinacij¹ (v nadaljevanju: destinacij). Pridobljene informacije o lokalnih privlačnostih, o mobilnosti obiskovalcev in turistov (vzorcev premikanja med destinacijami) lahko pripomorejo k boljšemu strateškemu načrtovanju razvoja in predstavitvi destinacij ter večji mobilnosti med njimi. Motiv za tovrstne analize najdemo v dveh osnovnih teoretičnih konceptih, ki podpirata načrtovanje razvoja turističnih destinacij (Park et al., 2020), in sicer: v konceptu kumulativne privlačnosti ter v teoriji gravitacije. Po konceptu kumulativne privlačnosti (angl. *cumulative attraction*) je fokus na pomenu povezav med turističnimi privlačnostmi in destinacijami. Obiskovalci izbrane destinacije težijo k obisku številnih privlačnosti, tako znotraj kot tudi v bližini destinacije, s čimer povečajo korist ter zmanjšajo tveganje za razočaranje glede izbrane destinacije (Lue et al., 1993; Tidswell in Faulkner, 1999). Po teoriji gravitacije (angl. *theory of gravity*) pa imajo posamezne primarne privlačne lokacije ali destinacije večjo gravitacijsko silo kot sekundarne privlačne lokacije ali destinacije ter pritegnejo večje število obiskovalcev. Tako obiskovalci z obiskom večjega števila destinacij na istem potovanju optimizirajo čas in stroške (Hall, 2008). Poleg motivacije obiskovalcev pa bistveno vplivajo na odločitev o obisku večjega števila destinacij tudi geografske značilnosti regije obiska, kot so razdalje med turističnimi privlačnostmi oziroma destinacijami ter njihova prostorska razpršenost (Hwang in Fesenmaier, 2003). Koncentracija in primerna prostorska porazdelitev primarnih in sekundarnih turističnih privlačnosti lahko omogoči bolj uravnotežen turistični razvoj, poveča privlačnost celotne regije (Uysal et al., 2011) in pritegne obiskovalce s širšega geografskega območja.

Pridobivanje informacij o obisku turističnih privlačnosti in destinacij na širšem območju (na primer država ali več sosednjih držav) je velik izziv, saj se tradicionalno tovrstni podatki zbirajo z anketnimi vprašalniki le na eni ali na nekaj izbranih destinacijah. Zanesljivost tako pridobljenih podatkov je predvsem odvisna od značilnosti raziskovalnega vzorca in je velikokrat vprašljiva. Alternativno ponujajo sodobna tehnologija in spletno dostopne uporabniško generirane vsebine (angl. *user generated content*, UGC) ter sodobne analitične metode za analizo masovnih podatkov. Zaradi zanesljivosti UGC ter naglega povečanja števila uporabnikov različnih platform in družabnih omrežij je UGC v zadnjih letih pomemben vir podatkov v raziskovanju na področju turizma. Sodobni fotoaparati, pametni telefoni in tablice imajo vgrajen sprejemnik GPS, ki omogoča zapis geografskih koordinat zajetih fotografij ali vsebin, ki jih uporabniki delijo na družbenih omrežjih in platformah. Tako lahko, na primer, uporabimo informacijo o geolokaciji in času zajema ali času objave na družbenih omrežjih za obnovitev časovno-prostorskih premikov uporabnikov.

V Sloveniji so odnosi med turističnimi destinacijami in vzorci mobilnosti obiskovalcev slabo raziskani, čeprav so bile v krovnem strateškem dokumentu turističnega razvoja opredeljene štiri makro destinacije, znotraj teh pa več vodilnih ter drugih destinacij (določenih po prepoznavnosti in glede na število prenočitev) (Strategija trajnostne rasti slovenskega turizma 2017–2021, 2017). V turističnem smislu je raven povezanosti destinacij oziroma turističnih privlačnosti odvisna od tematske povezanosti, infrastrukturnih povezav, oddaljenosti med njimi in drugih dejavnikov v sistemu. V prispevku smo zato na podlagi analize podatkov zaporedij obiska turističnih znamenitosti in destinacij poiskali odgovore glede povezanosti

¹ *Pojem (turistične) destinacije se po definiciji iz referenčne Encyclopedia of Tourism nanaša na prostor oziroma kraj (območje ali lokacijo), kjer turisti nameravajo preživeti svoj čas stran od doma. Destinacija kot geografska enota, ki jo obiščejo turisti, je lahko samostojno središče, vas ali mesto, regija ali otok ali država. Lahko gre za eno lokacijo, sklop več povezanih destinacij na turi (izletu), včasih pa celo za premikajočo destinacijo, na primer križarjenje (Cho, 2000, 144–145).*

destinacij ter vzorci mobilnosti obiskovalcev v Sloveniji. Namen študije je bil prepoznati pomembnejše turistične destinacije na regionalni ravni Slovenije ter vzorec mobilnosti obiskovalcev med njimi, kot se izkazuje na podlagi analize podatkov uporabnikov platforme Flickr.

2 PREGLED LITERATURE

Tokovi mobilnosti obiskovalcev so opredeljeni s premiki obiskovalcev v prostoru med razpršenimi lokacijami na različnih prostorskih ravneh in v različnih smereh. Uporabniki družbenih omrežij in različnih spletnih platform puščajo z objavo vsebin uporabniško generirane sledi – podatke, ki omogočajo raziskovalcem dostop do velike količine informacij. Med uporabniško generirane podatke štejemo tudi fotografije z geoetiketo, ki jih uporabniki objavljajo na številnih platformah, kot so Instagram, Panoramio, Flickr itn. Analiza fotografij z geoetiketo omogoča prepoznavanje lokacij, kjer se obiskovalci zadržujejo, prepoznavanje turistično privlačnih lokacij in prepoznavanje vzorcev mobilnosti obiskovalcev v prostoru. Flickr je ena prvih in največjih družbenih platform, ki ponujajo storitev objave fotografij z geoetiketo, in je edina med zgoraj navedenimi, ki ni prepovedana in onemogočena za uporabnike na Kitajskem. Panoramio in Instagram sta brezplačen dostop do podatkov s programskimi vmesniki omejila leta 2016 oziroma leta 2018. Študije s področja turizma, ki uporabljajo podatke s platforme Flickr, so številne, saj je to še edina večja platforma, ki zagotavlja brezplačen dostop do fotografij in metapodatkov.

Analiza geoetiketiranih fotografij ima sicer nekaj pomanjkljivosti, kot so potencialna napaka zaradi selektivnosti uporabe družbenega omrežja (neznačilnost vzorca), majhno število objav nekaterih uporabnikov ali omejena dostopnost do podatkov (Park et al., 2020), kljub temu pa so dosedanje raziskave pokazale smiselnost uporabe in zanesljivost takšnih podatkov. Su et al. (2016) so na podlagi fotografij s platforme Flickr analizirali značilne geografske preference tujih in domačih obiskovalcev na Kitajskem. Avtorji so izračunali izredno močno korelacijo ($r = 0,9$) med številom objavljenih fotografij in številom tujih turistov v uradni statistiki. Enako močno stopnjo statistične povezanosti ($r = 0,9$) so dobili tudi Kim et al. (2019) v raziskavi turizma v zavarovanih območjih držav v razvoju, ko so primerjali povprečno dnevno število objavljenih fotografij v enem letu («photo-used-day»; Wood et al., 2013) s prihodki iz turizma. Še močnejšo korelacijo ($r = 0,98$) med številom fotografij na platformi Flickr in uradnim številom prenočitev v mestih ob reki Donavi pa sta v raziskavi turističnih tokov izračunala Kádár in Gede (2021).

Podatke s platforme Flickr so raziskovalci na področju turizma in širše uporabljali za zelo različne name-ne. Na primer kot indikator podobe (angl. *image*) oziroma prepoznavnosti destinacije (Donaire et al., 2014; Deng in Li, 2018; Deng et al., 2019; Taecharungroj in Mathayomchan, 2021), za analizo prostora interakcij med domačini in tujci (Kádár in Gede, 2013; Kádár, 2014; Paldino et al., 2015; Önder et al., 2016; Li et al., 2018), za prepoznavanje turističnih privlačnosti POI/AIO (Kisilevic et al., 2010; Hu et al., 2015; Peng in Huang, 2017; Giglio et al., 2019; Lee in Kang, 2021) ter za analizo mobilnosti obiskovalcev v prostoru (Jankowski et al., 2010; Vu et al., 2015; Mou et al., 2020; Park et al., 2020; Kádár in Gede, 2021; Han et al., 2021). Vzporedno z različnimi tipi raziskav se spreminja tudi metodologija. Prepoznavanje turističnih aktivnosti običajno temelji na kopičenju fotografij na podlagi geolokacije. V ta namen raziskovalci najpogosteje uporabljajo različne algoritme gručenja, med najbolj razširjenimi sta K-Means (MacQuenn, 1967) in prostorsko gručenje s šumom na podlagi gostote DBSCAN (Ester et al., 1996). V novejših raziskavah avtorji uporabljajo predvsem algoritem DBSCAN ali njegove izboljšave

(P-DBSCAN, H-DBSCAN), saj v primerjavi s klasičnimi metodami (na primer analiza Hot Spot ali gručenje K-Means in K-Medoids) omogočajo boljše prepoznavanje prostorsko razpršenih in heterogenih privlačnih lokacij (Vu et al., 2015; Mou et al., 2020; Park et al., 2020).

Analizo prepoznavanja turističnih privlačnosti in destinacij raziskovalci velikokrat dopolnijo z analizo tokov obiskovalcev ali mobilnosti med njimi. Prve poskuse analize tokov na podlagi uporabniško generiranih podatkov najdemo v Mamei et al. (2010), Jankowski et al. (2010) in Zheng (2011). Jankowski et al. (2010) so analizirali vzorce mobilnosti med lokacijami na podlagi filtriranja in združevanja sekvenc fotografij (trajektorij) v Seattlu. Sekvence premikov, izdelanih na podlagi geoetiket fotografij s platforme Flickr, so Vu et al. (2015) uporabili za analizo vzorcev mobilnosti obiskovalcev v Hongkongu, Qin et al. (2019) na Kitajskem, Han et al. (2021) v Tokiu ter Kádár in Gede (2021) v Podonavju. V slednjem primeru avtorja z mrežnimi analizami ugotavljata prostorsko-časovno kompleksnost turističnih tokov v čezmejnem Podonavju ter vpliv meje na turistične tokove.

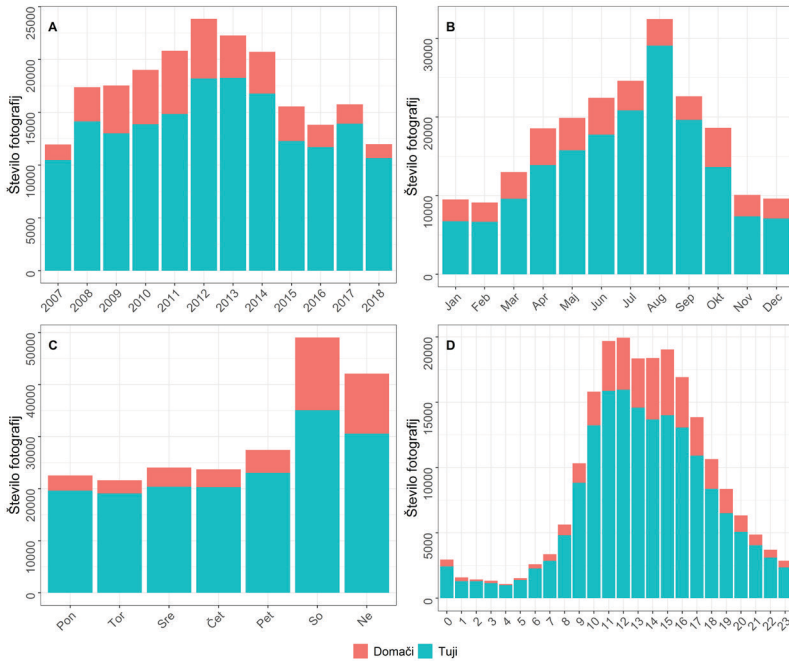
3 METODOLOGIJA

3.1 Podatki

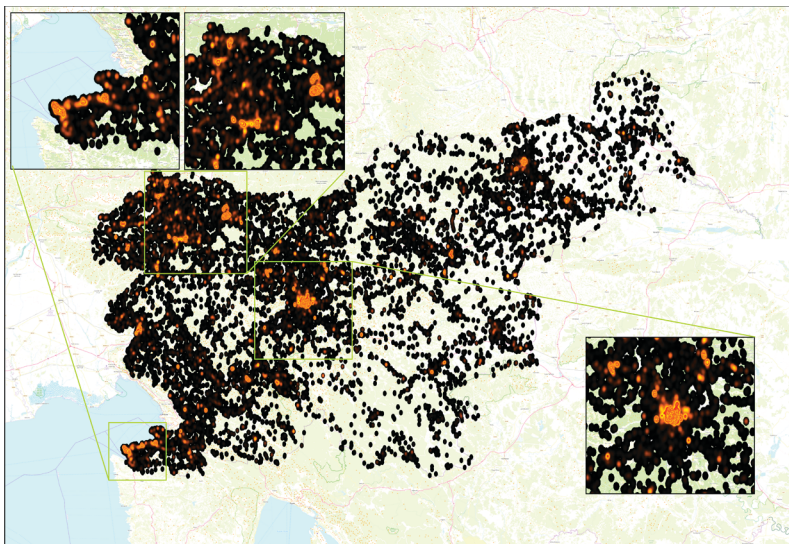
Za zajem podatkov v storitvi Flickr smo uporabili dva programska vmesnika: API – flickr.photo.search za zajem fotografij in metapodatkov ter API – flickr.people.getInfo za zajem informacij o uporabniku (<https://www.flickr.com/services/api/>). Prvi programski vmesnik vrne seznam metapodatkov fotografij, ki ustrezajo opredeljenemu kriteriju iskanja. Metapodatki vsebujejo različne informacije, med drugim naslov fotografije, ID fotografije, datum in uro fotografiranja, geokoordinato, tekstovni opis (tags) ter ID avtorja fotografije. Za potrebe raziskave smo s prvim programskim vmesnikom (API – flickr.photo.search) za obdobje od 1. 1. 2007 do 31. 12. 2018 zajeli vse dostopne fotografije, ki imajo zabeleženo geokoordinato z največjo natančnostjo (geokoordinata je določena z GPS ali ročno na ravni hišnega naslova) na območju mejnega pravokotnika Slovenije. Iz podatkov smo na podlagi identifikacijske številke (ownerID) pripravili seznam uporabnikov, ki so objavili fotografije iz obravnavanega območja, in ga posredovali drugemu programskemu vmesniku (API – flickr.people.getInfo). Programski vmesnik vrne demografske in druge podatke iz osebnih profilov uporabnikov, med temi tudi informacijo o državi in mestu izvora uporabnika.

Dosedanje raziskave (na primer Kádár in Gede, 2013; Önder et al., 2016; Su et al., 2016; Li et al., 2018; Kádár in Gede, 2021) so pokazale, da informacija o državi izvora uporabnika ne zadostuje za opredelitev uporabnika kot tujega ali domačega obiskovalca; zato predlagajo uporabo časovnega razpona aktivnosti uporabnika znotraj proučevanega območja. V postopku razlikovanja med domačimi in tujimi uporabniki smo spojili podatke o avtorjih fotografij s podatki iz osebnega profila. Uporabnike, ki v svojem profilu navajajo kraj prebivališča v Sloveniji, smo označili za domače, za tuje pa vse tiste uporabnike, ki navajajo kraj prebivališča v tujini in njihova aktivnost objavljanja fotografij z območja Slovenije ni daljša od enega meseca. Fotografije avtorjev, ki jih ni bilo mogoče razvrstiti po navedenem kriteriju, smo izločili iz analize. V postopku priprave podatkov so bile izločene tudi vse fotografije zunaj meja Slovenije, fotografije brez datuma in ure ter vsi dvojniki (fotografije z enakim ID). Od 223.643 zajetih fotografij smo v analizo vključili 210.643 (94,2 %) fotografij, ki jih je zajelo 11.555 različnih uporabnikov platforme Flickr (od tega 79 % tujih). Število fotografij po posameznih letih, mesecih, dnevih in urah, ločeno za skupini domačih in tujih uporabnikov, je prikazano na sliki 1, medtem ko je prostorska razpršenost

fotografij prikazana na sliki 2. Programske kode za pridobitev in obdelavo podatkov so bile napisane v programskem jeziku Python 3.7 in v programu R.



Slika 1: Število fotografij domačih in tujih uporabnikov platforme Flickr na območju Slovenije v obdobju 2007–2018, po letih (A), mesecih (B), dnevih (C) in urah (D).



Slika 2: Prikaz prostorske razpršenosti ter gostote v analizo vključenih fotografij v Sloveniji (opomba: oranžna barva označuje lokacije z največjo gostoto fotografij).

3.2 Analitične metode

V postopku prepoznavanja lokacij smo sledili zgledu številnih avtorjev (Kisilevich et al., 2010; Hu et al., 2015; Önder et al., 2016; Li et al., 2018; Park et al., 2020; Giglio et al., 2020, idr.), ki so za prepoznavo turistično zanimivih lokacij oziroma destinacij uporabili pristop prostorskega gručenja s šumom na podlagi gostote fotografij, tj. algoritem DBSCAN. Vhodna parametra algoritma DBSCAN sta minimalno število točk znotraj radija (MinPts) in maksimalni radij kroga (Eps). Navedena parametra skupaj opredeljujeta prag minimalne gostote, na podlagi katere algoritem prepozna gruče (skupine prostorsko razpršenih točk, kjer je gostota točk večja od izbranega praga).

Nekateri uporabniki platforme Flickr zajamejo več fotografij iste turistične privlačnosti v zelo kratkem času, drugi samo eno fotografijo. Za zmanjšanje napake pri prepoznavanju privlačnosti, ki izvira iz aktivnosti uporabnikov (prevladujoč vpliv posameznega vedenja uporabnikov), smo v analizo vključili samo en zapis na posameznega uporabnika v izbranem radiju privlačnosti v izbranem časovnem intervalu. V prvem koraku smo tako na podlagi zabeleženega časa nastanka fotografije in geokoordinate obnovili prostorsko-časovno sekvenco fotografiranja posameznega uporabnika v enem dnevu. Tako smo za vsakega posameznega uporabnika opredelili enodnevne smeri premikanja (trajektorije). Skupno je bilo generiranih 12.980 zaporedij premikov različnih dolžin med najmanj dvema lokacijama fotografij. Nadalje smo izračunali zračno razdaljo (Δl) med dvema zaporednima fotografijama v nizu fotografij istega uporabnika. Če je bila izračunana razdalja krajša od izbranega praga ($\Delta l \leq 30$ m), smo predvidevali, da je uporabnik večkrat fotografiral isto privlačnost ali skupino privlačnosti (ni spremenil lokacije), ter izračunali povprečno geokoordinato, čas na lokaciji (razliko v času zajema med prvo in zadnjo fotografijo) ter število zajetih fotografij na lokaciji. Tako smo zmanjšali število zapisov v bazi podatkov z 210.643 na 75.387 zapisov, ki smo jih v nadaljevanju uporabili za prepoznavanje turističnih lokacij oziroma destinacij. V naši študiji uporabljeni postopek je podoben opisanemu v Han et al. (2021), vendar mi nismo uporabili časovnega praga, saj smo analizirali samo enodnevne premike. V primerjavi s prostorskim filtriranjem z radijem okoli lokacije, ki so ga uporabili avtorji Hu et al. (2015), naš pristop omogoča zmanjševanje števila zapisov neodvisno od velikosti privlačnosti oziroma destinacije ter števila turističnih privlačnosti na destinaciji. Vrednosti MinPts in Eps smo določili izkustveno na podlagi izbrane prostorske ravni analize (regionalna raven za agregacijo smeri potovanja) ter s pregledom rezultatov v Ljubljani, Mariboru, Piranu, na Bledu in drugih lokacijah z večjo gostoto fotografij. V postopku iskanja optimalnega načina gručenja smo vrednosti MinPts spreminjali na intervalu od 50 do 150 točk, vrednost Eps pa med 50 in 550 metrov. Predvsem smo želeli analizirati premike med regijskimi destinacijami v Sloveniji. Za uporabnike, ki smo jih prepoznali kot tujce, in za vse uporabnike skupaj smo izbrali parametra MinPts=150, Eps=550 m, za domače obiskovalce pa nižji vrednosti MinPts=50 in Eps=250 m.

Smeri premikanja so vidne že v prostorsko-časovni sekvenci premikanja posameznega uporabnika, vendar je zaradi velikega števila fotografij in njihove prostorske razpršenosti skupne vzorce težko prepoznati. V nadaljevanju analize smo zato sledili pristopu, kot so ga opisali Park et al. (2020), in uporabili rezultate algoritma DBSCAN za agregacijo izvorov in ponorov premikov. Algoritem DBSCAN je prepoznal gruče (turistične privlačnosti/destinacije) ter vsem fotografijam v gruči zapisal naključno generiran ID gruče. V nadaljevanju smo na podlagi te informacije ter časovnega zaporedja fotografij posameznega uporabnika prešteli število premikov med posameznimi pari gruči in izdelali utežno matriko sosedstva. Vrednosti v

matriki (velikosti i vrstic in j stolpcev) predstavljajo število neposrednih premikov iz i-te v j-to destinacijo. Na podlagi matrike sosedstva smo izdelali usmerjeno mrežo povezav, kjer vozlišča predstavljajo lokacije turističnih privlačnosti oziroma turistične destinacije, povezave smer prehajanja med destinacijami, utež na povezavi pa število Flickr uporabnikov, ki so se premikali med destinacijama. Tak način združevanja premikov uporabnikov omogoča smiselni prikaz enodnevnih vzorcev mobilnosti, ki izkažejo značilne poti premikanja obiskovalcev med turističnimi destinacijami. Postopek smo ponovili trikrat, za obiskovalce, ki smo jih prepoznali kot tujce, za domače obiskovalce in skupaj za tuje in domače obiskovalce.

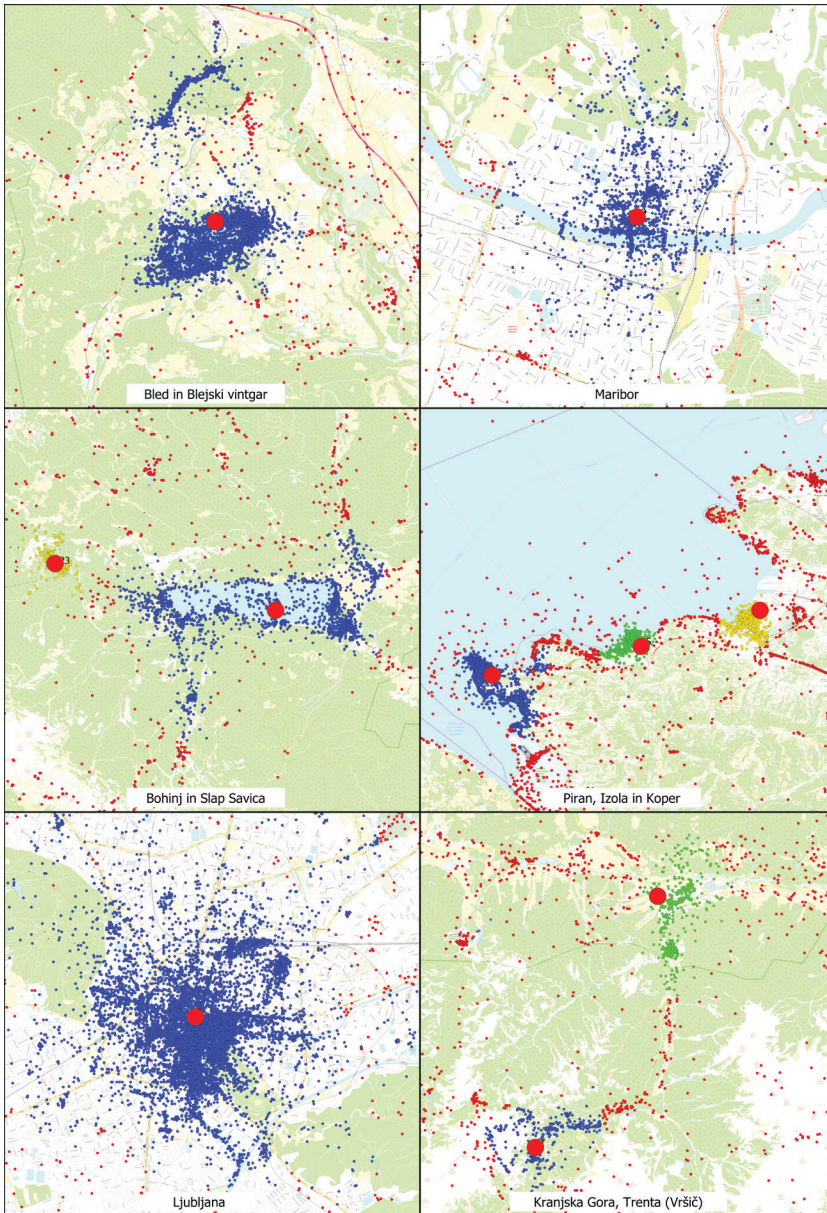
4 REZULTATI IN RAZPRAVA

4.1 Prepoznavna turističnih destinacij

V tem poglavju so opisani rezultati prepoznavanja turističnih destinacij na podlagi algoritma DBSCAN. Postopek prepoznavanja smo izvedli ločeno za tuje, domače in skupaj za vse uporabnike platforme Flickr. Primarni namen študije je bil prepoznati pomembnejše destinacije v Sloveniji na regionalni ravni. Temu primerno sta bila izbrana tudi vhodna parametra algoritma DBSCAN. Za tuje in vse uporabnike skupaj smo uporabili ista vhodna parametra. Fotografije domačih uporabnikov predstavljajo le petino vseh fotografij, posledično je tudi vrednost obeh parametrov za to skupino nižja. Podroben postopek analize ter vrednosti izbranih parametrov algoritma so navedeni v metodološkem delu članka.

Od skupno 75.387 zapisov v zmanjšani podatkovni zbirki je bilo v 192 prepoznanih gručah vključenih 24.468 (32,5 %) zapisov. V splošnem lahko ugotovimo, da prepoznane gruče združujejo geografsko bližnje zapise na nekoliko širšem geografskem območju, kar je bil tudi namen študije. Tako na primer destinacija Ljubljana obsega celotno strnjeno urbano območje in združuje vse bližnje znamenitosti Ljubljane v skupno destinacijo (slika 3). Podoben vzorec lahko opazimo tudi pri drugih prepoznanih destinacijah, na primer pri Mariboru, Bledu, Piranu, Kopru in Kranjski Gori. Poleg večjih destinacij je algoritem prepoznal tudi manjše: naravne znamenitosti, priljubljene pohodniške in izletniške točke, razgledne točke itn. Vizualna analiza prepoznanih privlačnih lokacij pokaže, da je algoritem prepoznal vse pomembne turistične destinacije in že uveljavljene turistične znamenitosti Slovenije. Lokacije posameznih prepoznanih gruč in število fotografij v posamezni gruči so prikazani na sliki 5.

Ko smo iz podatkovne zbirke izločili fotografije domačih uporabnikov, je algoritem DBSCAN prepoznal 193 gruč, v katere je vključenih 18.560 zapisov tujih obiskovalcev. Kljub manjšemu številu vključenih zapisov se rezultat analize (lokacije in število gruč, slika 6) ne razlikuje bistveno od rezultata za vse obiskovalce (slika 5). Zanimive razlike se pokažejo, ko medsebojno primerjamo prepoznane gruče skupine tujih uporabnikov z gručami domačih uporabnikov (slika 7). Izkaže se, da je prostorska koncentracija in razpršenost fotografij domačih uporabnikov bistveno drugačna od tujih uporabnikov. Za tuje uporabnike je algoritem prepoznal 154 relativno majhnih gruč, ki združujejo 3796 zapisov. Kot je razvidno s slike 7, so med domačimi obiskovalci priljubljene predvsem pohodniške in izletniške destinacije in jih manj privlačijo najbolj priljubljene turistične destinacije Slovenije. Dodati je treba, da platforma Flickr med Slovenci ni tako priljubljena kot pri tujcih, kar se kaže tudi v relativno majhnem deležu fotografij slovenskih uporabnikov. V sled temu je treba rezultate razlagati previdno, saj je lahko nastala razlika posledica manjšega raziskovalnega vzorca fotografij domačih uporabnikov.

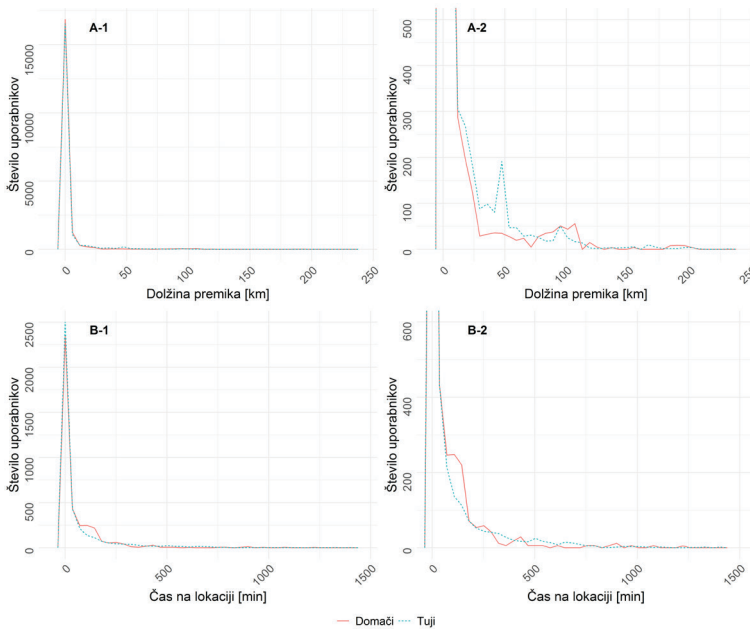


Slika 3: Primeri prepoznanih destinacij z algoritmom DBSCAN (opombe: gruče so obarvane modro, zeleno in rumeno; rdeče obarvane lokacije niso vključene v gruče in so prepoznane kot šum; centroid gruče je označen z veliko rdečo piko, ID gruče je naključno generiran).

Rezultati analize so tudi izkazali, da je bila večina analiziranih fotografij zajetih na relativno majhnem območju. To kaže, da so bili avtorji (vsaj pri objavah fotografij) bolj osredotočeni na posebne lokacije v prostoru (turistične privlačnosti oziroma destinacije) kot na fotografranje širših območij okrog turističnih in drugih privlačnosti.

4.2 Analiza premikov obiskovalcev

Namen analize premikov je bil odkriti značilne vzorce mobilnosti obiskovalcev v Sloveniji. Preden smo poti združili (postopek je opisan v metodološkem delu), smo izračunali povprečno dolžino premika, število obiskanih lokacij in čas na lokaciji. Izračun je pokazal, da znaša skupna povprečna dolžina enodnevne premika 20,3 kilometra (21,3 kilometra za tuje in 14,4 kilometra za domače uporabnike) in da uporabniki povprečno zamenjajo 7,4 lokacije (tujci 7,7, domači 6) v enem dnevu. Tujci obiskovalci se povprečno zadržijo na lokaciji skoraj 3 minute in zajamejo povprečno 6,5 fotografije. Postanki domačih obiskovalcev so veliko daljši, povprečno se zadržijo 48 minut in v povprečju zajamejo 7,3 fotografije. Poligona dolžine enodnevne premika ter časa postanka na lokaciji, z vidnimi razlikami med domačimi in tujimi obiskovalci, sta prikazana na sliki 4.

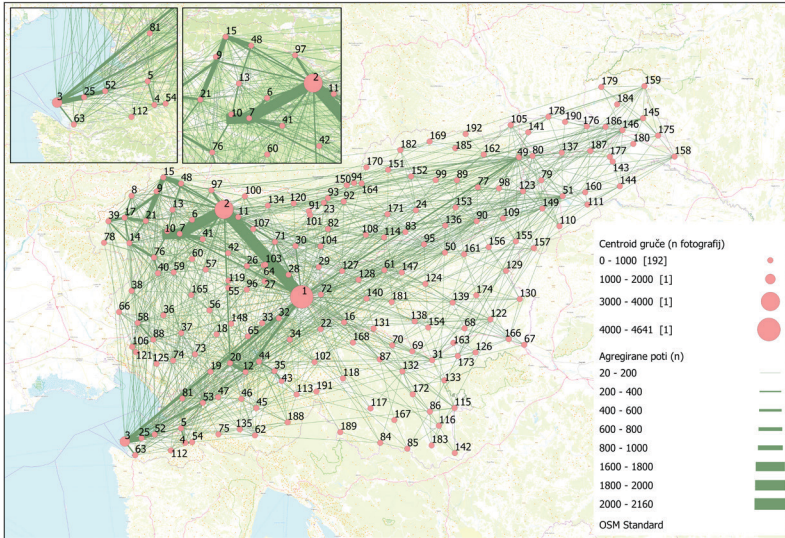


Slika 4: Poligon dolžine premikov (A-1 in A-2) in poligon časa postanka obiskovalcev na lokaciji (B-1 in B-2) (opombi: A-2 je povečan prikaz A-1, B-2 je povečan prikaz B-1).

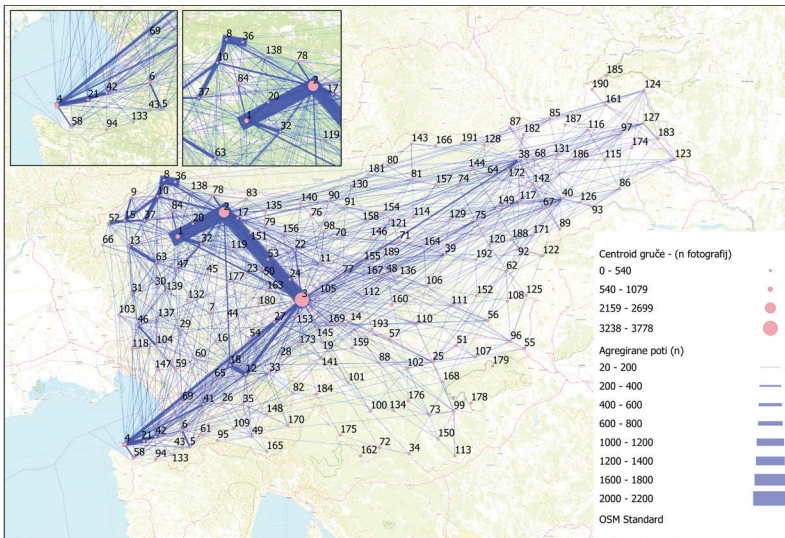
Za namen nadaljnje analize so bili v postopku predpriprave podatkov posamezni premiki uporabnikov agregirani na raven prepoznanih gruč. Agregacija pokaže, da je skoraj 40 % sekvenc premikov omejenih znotraj posameznih gruč. To so premiki obiskovalcev na destinacijah, ki ponujajo številne privlačnosti, kot so na primer v Ljubljani, na Bledu, v Piranu in Mariboru. Premiki znotraj destinacije niso bili v primarnem interesu naše raziskave, zato teh rezultatov ne prikazujemo. Na slikah (5, 6 in 7), ki prikazujejo agregirane premike med destinacijami, vozlišča predstavljajo centroide prepoznanih destinacij, velikost pike predstavlja število fotografij v gruči, debelina povezave med vozlišči pa ponazarja število uporabnikov platforme Flickr, ki so se premikali med posameznimi pari destinacij.

V splošnem lahko opazimo, da je večja koncentracija premikov v zahodnem delu države. Največji tok obiskovalcev opazimo med Ljubljano in Bledom, kar nakazuje, da enodnevni izleti velikokrat vključujejo

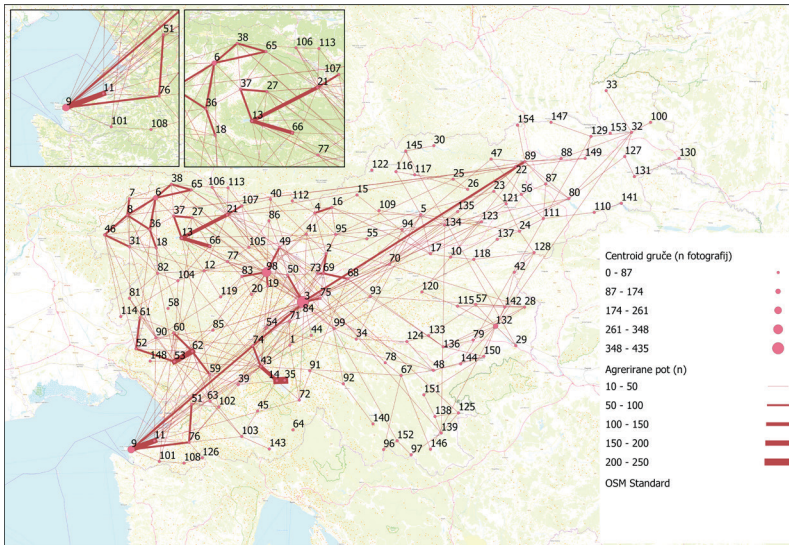
obisk obeh destinacij. Zelo močna je tudi povezava med Bledom in Bohinjem (Bohinjsko jezero, slap Savica, Vogel), torej vzhodnim in osrednjim delom Triglavskega narodnega parka (TNP), kjer so močne povezave tudi na relaciji Kranjska Gora–Vrščič–Trenta (izvir Soče)–Zgornje Posočje. Močnejšo koncentracijo premikov zaznavamo še med Ljubljano in Koprom oziroma obmorskimi občinami (z vmesnimi Postojno, Lipico in Škocjanskimi jamami). Vzhodno od Ljubljane močnejših povezav med destinacijami ni. Tudi med večjimi regionalnimi središči s prepoznanimi privlačnostmi oziroma znamenitostmi (Maribor, Celje, Ptuj) proti pričakovanjem ni zaznati večje koncentracije premikov obiskovalcev, kar bi lahko pojasnili s premalo ambicioznimi strategijami povezovalja, mreženja in skupne promocije.



Slika 5: Premiki domačih in tujih obiskovalcev med destinacijami.



Slika 6: Premiki tujih obiskovalcev med destinacijami.



Slika 7: Premiki domačih obiskovalcev med destinacijami.

Zaradi prevladujočega števila tujih obiskovalcev ponujata sliki 5 in 6 zelo podobno razlago rezultatov, medtem ko ločena analiza premikov domačih obiskovalcev (slika 7) pokaže nekatera pomembna odstopanja. Opazimo lahko odsotnost povezave med Ljubljano in Bledom, ohranja se relacija premikov jugozahod–severovzhod (relativno se okrepi povezava med Ljubljano in Mariborom), precej intenzivni so še vedno premiki med mikro destinacijami oziroma turističnimi privlačnostmi znotraj TNP. Kot posebno priljubljene destinacije med domačimi obiskovalci se na zahodu kažeta tudi Cerkniško jezero in Kras, medtem ko na vzhodu ni opaziti močnejših povezav med destinacijami.

5 ZAKLJUČEK

Uporabniško ustvarjeni spletni podatki ponujajo različne možnosti raziskav na številnih področjih. V prispevku smo na podlagi analize geokoordinat fotografij s platforme Flickr prepoznali (in potrdili) priljubljene turistične privlačnosti (med njimi tudi znamenitosti) in destinacije v Sloveniji ter analizirali vzorce mobilnosti obiskovalcev med njimi. Rezultati v splošnem pokažejo, da Slovenija ni integrirana turistična destinacija, da je zahodna Slovenija turistično bistveno bolj obiskana ter da obstajajo posamezni podsistemi destinacij z močnimi središči. Ljubljana in Bled predstavljata osrednji destinaciji, ki imata izredno pomembno vlogo posrednika med drugimi destinacijami. Med navedenima destinacijama opažamo največji tok obiskovalcev (zlasti pri tujih obiskovalcih). Bled, kot regijsko dominantna destinacija, nase navezuje Blejski vintgar, Bohinj ter okoliške privlačnosti. Nekoliko bolj izoliran podsistem, brez izrazito dominantnih destinacij, je severozahodni del države, v katerem se povezujejo Kranjska Gora, Vršič, Bovec in Kobarid (Zgornje Posočje), ki v veliki meri sovпада z območjem Triglavskega narodnega parka. To niti ne preseneča, saj turistično povpraševanje na razvitejših turističnih trgih v ospredje postavlja obiskovanje in občudovanje naravnih privlačnosti (v povezavi s kulturno dediščino) ter rekreacijo v naravnem okolju. Tudi pri nas je po raziskavah STO med tujimi turisti narava prepoznana kot pglavitni motiv obiska v Sloveniji (STO, 2021). V tem smislu so se uresničila naša pričakovanja glede pomembnih razlik obiska

med zahodno in vzhodno Slovenijo. Večina naravnih privlačnosti, ikoničnih in TOP 10 znamenitosti namreč je v zahodnem delu države, kar narekuje tudi večjo gostoto in frekvenco obiska posameznih destinacij in premikov obiskovalcev med njimi.

Takšne rezultate lahko deloma pripišemo neuravnoteženi predstavitvi, promociji in ponudbi turističnih privlačnosti in destinacij na ravni države. Slovenske destinacije se medsebojno zelo razlikujejo, tako v geografskem smislu kot v strukturnih virih in ponudbi. Ponujajo raznoliko in tudi usmerjeno turistično ponudbo, ki jo ponekod presega turistično povpraševanje. To vpliva na krepitev prometno dobro povezanih osrednjih destinacij, ki imajo ustrezne strukturne vire za zadovoljevanje povpraševanja.

Poleg strukture sistema destinacij pa je raziskava razkrila tudi razlike med tujimi in domačimi obiskovalci. Tujci obiskujejo priljubljene turistične destinacije, medtem ko je med domačimi obiskovalci zaznati manjše zanimanje za turistično najbolj priljubljene destinacije. Pri domačih obiskovalcih opazimo bistveno manjšo prostorsko koncentracijo fotografij. Tu je treba dodati, da so večino uporabljenih fotografij v analizi posneli tujci, vzorec fotografij slovenskih uporabnikov je bistveno manjši in lahko slabše predstavlja preference domačih obiskovalcev.

Uporabljeni podatki ne morejo razkriti vseh vidikov kompleksnosti turističnih destinacij in poti, kot tudi ne motivacije obiskovalcev ali posebnosti turistične ponudbe in povpraševanja, kar lahko štejem za pomanjkljivost te raziskave. Med omejitve štejem tudi selektivnost uporabe, ki je povezana z dostopnostjo in priljubljenostjo posameznih platform, kar pomembno vpliva na uravnoteženo zastopanje demografskih in družbenih skupin.

Rezultati so predvsem uporabni na področju strateškega načrtovanja prostorskega razvoja turističnih destinacij. Na praktični ravni rezultati zagotavljajo pomembno informacijo ponudnikom in tržnikom turističnih storitev pri načrtovanju različnih večdestinacijskih (integralnih) turističnih proizvodov. Omogočajo prepoznavanje vrzeli v mreži turističnih destinacij in privlačnosti ter snovanje učinkovitih prometnih storitev skupaj s preusmerjanjem obiska od (pre)obremenjenih turističnih »vročih točk«.

Izbrana prostorska (regionalna) raven analize ni omogočala preučevanja pojavov znotraj posameznih destinacij, v njej ni upoštevana časovna heterogenost obiska destinacij (mesecev, sezone, leta) in je omejena le na analizo premikov med pari destinacij. Zato je smiselno prihodnje raziskave v Sloveniji zasnovati v smeri analize sekvenc premikov na destinacijah in med destinacijami ob upoštevanju demografskih posebnosti uporabnikov ter časovne komponente. Ob tem bi bila gotovo zanimiva tudi primerjava analiziranih podatkov z dostopno uradno statistiko (SURs, lokalne turistične organizacije), povezano s turističnim obiskom v Sloveniji in na izbranih turističnih destinacijah.

Zahvala: Samo Drobne se zahvaljuje Javni agenciji za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije za delno sofinanciranje študije iz državnega proračuna v okviru raziskovalnega programa Opazovanje Zemlje in geoinformatika (P2-0406).

Literatura in viri:

Deng, N., Li, X. R. (2018). Feeling a destination through the »right« photos: A machine learning model for DMOs' photo selection. *Tourism Management*, 65, 267–278. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2017.09.010>

Deng, N., Liu, J., Dai, Y., Li, H. (2019). Different cultures, different photos: A comparison of Shanghai's pictorial destination image between East and West. *Tourism Management Perspectives*, 30, 182–192. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2019.02.016>

Donaire, J. A., Camprubi, R., Galí, N. (2014). Tourist clusters from Flickr travel photography. *Tourism Management Perspectives*, 11, 26–33. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2014.02.003>

Cho, B-H. (2000). Destination. V *Encyclopedia of Tourism*. Routledge, New York (144–145).

Ester, M., Kriegl, H. P., Sander, J., Xu, X. (1996, August). A density-based algorithm for discovering clusters in large spatial databases with noise. V *KDD-96 Proceedings*, 96 (34), 226–231.

Giglio, S., Bertacchini, F., Bilotta, E., Pantano, P. (2019). Machine learning and points of interest: Typical tourist Italian cities. *Current Issues in Tourism*, 23 (13), 1646–1658. DOI: <https://doi.org/10.1080/13683500.2019.1637827>

Hall, C. M. (2008). *Tourism planning: Policies, processes and relationships*. Pearson Education.

Han, S., Liu, C., Chen, K., Gui, D., Du, Q. (2021). A Tourist Attraction Recommendation Model Fusing Spatial, Temporal, and Visual Embeddings for Flickr-Geotagged Photos. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 10 (1), 20. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijgi10010020>

Hu, Y., Gao, S., Janowicz, K., Yu, B., Li, W., Prasad, S. (2015). Extracting and understanding urban areas of interest using geotagged photos. *Computers, Environment and Urban Systems*, 54, 240–254. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2015.09.001>

Hwang, Y. H., Fesenmaier, D. R. (2003). Multidestination pleasure travel patterns: empirical evidence from the American Travel Survey. *Journal of Travel Research*, 42 (2), 166–171. DOI: <https://doi.org/10.1177/0047287503253936>

Jankowski, P., Andrienko, N., Andrienko, G., Kisilevich, S. (2010). Discovering landmark preferences and movement patterns from photo postings. *Transactions in GIS*, 14 (6), 833–852. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9671.2010.01235.x>

Kádár, B. (2014). Measuring tourist activities in cities using geotagged photography. *Tourism Geographies*, 16 (1), 88–104. DOI: <https://doi.org/10.1080/14616688.2013.868029>

Kádár, B., Gede, M. (2013). Where do tourists go? Visualizing and analysing the spatial distribution of geotagged photography. *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, 48 (2), 78–88. DOI: <https://doi.org/10.3138/cart0.48.2.1839>

Kádár, B., Gede, M. (2021). Tourism flows in large-scale destination systems. *Annals of Tourism Research*, 87, 103113. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.annals.2020.103113>

Kim, Y., Kim, C. K., Lee, D. K., Lee, H. W., Andrada, R. I. T. (2019). Quantifying nature-based tourism in protected areas in developing countries by using social big data. *Tourism Management*, 72, 249–256. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2018.12.005>

Kisilevich, S., Mansmann, F. and Keim, D. (2010). P-DBSCAN: a density-based clustering algorithm for exploration and analysis of attractive areas using collections of geo-tagged photos. V *Proceedings of the 1st International Conference and Exhibition on Computing for Geospatial Research Application, COM.Geo '10 (38:1–38:4)*, ACM, New York, NY.

Lee, H., Kang, Y. (2021). Mining tourists' destinations and preferences through LSTM-based text classification and spatial clustering using Flickr data. *Spatial Information Research*, 29, 825–839. DOI: <https://doi.org/10.1007/s41324-021-00397-3>

Li, D., Zhou, X., Wang, M. (2018). Analyzing and visualizing the spatial interactions between tourists and locals: A Flickr study in ten US cities. *Cities*, 74, 249–258. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.12.012>

Lue, C. C., Crompton, J. L., Fesenmaier, D. R. (1993). Conceptualization of multi-destination pleasure trips. *Annals of tourism research*, 20 (2), 289–301. DOI: [https://doi.org/10.1016/0160-7383\(93\)90056-9](https://doi.org/10.1016/0160-7383(93)90056-9)

MacQueen, J. (1967). Some methods for classification and analysis of multivariate observations. V *Proceedings of the fifth Berkeley symposium on mathematical statistics and probability* (1 (14), 281–297).

Mamei, M., Rosi, A., Zambonelli, F. (2010). Automatic analysis of geotagged photos for intelligent tourist services. V *2010 Sixth International Conference on Intelligent Environments* (146–151).

Mou, N., Yuan, R., Yang, T., Zhang, H., Tang, J. J., Makkonen, T. (2020). Exploring spatio-temporal changes of city inbound tourism flow: The case of Shanghai, China. *Tourism Management*, 76, 103955. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2019.103955>

Önder, I., Koerbitz, W., Hubmann-Haidvogel, A. (2016). Tracing tourists by their digital footprints: The case of Austria. *Journal of Travel Research*, 55 (5), 566–573. DOI: <https://doi.org/10.1177/0047287514563985>

Paldino, S., Bojic, I., Sobolevsky, S., Ratti, C., González, M. C. (2015). Urban magnetism through the lens of geo-tagged photography. *EPI Data Science*, 4, 1–17. DOI: <https://doi.org/10.1140/epjds/s13688-015-0043-3>

Park, S., Xu, Y., Jiang, L., Chen, Z., Huang, S. (2020). Spatial structures of tourism destinations: A trajectory data mining approach leveraging mobile big data. *Annals of Tourism Research*, 84, 102973. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.annals.2020.102973>

Peng, X., Huang, Z. (2017). A novel popular tourist attraction discovering approach based on geo-tagged social media big data. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 6 (7), 216. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijgi6070216>

Qin, J., Song, C., Tang, M., Zhang, Y., Wang, J. (2019). Exploring the spatial characteristics of inbound tourist flows in China using Geotagged photos. *Sustainability*, 11 (20), 5822. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11205822>

STO – Slovenska turistična organizacija (2021). Analiza ankete o tujih turistih v Sloveniji. Analiza podatkov ankete, ki jo SURS izvaja med tujimi turisti v Sloveniji. Dostopno na: https://www.slovenia.info/uploads/dokumenti/anketa_o_tujih_turistih_2019/koncni%20porocili/A_TU-T_Splosno_porocilo_tuji_turisti_v_Sloveniji_2019.pdf

Strategija trajnostne rasti slovenskega turizma 2017–2021 (2017). Republika Slovenija, Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo. Dostopno na: https://www.slovenia.info/uploads/dokumenti/kljuni_dokumenti/strategija_turizem_koncno_9.10.2017.pdf

Su, S., Wan, C., Hu, Y., Cai, Z. (2016). Characterizing geographical preferences of international tourists and the local influential factors in China using geo-tagged photos on social media. *Applied Geography*, 73, 26–37. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2016.06.001>

Taecharungroj, V., Mathayomchan, B. (2021). Traveller-generated destination image: Analysing Flickr photos of 193 countries worldwide. *International Journal of Tourism Research*, 23 (3), 417–441. DOI: <https://doi.org/10.1002/jtr.2415>

- Tideswell, C., Faulkner, B. (1999). Multidestination travel patterns of international visitors to Queensland. *Journal of travel research*, 37 (4), 364–374. DOI: <https://doi.org/10.1177/004728759903700406>
- Uysal, M., Harrill, R., Woo, E. (2011). Destination marketing research: Issues and challenges. V *Destination marketing and management: Theories and applications*, 99–112, CAB International, Cambridge. DOI: <https://doi.org/10.1079/9781845937621.0000>
- Vu, H. Q., Li, G., Law, R., Ye, B. H. (2015). Exploring the travel behaviors of inbound tourists to Hong Kong using geotagged photos. *Tourism Management*, 46, 222–232. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2014.07.003>
- Wood, S. A., Guerry, A. D., Silver, J. M., Lacayo, M. (2013). Using social media to quantify nature-based tourism and recreation. *Scientific reports*, 3 (1), 1–7. DOI: <https://doi.org/10.1038/srep02976>
- Zheng, Y. (2011). Location-based social networks: Users. V *Computing with spatial trajectories* (243–276). Springer, New York, NY.



Paliska D., Kerma S., Drobne S. (2022). Prepoznavanje vzorcev mobilnosti obiskovalcev v Sloveniji na podlagi podatkov platforme Flickr. *Geodetski vestnik*, 66 (2), 175–188.
DOI: <https://doi.org/10.15292/geodetski-vestnik.2022.02.175-188>

doc. dr. Dejan Paliska

*Univerza na Primorskem, Fakulteta za turistične študije
Obala 11a, SI-6320 Portorož
e-naslov: dejan.paliska@fts.upr.si*

izr. prof. dr. Samo Drobne

*Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
Jamova cesta 2, SI-1000 Ljubljana
e-naslov: samo.drobne@fgg.uni-lj.si*

doc. dr. Simon Kerma

*Univerza na Primorskem, Fakulteta za turistične študije
Obala 11a, SI-6320 Portorož
e-naslov: simon.kerma@fts.upr.si*