

UDK: 911.372.7:502/504

doi:10.5379/urbani-izziv-2024-35-01-06

Prejeto: 5. 4. 2024

Sprejeto: 27. 5. 2024

Vita ŽLENDER

Proučevanje potenciala za zagotavljanje kulturnih ekosistemskih storitev pri načrtovanju zelene infrastrukture v obmestni krajini: pristop z matriko strokovnih ocen

S širjenjem mestnih območij v obmestne krajine postaja potreba po učinkovitem načrtovanju zelene infrastrukture čedalje pomembnejša za ohranjanje ekološke celovitosti območij in človekovega dobrega počutja. V članku je predstavljena matrika strokovnih ocen kot metoda vrednotenja potenciala območij, da zagotavljajo kulturne ekosistemske storitve (KES), pri načrtovanju zelene infrastrukture (ZI) v obmestni krajini. Strokovnjaki z več področij so sistematično ovrednotili različne vrste rabe zemljišč in pokrovnosti tal ter varstvene režime, značilne za obmestne krajine, in to glede na kategorije KES. Poleg potenciala za zagotavljanje kulturnih ekosistemskih storitev so ovrednotili tudi potencial za povzročanje kulturnih ekosistemskih nevšečnosti. Njihove ocene so bile združene in na tej podlagi so bile izdelane karte, na katerih so razvidna območja z visokim potencialom za zagotavljanje KES in tista, na katerih bi lahko ekosistemi

povzročili nevšečnosti. Opisani pristop je bil nato uporabljen v treh študijah primera, pri tem je bila dokazana njegova učinkovitost pri določanju prednostnih območij za načrtovanje ZI in izvedbo upravljavskih posegov. Izsledki raziskave opozarjajo na pomen upoštevanja KES pri načrtovanju ZI, saj lahko to izboljša odpornost krajin, družbeno blaginjo in ohranjanje kulturne dediščine v dinamičnih obmestnih okoljih. S presojo, vrednotenjem zbranih strokovnih ocen in jasno prostorsko predstavitevjo rezultatov za posamezno proučevano območje je bila potrjena uporabnost matrike strokovnih ocen kot uporabnega orodja za načrtovanje trajnostne ZI v krajinskem merilu.

Ključne besede: obmestna krajina, prostorsko načrtovanje, ekosistemske storitve, zelena infrastruktura, matrika

1 Uvod

V zadnjem času ekosistemske storitve (ES) pritegujejo precejšno pozornost na področju okoljskih študij in okoljske politike, hkrati pa so temeljni okvir za določanje zapletenih povezav med naravnimi sistemi in človekovim dobrim počutjem. ES obsegajo raznovrstne koristi, ki jih človeški družbi zagotavljajo ekosistemi, od čiste vode in hrane do uravnavanja podnebja in nadzora bolezni (MEA, 2005; TEEB, 2008). Razumevanje ES in njihovega pomena je za trajnostni razvoj in učinkovito odločanje zato postalo nujna (Fürst idr., 2017). Odločitve glede rabe zemljišč imajo pomembne posledice za delovanje ekosistemov, ohranjanje biotske raznovrstnosti in dobro počutje ljudi. V preteklosti se je raba zemljišč načrtovala ločeno po sektorjih in razdrobljeno, brez upoštevanja večnamenskosti in povezanosti ekosistemov. Mnogi raziskovalci se osredotočajo na pomen razumevanja ES, ki jih zagotavljajo krajine, in kartiranja njihove prostorske razporeditve za prilagoditveno upravljanje rabe zemljišč ter zagotavljanje celostnega in povezovalnega pristopa k odločanju (De Groot idr., 2010; Haines-Young in Potschin, 2018; Müller idr., 2020). Odločevalci lahko tako bolje proučijo koristi, določijo sinergije in spodbujajo bolj trajnostne prakse rabe zemljišč (Turner idr., 2007).

Prostorski vidik ES je pomemben za učinkovito načrtovanje in upravljanje rabe prostora. ES so prostorsko opredeljive, na njihovo prostorsko razporeditev pa vplivajo dejavniki, kot so pokrovnost tal, raba zemljišč, topografija in hidrologija. Jasna prostorska kartiranje in modeliranje ES načrtovalcem omogočata, da določijo prednostna območja ohranjanja, sanacije in trajnostnega razvoja, s čimer lahko izboljšajo zagotavljanje ES v krajinah (Maes idr., 2012). V zvezi z jasno prostorsko opredelitvijo ES se težava pojavi zlasti pri kulturnih ekosistemskih storitvah (KES). KES so nematerialne koristi, ki jih ljudje prejemajo od ekosistemov (npr. rekreacijske, estetske, duhovne in izobraževalne vrednote) in so močno prepletene s človeško kulturo, tradicijami in identitetami, zato imajo ključno vlogo pri oblikovanju družbenih vrednot in vedenj (MEA, 2005). Po navadi so neoprijemljive in jih je težko količinsko opredeliti, zaradi česar se pri odločanju pogosto podcenjujejo ali zanemarijajo. Hernández-Morcillo idr. (2013) navajajo, da samo 23 % raziskav KES vključuje njihovo jasno prostorsko opredelitev. Pri tem skrb vzbuja še zlasti to, da je pri vključevanju ES v krajinsko načrtovanje in odločanje poudarek na natančnem merjenju in kartiranju (Casado-Arzuaga idr., 2014). Glede na to, da so KES neoprijemljive, subjektivne in jih je težko količinsko opredeliti, so redko celostno vključene v presojo ES (MEA, 2005; De Groot idr., 2010; Chan idr., 2011; La Rosa idr., 2018). Kljub čedalje večjemu priznavanju pomena KES jih je še vedno težko učinkovito vključiti v okvire upravljanja rabe zemljišč in prostorskega načrtovanja. Čeprav je v Sloveniji pomen KES

poudarjen v nekaterih državnih in regionalnih dokumentih, KES pa so bile tudi predmet nekaj nedavnih raziskav (npr. Ribeiro in Šmid Hribar, 2019; Kostanjšek in Golobič, 2023), niso izrecno upoštevane v nobenem državnem, regionalnem ali lokalnem predpisu, kar lahko pripelje do neustreznih načrtovalskih odločitev (Žlender, 2021a). Zato je ključno proučevati metode merjenja in validacije KES, saj se lahko s tem zajamejo dejavniki, ki jih drugače ni preprosto kartirati. Kartiranje KES se močno priporoča tudi v okviru številnih politik EU (Evropska agencija za okolje, 2014; Evropska komisija, 2013, 2020).

Članek je osredotočen na obmestno krajino, tj. krajino med mestnimi in podeželskimi območji, za katero sta značilni raznovrstni pokrovnost tal in raba zemljišč (Žlender, 2021a, 2021b). V obmestnih krajinah se KES pogosto izražajo prek zelene infrastrukture (ZI), ki vključuje naravne in polnaravne prvine, kot so parki, gozdovi, mokrišča in zeleni pasovi, ki prispevajo k oblikovanju lokalne identitete, občutka pripadnosti prostoru in povezanosti skupnosti (Daniel idr., 2012). Evropska komisija (2013) je prepoznala ZI kot pametno rešitev, ki ljudem in družbi zagotavlja raznovrstne dobrine in storitve. Zato se čedalje bolj krepi zavedanje o potrebi po celovitejših ekosistemskih pristopih k upravljanju rabe zemljišč in načrtovanju prostora v obmestnih krajinah, s posebnim poudarkom na povečevanju potenciala ZI za zagotavljanje raznovrstnih (K)ES.

Zaradi čedalje večjega širjenja mest in zazidave zemljišč je težko učinkovito kartirati in meriti KES, na podlagi česar se lahko sprejemajo informirane odločitve in se ohranja ZI. Z vključitvijo kartiranja KES v načrtovalske procese lahko odločevalci določijo prednostna območja, ki bi jih bilo treba ohraniti, načrtujejo posege, ki upoštevajo družbene vrednote skupnosti, in v odločanje vključijo deležnike (La Rosa idr., 2016; Spyra idr., 2020). Kartiranje KES lahko poleg tega omogoči razvoj inovativnih načrtovalskih orodij, kot so kazalniki in metode vrednotenja KES, s katerimi se lahko določijo ustrezni ukrepi politike in prednostne naložbe. Posledično bi bilo treba nujno razviti robustne metodologije za opredelitev in vrednotenje obmestnih krajin, zlasti z vidika njihovih KES (Geneletti idr., 2017). V zadnjem času narašča zanimanje za izboljšanje razumevanja pomena KES v obmestnih krajinah, povečalo se je tudi število metod za kartiranje KES (glej npr. Plieninger idr., 2013; Roy idr., 2014; Zhang in Muñoz Ramírez, 2019). Razširjena je uporaba metode, ki temelji na pokrovnosti tal in vključuje kvantitativno analizo zmožnosti posamezne kategorije pokrovnosti tal, da zagotavlja ES (Burkhard idr., 2009). Razširjenost te metode lahko pripišemo hitremu postopku vrednotenja, ki zagotavlja jasne koristi za odločanje in je zanj potrebnih malo vhodnih podatkov (Zhang in Muñoz Ramírez, 2019). Omenjena metoda je zato uporabljena tudi v tem članku, in sicer za vrednotenje potenciala za zagotavljanje KES.

Na podlagi sodelovanja strokovnjakov je bil sistematično ovrednoten potencial za zagotavljanje KES, povezan z različnimi vrstami pokrovnosti tal in varstvenimi režimi na izbranih obmestnih območjih v Sloveniji, poleg tega je ponujen vpogled v proučevanje ZI na podlagi njenega potenciala za zagotavljanje KES. Poleg tega je bila proučena uporabnost uporabljene metode za doseganje zastavljenih ciljev raziskave, ob tem so predstavljene njeni prednosti, izzivi in možne izboljšave. Postavljeno je bilo naslednje raziskovalno vprašanje: Kako je lahko matrika strokovnih ocen v podporo načrtovanju ZI v večnamenski obmestni krajini z vidika zagotavljanja in ohranjanja KES?

V nadaljevanju je najprej podrobneje predstavljena metodologija zbiranja, analize in interpretacije podatkov, nato pa so predstavljeni rezultati raziskave in njihov pomen za urbanistično načrtovanje in upravljanje krajin. Raziskava je bila del večjega projekta, katerega cilj je vzpostaviti okvir vrednotenja KES v obmestni krajini za izboljšanje krajinskega načrtovanja in krajinske politike.

2 Gradivo in metode

2.1 Območja raziskave

Za raziskavo so bili izbrani Ljubljana, Kranj in Koper, za ta mesta je bilo namreč v prejšnjih raziskavah že ugotovljeno, da se njihovo obmestno območje širi. V Ljubljani, glavnem in največjem slovenskem mestu, je to posledica priseljevanja, zaradi katerega se večajo potrebe po novih stanovanjih ter širjenju gospodarskih dejavnosti in infrastrukture na mestnem obrobju. Zaradi pomanjkanja celostnega načrtovanja mestno regijo ogrožajo obsežna zazidava in druge negativne posledice urbanizacije in periurbanizacije (Pichler-Milanović, 2002). To je bilo delno zamejeno z vstopom Slovenije v Evropsko unijo in uvedbo evropskih načrtovalskih programov, še posebno za Ljubljano pa sprejetje občinskega prostorskega načrta Mestne občine Ljubljana (Šašek Divjak, 2008; Svirčič Gotovac idr., 2021). Urbanizacija in suburbanizacija Kranja in Kopra, srednje velikih mest s starim mestnim jedrom, sta se začeli po letu 1950. Čeprav sta obe mesti precej manjši od Ljubljane, sta regionalni vozlišči in pomembni gospodarski, kulturni in družbeni središči. V obeh se kmetijska zemljišča čedalje bolj pozidavajo, zlasti s stanovanji in infrastrukturo (Nilsson idr., 2013; Spyra idr., 2021). Vsa tri mesta so bila že vključena v več projektov, povezanih z raziskavami obmestnih območij (npr. Piorr idr., 2011; Žlender, 2021b; Interreg Europe, 2023).

Meje obmestnega območja vsakega mesta so bile določene s posebno metodologijo. Več informacij o tem in značilnostih izbranih območij je objavljenih v članku Vite Žlender in Roka

Brišnika (2023). Na sliki 1 so prikazani trenutna raba zemljišč in pokrovnost tal ter varstveni režimi na proučevanih območjih.

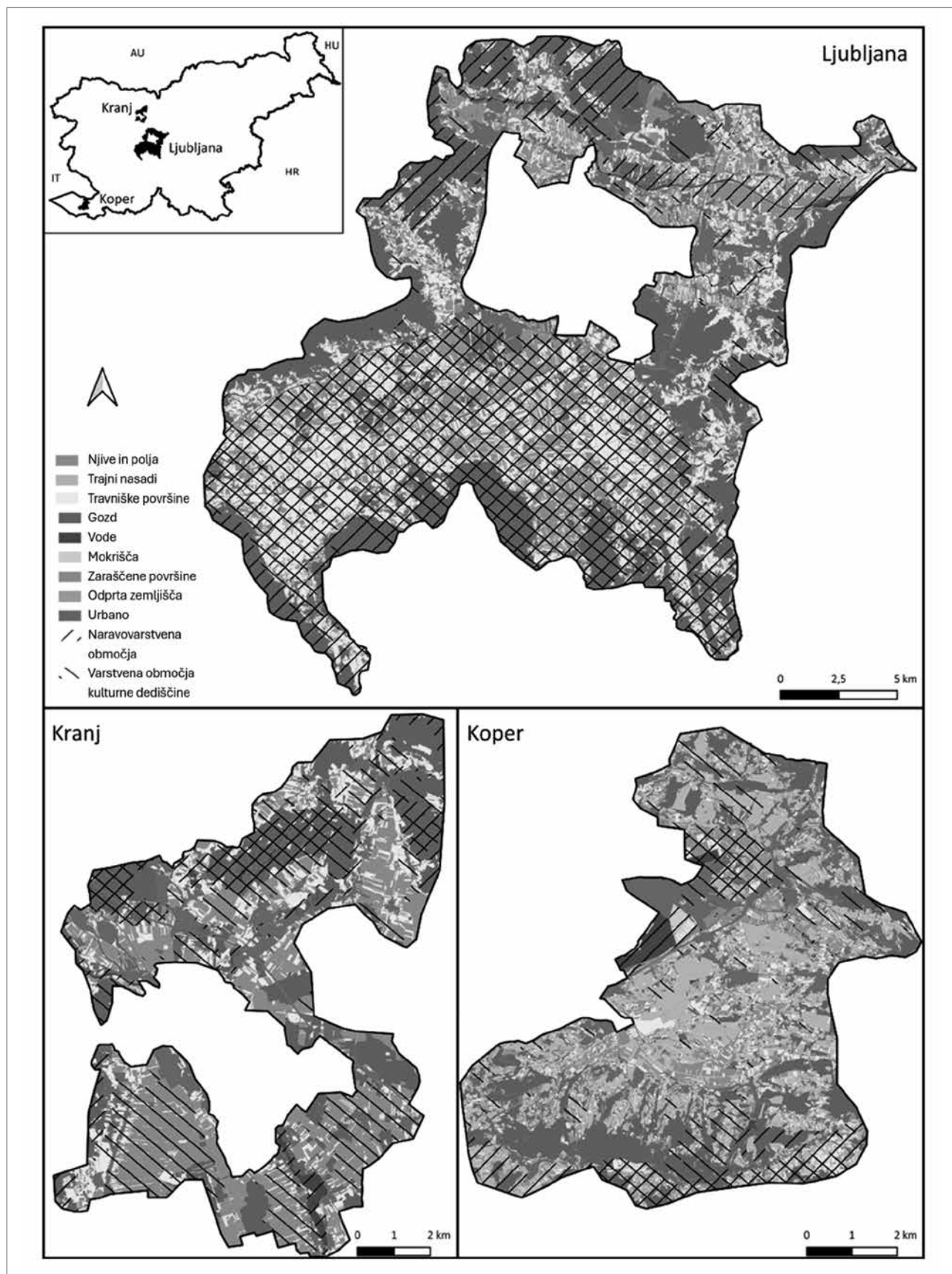
2.2 Izbor KES

Na podlagi priznavanja pomembne vloge KES pri oblikovanju človekovih interakcij s krajino in njihovega pomena za splošno dobro počutje ljudi je bilo predlaganih že mnogo klasifikacijskih sistemov za razvrščanje teh storitev, na primer v okviru milenijske ocene ekosistemov (ang. *Millennium Ecosystem Assessment*) (MEA, 2005), skupne mednarodne klasifikacije ekosistemskih storitev (ang. *Common International Classification of Ecosystem Services* ali CICES) (Haines-Young in Potschin, 2018) in pobude Ekonomija ekosistemov in biotske raznovrstnosti (ang. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity*) (TEEB, 2008). Ti sistemi niso enotni, kar povzroča razdrobljenost in neenotno kategorizacijo KES, ki se pojavljata tudi v usmeritvah politik (Hirons idr., 2016). Pri izbiranju kategorij KES za raziskavo je bila težnja zajeti čim več različnih področij, pomembnih z vidika obmestnih krajin. Poleg metodološkega namena raziskave so bile upoštevane tudi značilnosti obmestnih krajin kot vmesnih prostorov med mestnimi in podeželskimi območji, zaradi česar imajo te krajine posebno kulturno dinamiko. To zahteva bolj poglobljeno razumevanje KES v teh krajinah, ki imajo svoje posebnosti in edinstvene potrebe. V preglednici 1 so navedeni razlogi za izbor posameznih kategorij.

Ekosistemi ustvarjajo koristi, hkrati pa lahko povzročajo tudi nevšečnosti, med katere spadajo med drugim škodljivci, propadanje infrastrukture, bolezni in alergeni. Nevšečnosti vključujejo tako razvrstitev okolja, ki ga povzroča človek, kot negativne vplive na človekovo dobro počutje, povezane s popolnoma nedotaknjenimi ekosistemi. Kulturne ekosistemske nevšečnosti se nanašajo na nematerialno škodo, ki je povezana z ekosistemi in je lahko naravnega izvora (npr. nelagodje zaradi prisotnosti divjih živali) ali pa je posledica človekovega delovanja (npr. nelagodje zaradi razvrstevanja ekosistemov kot posledice človekove dejavnosti) (Plieninger idr., 2013). Proučevanje teh nevšečnosti je zapleteno, saj se lahko posamezna funkcija ekosistema dojema kot storitev (korist) ali nevšečnost, odvisno od območja in pomena funkcije. Zaradi raznovrstnosti obmestnih krajin so bile v raziskavo vključene tri kulturne ekosistemske nevšečnosti (preglednica 1).

2.3 Opredelitev tem

V skladu z metodo, ki so jo predlagali Burkhard idr. (2009), je klasifikacija rabe zemljišč in pokrovnosti tal osnovni korak pri kvantitativni analizi zmožnosti zagotavljanja (K)ES na podlagi



Slika 1: Raba zemljišč, pokrovnost tal in varstveni režimi v obmestnih krajinah proučevanih mest (avtor: Rok Brišnik, na podlagi uradnih in prosto dostopnih podatkovnih zbirk)

Preglednica 1: Podatki o KES, uporabljenih v raziskavi

Št.	Kategorija	Opis	Razlog za izbor
Kulturne ekosistemske storitve (KES)			
1	Prostočasne in rekreacijske dejavnosti	Sprehajanje, pohodništvo, kolesarjenje, plezanje, sprostitev, uživanje v privlačnih pogledih in pobeg od stresa v obmestni krajini.	Obmestne krajine so pogosto pomembna rekreacijska območja za bližnje mestne prebivalce. Ta kategorija poudarja pomen prostočasnih dejavnosti za dobro počutje ljudi in ustvarjanje občutka povezanosti z naravo v obmestni krajini.
2	Pripadnost prostoru in identiteta	Občutek pripadnosti prostoru se nanaša na naravne in grajene prvine ekosistema, ki spodbujajo kompleksno čustveno povezanost ljudi s prostorom (npr. navezanost, pripadnost ali identiteto).	Za obmestne krajine je značilna edinstvena mešanica mestnih in podeželskih prvin, ki prispeva k oblikovanju posebnega občutka pripadnosti prostoru in lokalne identitete. S proučevanjem te kategorije lahko bolje razumemo, kako posamezniki dojemajo svojo okolico in se povezujejo z njo, kar vpliva na povezanost skupnosti in navezanost na krajino.
3	Estetska vrednost	Estetska vrednost se nanaša na odnos ljudi do okolja na podlagi tega, kako dojemajo lepoto narave.	Estetske značilnosti obmestnih krajin oblikujejo zaznave in želje ljudi; s proučevanjem teh značilnosti lahko določimo vizualne vidike, zaradi katerih ljudje bolj cenijo krajino.
4	Vir navdiha	Vir navdiha za nove zamisli in ustvarjalno izražanje.	Z razumevanjem značilnosti obmestnih krajin, ki dajejo navdih, lahko dobimo vpogled v kulturne in simbolne pomen, ki jih obmestnim krajinam pripisujejo družbene skupine.
5	Socialni odnosi	Obmestne krajine ljudem zagotavljajo prostor za druženje s prijatelji in družino ter spodbujajo socialne stike in vključenost v skupnost.	Kategorija poudarja vlogo krajine pri spodbujanju socialne kohezije ter športnih in kulturnih dogodkov, s čimer podpira družbeno blaginjo in vključenost
6	Duhovne in sakralne storitve	Duhovne in verske izkušnje ter verski skupnostni dogodki.	Proučevanje te kategorije osvetljuje duhovne povezave in kulturne prakse, povezane z obmestnimi krajinami, ter razkriva, da niso pomembne samo z vidika ekologije in rekreacije.
7	Vir izobraževanja	Kategorija se nanaša na pridobivanje znanj, razvitih v kulturah (tradicionalna in strokovna znanja prebivalcev posameznega območja).	Obmestne krajine omogočajo izobraževanje na področjih ekologije, kmetijstva, zgodovine in vrst tradicionalne rabe zemljišč, kot učilnice na prostem pa omogočajo izkustveno učenje in s tem spodbujajo okoljsko pismenost otrok in odraslih.
8	Vir raziskav	Omogočanje raziskav o biotski raznovrstnosti območij.	Obmestne krajine omogočajo proučevanje ekoloških procesov, dinamike rabe zemljišč ter povezav med človekom in okoljem. Kot viri raziskav so tako te krajine pomembne tudi za znanost.
9	Kulturni pomen	Kategorija se nanaša na prispevek k raznolikosti (kulturne) krajine ali krajinsko značilne živalske in rastlinske vrste.	Obmestne krajine imajo kulturno dediščino, tradicije in zgodbe. Prepoznavanje njihovega kulturnega pomena je ključno za spodbujanje njihovega ohranjanja ob sodobnih pritiskih urbanizacije.
Kulturne ekosistemske nevšečnosti			
10	Hrup	Hrup, ki ga povzročajo najrazličnejši dejavniki (promet, industrijske dejavnosti, kmetijski stroji, oglašanje divjih živali)	Čezmerna obremenitev s hrupom negativno vpliva na zdravje, dobro počutje in kakovost življenja. S proučevanjem hrupa kot ekosistemske nevšečnosti se lahko določijo njegovi viri, posledice in ukrepi za njegovo blaženje. Učinkovito upravljanje hrupa v obmestnih krajinah prebivalcem zagotavlja bolj zdravo zvočno okolje.
11	Nevarnost	Izvor nevarnosti je lahko narava (npr. prisotnost nekaterih živalskih ali rastlinskih vrst) ali človekovo delovanje (npr. zanemarjenost, razvrednotenje ekosistemov).	Proučevanje nevarnosti na teh območjih daje vpogled v zaznavanje tveganj in strategije njihovega upravljanja. Razumevanje nevarnosti je ključno za zagotavljanje varnosti ljudi in preprečevanje nesreč.
12	Neprijetnost	Izvor neprijetnega občutka je lahko narava (npr. prisotnost nekaterih živalskih ali rastlinskih vrst) ali človekovo delovanje (npr. zanemarjenost, razvrednotenje ekosistemov).	Neprijetni občutki vplivajo na čutne zaznave in ljudem preprečujejo, da bi uživali v obmestni krajini. Prepoznavanje in odpravljanje virov neprijetnih občutkov sta ključna za izboljšanje privlačnosti krajine ter s tem povečanje zadovoljstva in dobrega počutja prebivalcev in obiskovalcev.

Preglednica 2: Seznam tem in njihovih opisov

Št.	Tema	Opis
1	Njive in polja	Kmetijska območja, stalno obdelane površine brez trajnih nasadov (npr. njive).
2	Trajni nasadi	Površine, na katerih se gojijo trajne kulture (npr. rastlinjaki, vinogradi, sadovnjaki in oljčniki).
3	Travniške površine	Območja, ki se uporabljajo za košnjo in pašo.
4	Gozd	Območja, poraščena z gozdom.
5	Vode	Naravne in umetne površinske vode (reke, jezera, morje).
6	Mokrišča	Barja, zamočvirjena zemljišča, trstičje, soline.
7	Zaraščena območja	Območja, ki se zaraščajo z gozdnim drevjem.
8	Odprta zemljišča	Nepozidana, večinoma naravna zemljišča z malo ali brez rastlinja (plaže, sipine, peščene površine, melišča).
9	Prometna infrastruktura	Ceste, parkirišča, železniške proge, letališča, pristanišča.
10	Javna infrastruktura	Energetski objekti (vse vrste elektrarn), odlagališča in zbirni centri, daljnovodi itd.
11	Razvrednotena območja	Degradirana, opuščena in antropogeno razgaljena območja (peskokopi, rudniki).
12	Izključna raba	Nebivalne večje pozidane površine v izključni rabi (industrijska, logistična in vojaška območja).
13	Širša raba	Nebivalne večje pozidane površine za širšo rabo (univerzitetni kampusi, nakupovalna središča, bolnišnice).
14	Zelene površine	Vzdrževane zelene površine in pripadajoča infrastruktura za javno rabo (parki, otroška igrišča, objekti za prosti čas, pohodne in kolesarske poti).
15	Šport in turizem	Vzdrževane zelene površine in pripadajoča infrastruktura za športno in turistično rabo (stadioni, igrišča za golf, hipodromi, kampi).
16	Stanovanjska območja	Območja, na katerih prevladujejo stanovanjske hiše in/ali stanovanjsko-kmetijski objekti.
17	Območja mešane rabe	Območja, na katerih prevladuje mešana raba prostora (stanovanja, javne storitve, trgovine, turistični objekti itd.).
18	Naravovarstvena območja	Naravovarstvena območja nacionalnega ali širšega pomena (območja Nature 2000, krajinski parki itd.).
19	Kulturno vredne krajine in objekti	Zgodovinsko in kulturno pomembne krajine in njihovi deli (arheološka najdišča, dediščina, spomeniki, izjemne krajine).
20	Kulturno vredna naselja in njihovi deli	Stara vaška jedra, tradicionalne oblike vasi.

pokrovnosti tal. Zaradi prostorskega obsega raziskave in ker je bil njen cilj proučiti potencial ZI za zagotavljanje KES, so bile v analizo vključene še dodatne kategorije, s katerimi so bila zajeta tudi območja velike biotske raznovrstnosti, ki ljudem zagotavljajo še več KES (Kopperoinen idr., 2014). Poleg rabe zemljišč in pokrovnosti tal so bili tako v raziskavo vključeni še varstveni režimi, mestna raba zemljišč pa je bila razdeljena v podrazrede.

Z navedeno klasifikacijo je bil pridobljen vpogled v prostorsko porazdelitev in sestavo krajinskih prvin, na podlagi česar so bila določena območja velike ekološke vrednosti, območja povezanosti krajinskih prvin in območja s prostorskimi možnostmi za izboljšanje ZI. Pri izboru podatkov za opredelitev tem je bila težnja k zajetu posebnosti obmestnih krajin, kot so mešanica mestne in podeželske rabe zemljišč, prepletanje grajenih in nepozidanih območij ter posebni objekti, kot so čistilne naprave in logistični centri.

Izbor digitaliziranih podatkov je bil osredotočen na najnovejše prosto dostopne prostorske podatke. Med podatkovnimi viri

je bila težnja k uporabi uradnih podatkovnih zbirk, zaradi pomanjkanja nekaterih podatkov pa je bila uporabljena tudi podatkovna zbirka OpenStreetMap (2023). Digitalizirani podatkovni sloji, ki so se nanašali na podobne geografske pojave, so bili nato združeni v teme (Kopperoinen idr., 2014) (npr. vsi hidrološki podatkovni sloji so bili združeni v podatkovni sloj »vode«). Oblikovanje tem je omogočilo združevanje podatkov iz različnih virov, njihovo poenostavitev in prostorsko analizo podobnih podatkov. Tako pripravljeno klasifikacijo tem je najprej preverilo nekaj strokovnjakov. Na podlagi njihovih povratnih informacij je bilo prilagojeno število kategorij tem z opisi in primeri, poleg tega je bil oblikovan končni seznam dvajsetih tem, ki najboljše zajemajo razne vidike potenciala za zagotavljanje KES (preglednica 2). Celoten seznam podatkov, uporabljenih za vsako temo, je na voljo pri avtorici na zahtevo.

2.4 Metodologija vrednotenja in izbor strokovnjakov

Izdelana je bila matrika tem in KES, v kateri so morali anketiranci oceniti 240 kombinacij, in sicer tako, da so odgovarjali na

vprašani: Kako tema prispeva k ustvarjanju prostorskih razmer za zagotavljanje KES v obmestni krajini? Kako tema prispeva k ustvarjanju prostorskih razmer za povzročanje nevšečnosti v obmestni krajini? Sistem vrednotenja je bil povzet iz članka Leene Kopperoien idr. (2014), ki so predlagali naslednjo lestvico za vrednotenje prispevka posamezne teme k ustvarjanju prostorskih razmer za zagotavljanje posamezne KES: 3 = zelo ugodno (prispeva), 2 = ugodno, 1 = nekoliko ugodno, 0 = brez prispevanja/nevtravno, -1 = nekoliko škodljivo, -2 = škodljivo in -3 = zelo škodljivo. Izdelana je bila tudi lestvica za merjenje vpliva posamezne teme na potencial za povzročanje kulturne ekosistemske nevšečnosti z naslednjimi vrednostmi: 3 = zelo preprečuje (nevšečnost), 2 = preprečuje, 1 = nekoliko preprečuje, 0 = brez učinka/nevtravno, -1 = nekoliko prispeva (k nevšečnosti), -2 = prispeva in -3 = zelo prispeva. Bolj kot vrednotenje ponudbe ES je za načrtovanje, upravljanje in raziskave pomembno vrednotenje prispevka k ustvarjanju prostorskih razmer za zagotavljanje posamezne kategorije KES v obmestni krajini, saj je potencial za zagotavljanje KES pojmovan hipotetično in za daljše obdobje (Syrbe idr., 2017). Tako je bil merjen največji hipotetični potencial za zagotavljanje posamezne KES, ne njena dejanska prisotnost v krajini. V skladu s priporočili C. Sylvie Campagne in Philipa K. Rocha (Campagne in Roche, 2018) je bilo v matriko vključeno tudi vrednotenje stopnje samozaupanja v oceno, pri čemer so morali strokovnjaki izbirati med tremi odgovori: v svojo oceno sem prepričan(a), v svojo oceno sem razmeroma prepričan(a) in v svojo oceno nisem prepričan(a). V raziskavi so sodelovali strokovnjaki z različnih področij, ki se ukvarjajo s prostorom (načrtovanjem, varstvom, upravljanjem in prostorskim odločanjem). Pojasnjen jim je bil namen raziskave, poleg tega so bili zaproseni za dovoljenje, da se jim pošlje povezava do spletnega vprašalnika z ocenjevalno matriko in petimi dodatnimi vprašanji.

2.5 Obdelava in analiza podatkov

Za vsako temo je bil določen njen potencial za zagotavljanje KES oziroma za povzročanje nevšečnosti tako, da so bile izračunane povprečne vrednosti ocen, ki so jih podali strokovnjaki. Pri tem je bila upoštevana njihova ocena stopnje samozaupanja v odgovor kot utež (utež = 1, če je bil izbran odgovor v svojo oceno sem prepričan(a), utež = 0,75, če je bil izbran odgovor v svojo oceno sem razmeroma prepričan(a), in utež = 0,5, če je bil izbran odgovor v svojo oceno nisem prepričan(a)). Dobljeni rezultati so bili skupaj s temami kot atributi vneseni na sloj mreže z velikostjo celic 100×100 m (za podrobnejšo razlago postopka glej Žlender in Brišnik, 2023). S programskim orodjem QGIS Desktop 3.28 so bili združeni prostorski podatki in izdelane so bile karte potenciala za zagotavljanje KES in za povzročanje nevšečnosti. Nato so bile vrednosti

celic normalizirane v intervalih po 0,85 na lestvici od -3 do 3, pri čemer je bila vsaka KES ali nevšečnost pri združevanju v skupne sloje podatkov o obeh potencialih obravnavana kot enako pomembna. Za določanje podobnosti med KES ali nevšečnostjo in temami je bila uporabljena metoda hierarhičnega razvrščanja v skupine ter predstavitev s toplotnimi prikazi in dendrogrami. Podobnost med skupinami je bila določena na podlagi povprečnih in evklidskih razdalj. Na koncu je bila izvedena statistična analiza podatkov s programskima orodjema SPSS 29.0 in Python with Seaborn.

3 Rezultati

3.1 Splošni pregled analiziranih podatkov

Matriko je izpolnilo 25 strokovnjakov: 19 raziskovalcev, 9 prostorskih načrtovalcev, 6 visokošolskih učiteljev, trije odločevalci, trije strokovnjaki s področja upravljanja zemljišč in en izvajalec. Imeli so visokošolsko izobrazbo različnih smeri, kot so krajinska arhitektura in prostorsko načrtovanje ($n = 12$), arhitektura in urbanizem ($n = 3$), gozdarstvo ($n = 3$), agronomija in naravni viri ($n = 2$), varstvo narave ($n = 2$), geografija ($n = 2$) in biologija ($n = 1$). Njihova strokovna področja delovanja so bila zelo različna in so obsegala vse od okoljskega, infrastrukturnega, prometnega, urbanističnega in prostorskega načrtovanja, daljinskega zaznavanja, gozdne hidrologije, krajinske arhitekture, varstva narave, pedologije, regionalnega razvoja, strateškega prostorskega načrtovanja, krajinske tipologije, vrednotenja krajin in urbanega gozdarstva do vrednotenja in upravljanja krajin. Osemnajst strokovnjakov je pred tem že uporabljalo koncept ES pri svojem delu, večina ($n = 13$) se je z njim seznanila med letoma 2011 in 2019. Trije so se s konceptom seznanili že prej, pet po letu 2019, štirje pa koncepta niso poznali.

Na koncu vprašalnika so strokovnjaki lahko dodali svoje komentarje. Večina je zapisala, da je bila matrika predolga in vrednotenje preveč subjektivno. Menili so, da pri KES in zlasti pri ekosistemskih nevšečnostih ni bilo mogoče podati jasnega odgovora ali ocene. Pri analizi podatkov so bile pri ocenah nevšečnosti odkrita mnoga neskladja. Strokovnjakom ni bilo jasno, ali morajo vrednotiti teme ali njihov vpliv na ljudi. Mnenja glede stopnje samozaupanja so bila deljena, enako tudi mnenja o tem, ali bi moralo biti tem več ali manj. En strokovnjak je predlagal, da bi moral biti na voljo tudi odgovor Ne vem. Vse njihove pripombe so bile upoštewane pri končnem vrednotenju uporabljenega pristopa.

3.2 Potencial za zagotavljanje KES na podlagi ovrednotenih tem

Najprej so bila pregledana povprečja ocen za pare tema-KES in tema-nevšečnost (v tem poglavju so zaradi boljšega razumevanja teme napisane poševno, KES in nevšečnosti pa v narekovajih). Ob zaokrožitvi povprečij na 0,5 se je izkazalo, da s proučevanimi temami ni bilo mogoče oceniti potenciala za zagotavljanje »duhovnih in sakralnih storitev«. Najpomembnejše teme so bile *vode* (za pet KES) ter *kulturno vredne krajine in objekti* in *kulturno vredna naselja in njihovi deli* (za tri KES). K ustvarjanju prostorskih razmer za »duhovne in sakralne storitve« po mnenju strokovnjakov pomembnejšega doprinosa ni imela nobena tema, k ustvarjanju »socialnih odnosov« pa naj bi po njihovem mnenju doprinesle samo *zelenne površine*. Nobena tema ni bila ocenjena kot zelo škodljiva, najnižja ocena (-2,3) pa je bila pripisana ustvarjanju prostorskih razmer *izključne rabe* za zagotavljanje »estetske vrednosti«. Pri nevšečnostih je bilo za pet tem ocenjeno, da so brez vpliva na »hrup«, za dve pa je bilo ocenjeno, da najbolj prispevata k »hrupu« (tj. *prometna infrastruktura* in *izključna raba*). K »nevarnosti« in »neprijetnosti« je po ocenah strokovnjakov prispevalo po pet tem (pripisali so jim oceno, nižjo od 0,5). Za nobeno temo ni bilo ocenjeno, da močno preprečuje nevšečnosti. *Prometni infrastrukturi* je bilo pripisano, da zelo prispeva k povzročanju »hrupa«, za večino tem pa je bilo ocenjeno, da so brez učinka.

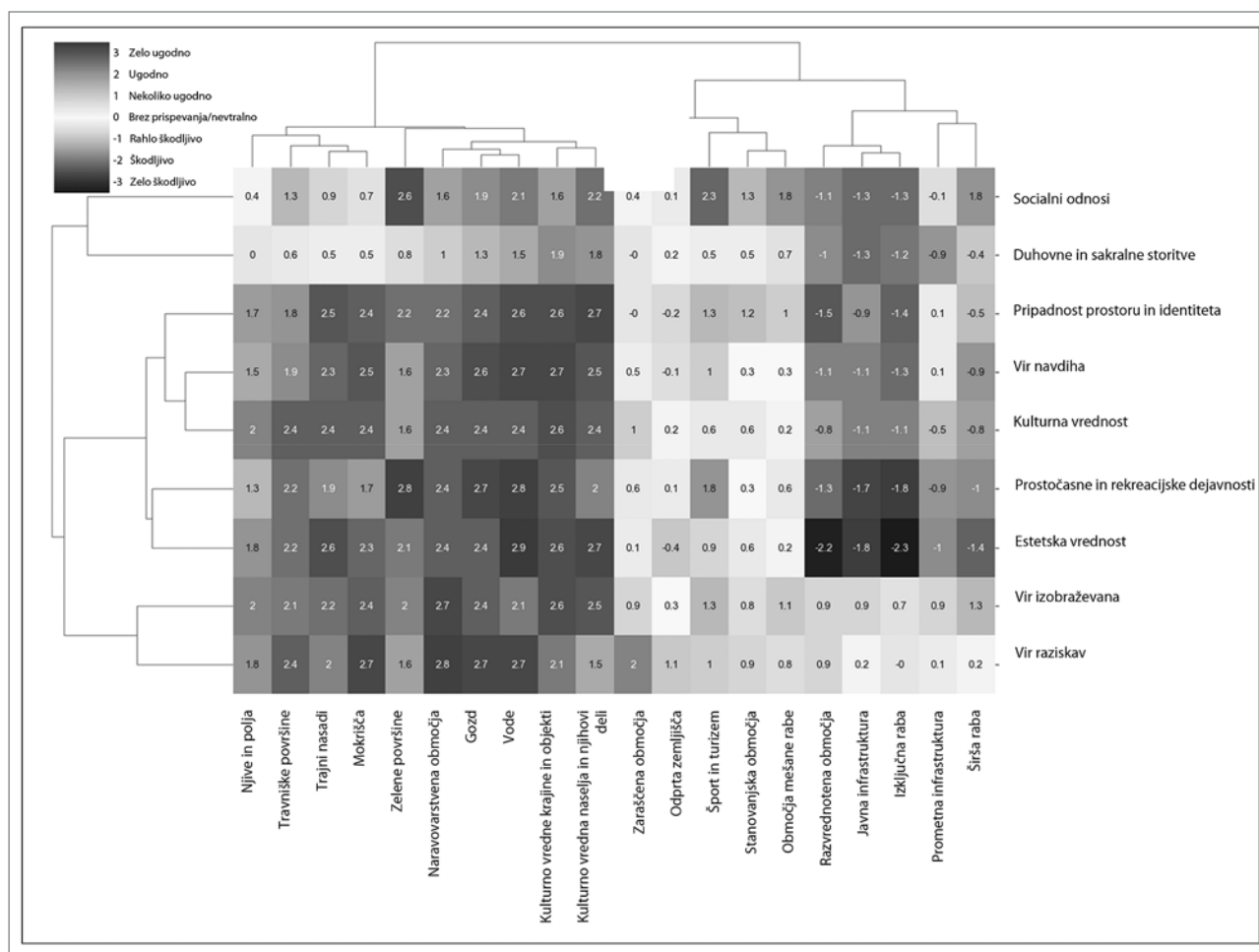
Na slikah 2 in 3 so s toplotnim prikazom in dendrogramom prikazani rezultati hierarhičnega razvrščanja v skupine, skupaj z združenimi povprečnimi ocenami strokovnjakov, te ocene pa so utežene s stopnjami samozaupanja v odgovor. V dendrogramu je prikazana povezanost KES. Skupina, ki jo tvorita KES »vir navdih« in »kulturni pomen«, je vsebovala najbolj podobne ocene tem, ki vplivajo na njun potencial. Svojo skupino tvorita tudi KES »prostočasne in rekreacijske dejavnosti« in »estetska vrednost« ter KES »vir izobraževanja« in »vir raziskav«. Prej omenjeni skupini, ki jo sestavljata KES »vir navdih« in »kulturni pomen«, je bila dodana še KES »pripadnost prostoru in identiteta«. Na splošno so te skupine pokazale srednji do velik pomen nepozidanih zemljišč, kot so *njive in polja*, *mokrišča in gozdovi* (izjeme so *zaraščene površine* in *odprta zemljišča*). Dendrogram prikazuje tudi povezanost tem. Med njimi izstopata skupini, ki združujeta rabe pretežno nepozidanih zemljišč, obe srednjega do velikega pomena, med njima pa *zelenne površine* tvorijo ločeno skupino, kar kaže posebno vlogo te rabe. Drugi dve skupini sta vključevali bolj urbane rabe, pri čemer je ena skupina vsebovala teme, ki niso imele vpliva na KES, in temo, ki je imela potencialno škodljiv vpliv. Z vidika potenciala za povzročanje ekosistemskih nevšečnosti so skupino s škodljivim in zelo škodljivim vplivom tvorile teme: *prometna infrastruktura*, *javna infrastruktura*, *izključna raba* in *razvrednotena območja*. Večina tem, ki se nanašajo na nepozida-

na zemljišča, je bila precej razpršena in so tvorile samo manjše skupine. Posamezne skupine so na primer vključevale *gozd* in *naravovarstvena območja* (nekoliko ugoden do ugoden vpliv na zagotavljanje KES) ali pa *kulturno vredne krajine in objekte*, *zelenne površine*, *travniške površine* ter *kulturno vredna naselja in njihove dele*, ki so bili večinoma brez učinka na povzročanje ekosistemskih nevšečnosti.

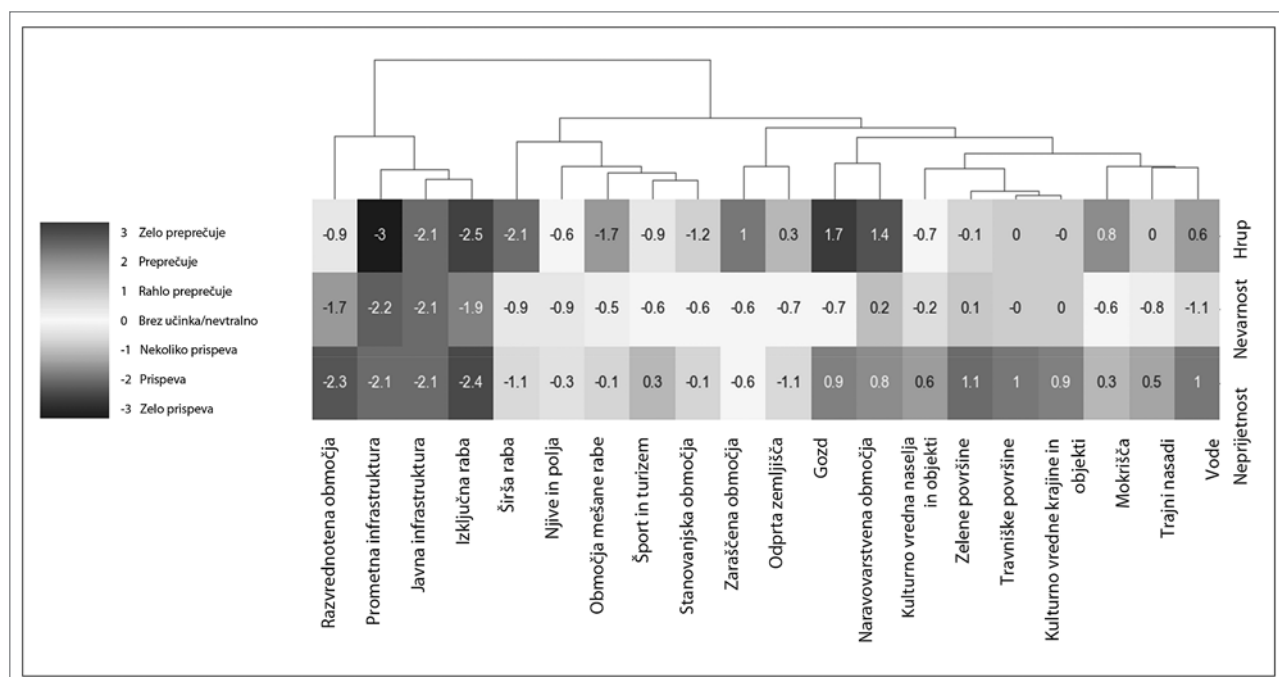
Za analizo razpršenosti odgovorov strokovnjakov od povprečja je bil izračunan standardni odklon (*SD*). Njegova vrednost za KES je bila med 0,28 in 2,01, za ekosistemskih nevšečnosti pa med 0,22 in 1,83. Analiza je največjo stopnjo ujemanja ($SD < 0,5$) pokazala za prispevek *gozda*, *voda* in *zelenih površin* k zagotavljanju prostorskih razmer za »rekreacijske dejavnosti«, prispevek *kulturno vrednih naselij in njihovih delov* k ustvarjanju prostorskih razmer za zagotavljanje »pripadnosti prostoru in identitete«, vpliv *voda* in *kulturno vrednih naselij in njihovih delov* na »estetsko vrednost« ter pomen *gozda*, *voda*, *mokrišč* in *naravovarstvenih območij* kot »vira raziskav«. Pri nevšečnostih je bil tak *SD* ugotovljen za vpliv *odprtih zemljišč* in *prometne infrastrukture* na povzročanje »hrupa«. Za boljše razumevanje neskladij med odgovori so bili izmerjeni tudi standardni odkloni nad 1,5; ti so bili izmerjeni za prispevek *prometne infrastrukture*, *javne infrastrukture* in *razvrednotenih območij* k ustvarjanju prostorskih razmer za zagotavljanje »vira navdih«, vpliv *prometne infrastrukture* na »socialne odnose«, vpliv *prometne infrastrukture*, *javne infrastrukture*, *razvrednotenih območij*, *izključne* in *širše rabe* ter *zelenih površin* na zagotavljanje »vira raziskav« in vpliv *zaraščenih površin* na »kulturno vrednost krajine«. Pri nevšečnostih je bil *SD* nad 1,5 izmerjen za vpliv *voda* na povzročanje »hrupa«, vpliv *gozda* na »nevarnost« ter vpliv *gozda* in *zelenih površin* na povzročanje »neprijetnosti«.

3.3 Prostorska porazdelitev potenciala za zagotavljanje KES in povzročanje nevšečnosti

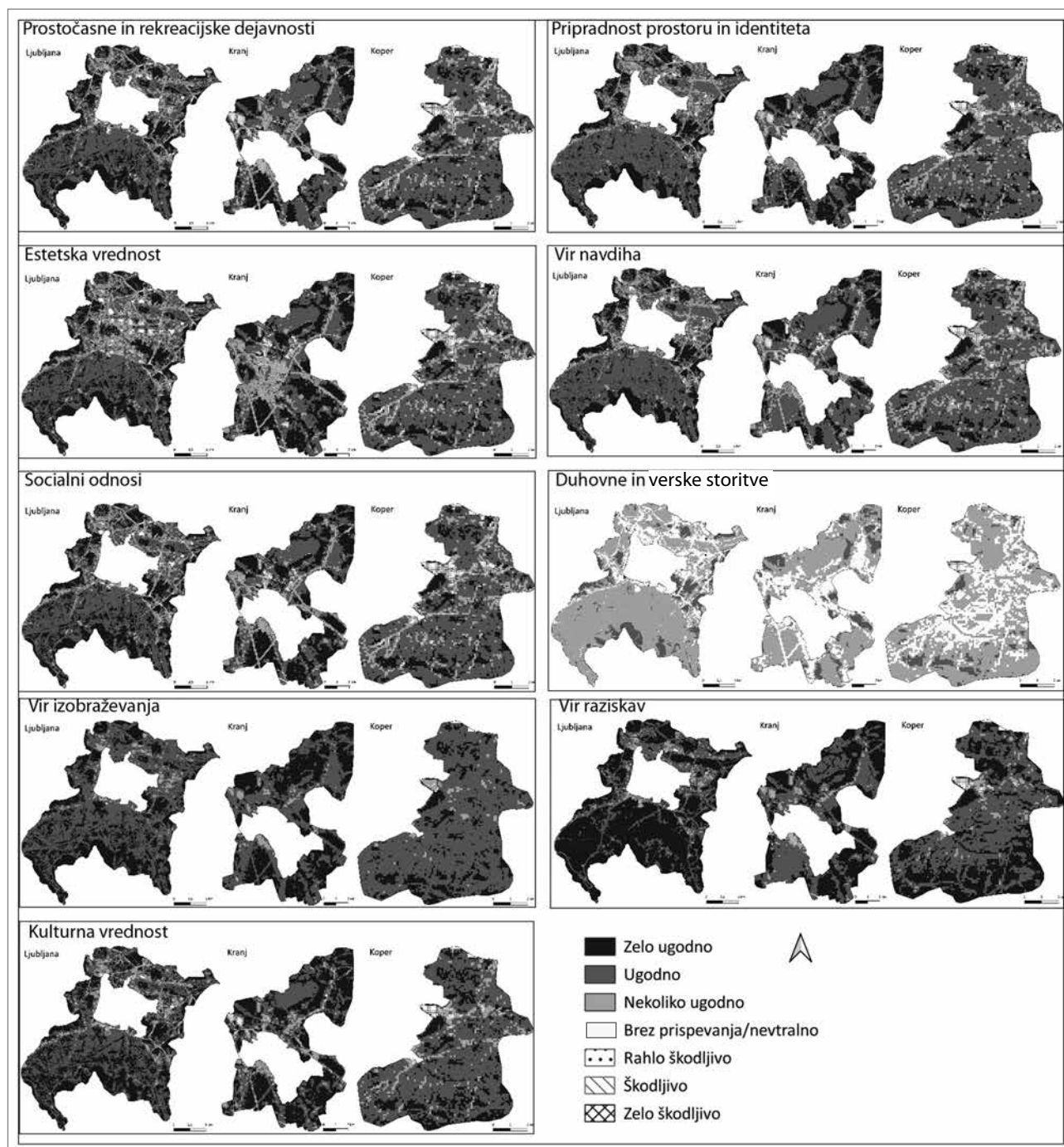
Na podlagi matrike so bili izdelani zemljevidi (slike 4 in 5) in sintezne karte (slika 6) potenciala za zagotavljanje KES in povzročanje kulturnih ekosistemskih nevšečnosti. Značilnosti prostorske porazdelitve KES na treh proučevanih območjih kažejo, da imajo najugodnejše prostorske razmere zlasti polnaravna območja, kot so predeli, porasli z gozdom na slemenih hribov nad Koprom, na Kraškem robu in v naravnem rezervatu Škocjanski zatok. V Kranju taka polnaravna območja vključujejo gozdnate zaplate okrog mesta, gozdnati del posestva Brdo in Trbojsko jezero, v Ljubljani pa rob barja na jugu, gozdnata zelena klina na vzhodu in zahodu ter nekaj osamelcev na severu. Navedena območja so pomemben del ZI teh mest. Opazni so negativni vplivi umetnih območij, na katerih človek močno



Slika 2: Metoda hierarhičnega razvrščanja v skupine s toplotnim prikazom in dendrogramom, ki ponazarja stolpce združevanja tem in vrstice združevanja KES v skupine. V vsaki celici je navedena skupna povprečna vrednost ocen strokovnjakov, utežena s stopnjo njihovega samozaupanja v odgovor in obarvana z ustreznim odtenkom na barvni lestvici (ilustracija: Vita Žlender in Stefano Gemin)



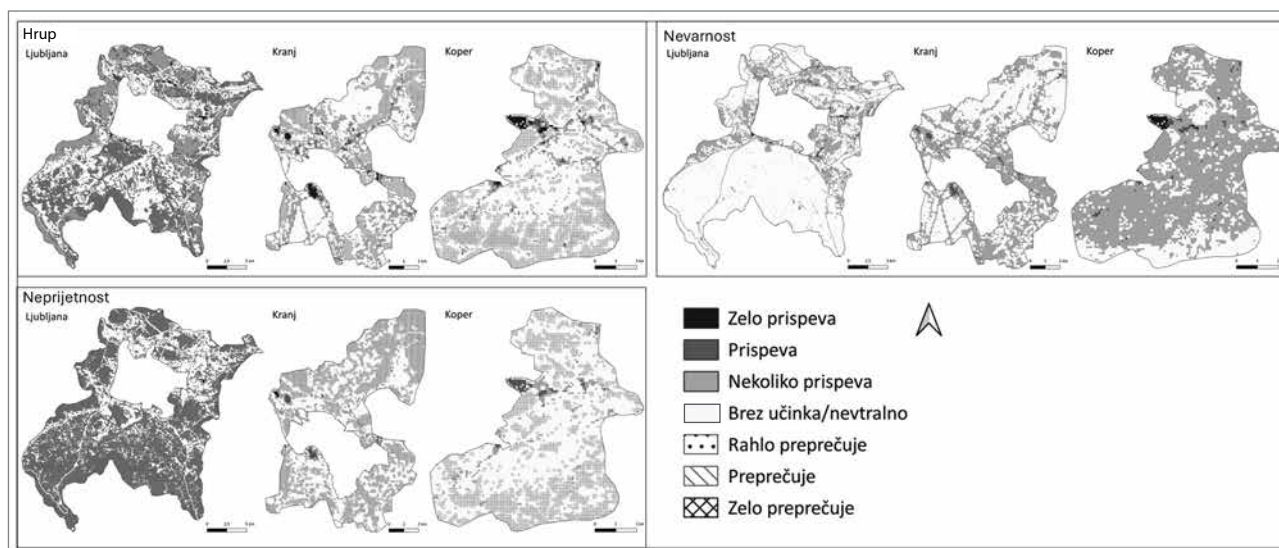
Slika 3: Metoda hierarhičnega razvrščanja v skupine s toplotnim prikazom in dendrogramom, ki ponazarja združevanje tem v skupine za vsako nevednost. V vsaki celici je navedena združena povprečna vrednost ocen strokovnjakov, utežena s stopnjo njihovega zaupanja in obarvana z ustreznim odtenkom na barvni lestvici (ilustracija: Vita Žlender in Stefano Gemin)



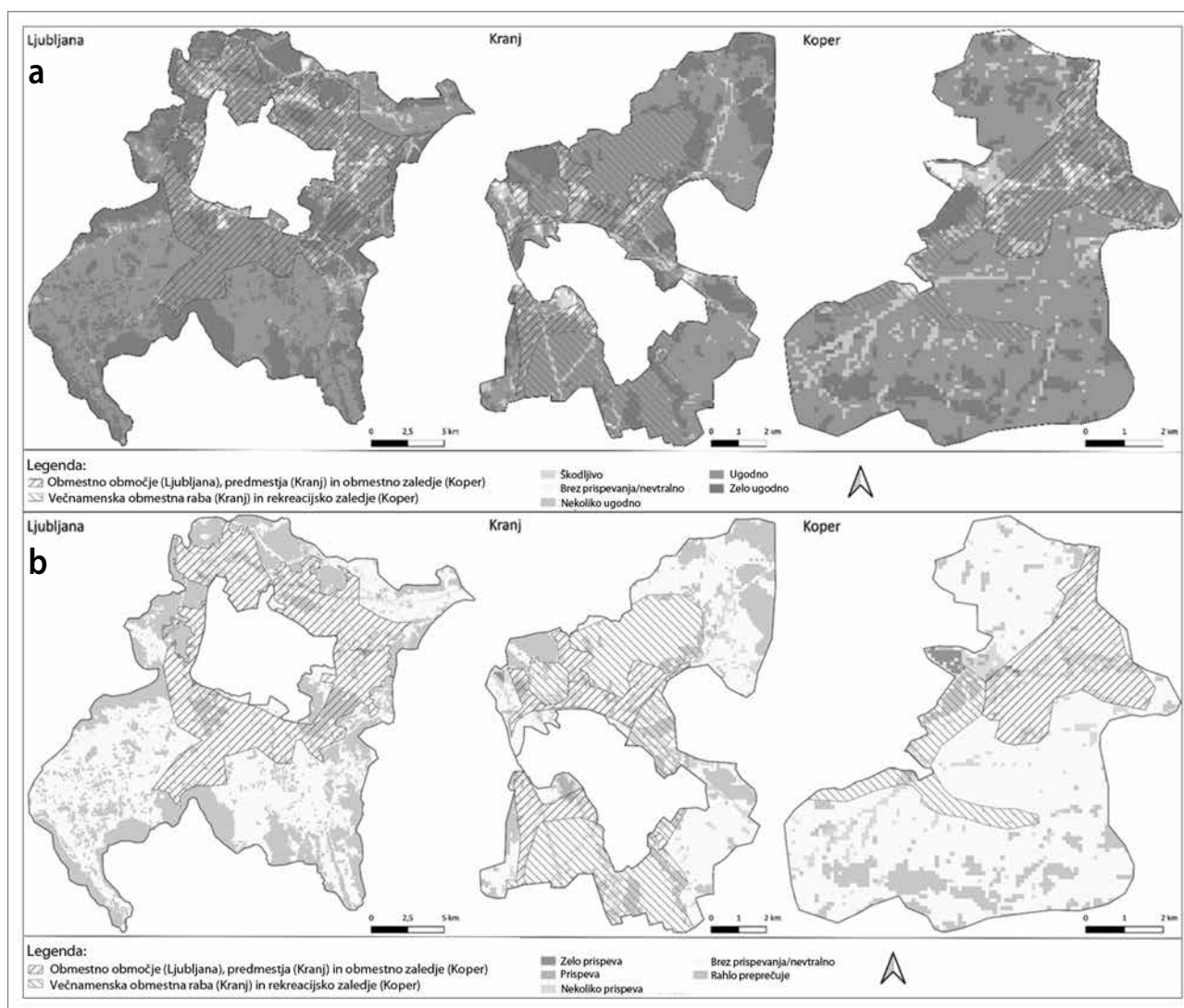
Slika 4: Karte treh proučevanih območij, ki kažejo njihov skupni potencial za zagotavljanje posameznih kategorij KES, določen na podlagi strokovnih ocen in digitaliziranih podatkov (ilustracija: Vita Žlender in Rok Brišnik)

posega v prostor, kot so območja prometne infrastrukture, odlagališča ter industrijska ali logistična območja, med katerimi najbolj izstopajo poslovne cone (npr. Brnčičeva ulica v Ljubljani, Labore, Šenčur in Naklo v Kranju in njegovi okolici ter Bivje in Sermin v Kopru). Zmožnost teh območij, da zagotavljajo KES, je zelo majhna, problematična so tudi zato, ker so zaradi pomanjkanja pomembnih povezav z območji z visoko zmožnostjo zagotavljanja KES postala izolirana. Na sliki 7 je prikazano območje v Kranju z večinoma neugodnimi

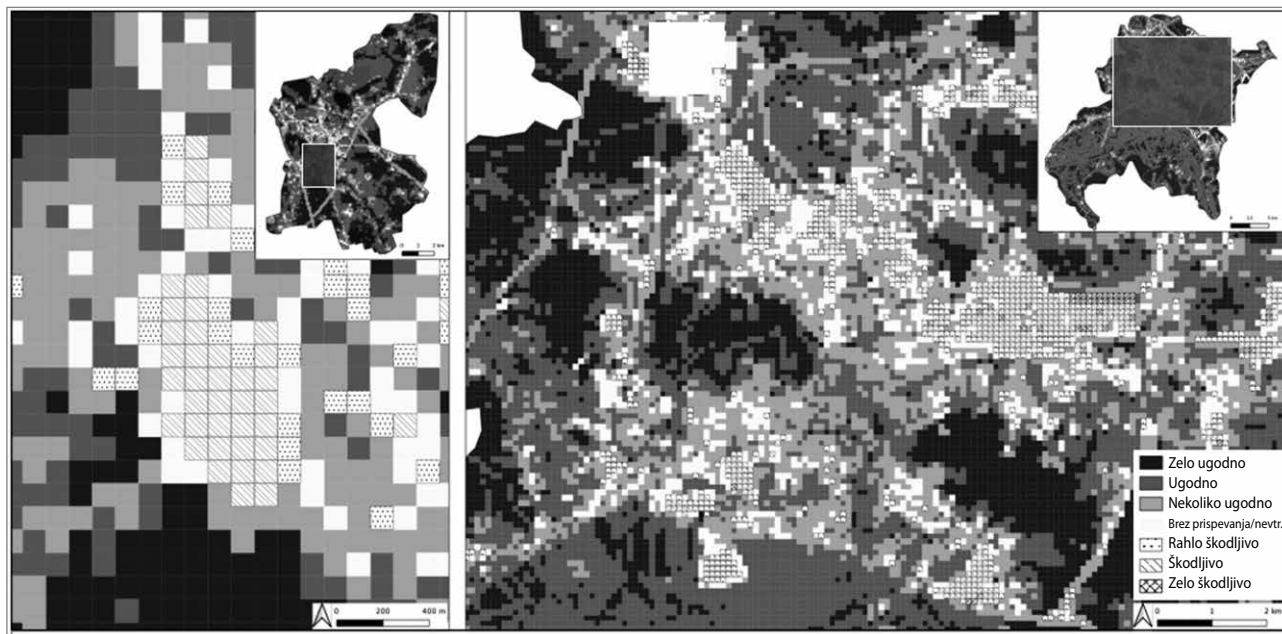
prostorski razmerami za zagotavljanje KES. Karte potenciala za povzročanje nevšečnosti kažejo, da prav ta območja največ prispevajo k proučevanim nevšečnostim. Presenetljivo je, da imata Kranj in Koper večja območja s škodljivim vplivom na zagotavljanje KES kot Ljubljana, ki je večja od njiju. Res pa je, da je v Ljubljani več takih območij v središču mesta (slika 7). Ta območja so brez ZI in posledično brez potenciala za zagotavljanje KES.



Slika 5: Karte treh proučevanih območij, ki kažejo njihov potencial za povzročanje kulturnih ekosistemskih nevšečnosti, določen na podlagi strokovnih ocen (ilustracija: Vita Žlender in Rok Brišnik)



Slika 6: (a) Sintezne karte devetih normaliziranih slojev KES za tri proučevana območja, ki prikazujejo prostorsko porazdelitev potenciala za zagotavljanje KES na podlagi strokovnih ocen in digitaliziranih podatkov; (b) sintezne karte treh normaliziranih slojev ekosistemskih nevšečnosti (ilustracija: Vita Žlender in Rok Brišnik, in Odlok ... Koper, 2022; Odlok ... Ljubljana, 2010; Odlok ... Kranj, 2014)



Slika 7: (a) Izsek obmestne krajine v Kranju s škodljivimi prostorskimi razmerami za zagotavljanje KES v velikosti približno 500 m; (b) izsek območja v Ljubljani, iz katerega je razvidno, da je največ površin s škodljivimi prostorskimi razmerami v mestnem središču (ilustracija: V. Žlender in R. Brišnik).

Rezultati so bili primerjani z rabo zemljišč v občinskih prostorskih načrtih (OPN) (slika 6). V Ljubljani imajo ugodne in zelo ugodne prostorske razmere za zagotavljanje KES zlasti odprta zelena zemljišča, ki se ujemajo z območji »zelenega zaledja« v OPN (niso označena na karti). Na območjih, ki so v OPN navedena kot »obmestna območja« (slika 6), pa je opazna velika potreba po izboljšanju trenutnega stanja, zlasti na severu in severovzhodu. V Kranju ima večina območij, ki so v OPN označena kot »večnamenska obmestna območja«, ugodne ali celo izjemno ugodne prostorske razmere za zagotavljanje KES. Območja, ki so v OPN označena kot »predmestja«, imajo ugodne ali zelo ugodne prostorske razmere za KES, območja na severu in severozahodu pa imajo neugodne razmere. V Koprju imajo ugodne in zelo ugodne razmere za zagotavljanje KES območja, ki so v OPN označena kot »rekreacijsko zaledje«. Območja, označena kot »obmestno zaledje«, pa vključujejo zaplate s škodljivimi prostorskimi razmerami za zagotavljanje KES, zato bi bile tam potrebne izboljšave (zlasti v obliki ZI) za povečanje potenciala za zagotavljanje KES.

4 Razprava

4.1 Načrtovanje ZI v obmestni krajini z upoštevanjem ekosistemskih storitev

Obmestna krajina ima zapleteno in pogosto nejasno zgradbo, z različnimi vrstami rab in pokrovnosti tal, ki kažejo na dinamično prepletanje pritiskov urbanizacije in naravnih prvin.

ZI ima pomembno vlogo pri izboljšanju ekološke, družbene in gospodarske odpornosti obmestnih krajin (O'Brien idr., 2017). V članku je bila predstavljena metoda za prepoznavanje in prostorsko določanje raznih prvin ZI z vidika potenciala za zagotavljanje KES v krajinskem merilu. Na podlagi vnaprej določene klasifikacije KES in tem, ki združujejo kategorije rabe zemljišč, pokrovnosti tal in varstvenih režimov, so bili na podlagi znanih raznovrstnih strokovnjakov analizirani prostorski podatki.

Z navedeno metodo so bili pridobljeni novi vpogledi v prostorsko razporeditev območij z vidika njihovega potenciala za zagotavljanje KES in za povzročanje ekosistemskih nevšečnosti v treh proučevanih primerih. Rezultati so pokazali, katera območja imajo majhen potencial ter so zanje potrebne izboljšave za okrepitev mreže ZI in s tem povečanje večnamenskosti obmestne krajine. Navedeno je bilo ugotovljeno zlasti za Kranj in Koper. Kartiranje KES je pokazalo, da je majhen potencial za zagotavljanje KES značilen za velike površine urbaniziranih zemljišč, zlasti tistih, namenjenih izključni rabi (npr. industrijski in logistični rabi ter prometni in javni infrastrukturi). Za učinkovitejše načrtovanje ZI in povečanje večnamenskosti obmestnih krajin ter preprečevanje konfliktov, povezanih z rabo zemljišč, ki jih povzročajo družbene potrebe po (K)ES, bi bilo smiselno načrtovati mozaične krajine z raznovrstno rabo zemljišč, kar bi povečalo tudi ponudbo KES v obmestnih krajinah (Stürck in Verburg, 2017). Treba je omeniti, da mozaične kulturne krajine, v katerih se prepletajo različne vrste rabe zemljišč in pokrovnosti tal (npr. njive, travniki in gozdi), veljajo za značilnost in simbol slovenske narodne identitete

(Golobič in Lestan, 2016), čemur sledijo tudi OPN vseh treh proučevanih mest.

Ugoden potencial za zagotavljanje KES je bil največkrat pripisan zelenim in modrim površinam, kot so gozdovi, vode in namenske zelene površine, kar se ujema tudi z izsledki drugih raziskav (npr. Navara in Vedamuthu, 2022) in omogoča oblikovanje arhetipov za vrednotenje rabe zemljišč (Karrasch idr., 2019). Navedene površine imajo v obmestni krajini pogosto večnamensko rabo. Treba bi bilo spodbujati ohranjanje in izboljšanje gozdnih in vodnih površin, saj imajo velik potencial za zagotavljanje KES. Za to pa so potrebne enotne politike ter celostna orodja in predpisi, ki presegajo sektorske odločitve (Filyushkina idr., 2022; Gottero idr., 2023). Samo tako se lahko omogoči razvoj večnamenskih območij in se integrira podpora za načrtovanje ZI, da se zmanjša konkurenca za prostor in vire.

Raziskava daje pomembne izsledke za oblikovanje prihodnjih politik, ki imajo neposreden vpliv na KES, s katerimi bi se lahko izboljšalo trajnostno upravljanje območij z velikim potencialom za zagotavljanje KES in bi se izboljšala območja z majhnim potencialom. S tega vidika so pomembni zlasti občinski prostorski načrti in prihodnji regionalni prostorski načrti, predvideni z Zakonom o urejanju prostora (Ur. l. RS, št. 199/2021). Rezultati raziskave so pokazali, da se lahko območja z majhnim potencialom za zagotavljanje KES izkoristijo za razvoj obmestnih krajin, pri čemer se morajo ustrezno upoštevati tudi druge načrtovalske zahteve in potrebe. Pomembno je zlasti, da se obmestne krajine, za katere ja značilna izrazita večnamenska raba, ohranjajo, hkrati pa je treba strateško določiti območja, kamor se bo mesto širilo v prihodnje. Raziskava je pomemben vir za širše vrednotenje ekosistemov in njihovih storitev, uporabljena metoda pa podpira določanje zemljišč, primernih za prihodnji razvoj, na podlagi njihovega potenciala za zagotavljanje ES. Navedeno so že proučevali tudi drugi raziskovalci (npr. Zhang in Muñoz Ramírez, 2019; Navara in Vedamuthu, 2022). Raznovrstne uporabljene teme zagotavljajo prostorsko jasno določljive kazalnike za območja, pomembna za zagotavljanje raznih KES. Pri oblikovanju in vzdrževanju tovrstnih območij imajo ključno vlogo prostorski načrtovalci in upravljalci, ki lahko izboljšajo njihovo dostopnost in dovolijo nekatere rabe, s čimer lahko povečajo njihov razvojni potencial in spodbujajo okolju prijazno vedenje (Žlender in Gemin, 2020, 2023; Gottwald idr., 2021). Zato bi morali tesno sodelovati z lokalnimi oblastmi in javnostjo, da bi se izognili enostranskemu načrtovanju in odločanju, na kar so opozorili že drugi raziskovalci (npr. McDonald idr., 2005; Zhang in Muñoz Ramírez, 2019; Spyra idr., 2021).

4.2 Ovrednotenje uporabljene metode

Ena izmed pomembnih prednosti uporabljene metode strokovnega vrednotenja je ta, da omogoča vključitev raznovrstnih pogledov in področij znanja v vrednotenje. Z vključitvijo strokovnjakov z več področij je bil dobljen celovit vpogled v potencial za zagotavljanje KES, povezan z raznimi temami. Uporabljeni multidisciplinarni pristop je izboljšal robustnost raziskave in omogočil upoštevanje raznovrstnih dejavnikov, ki vplivajo na zagotavljanje KES. Poleg tega je omogočil sistemsko in pregledno analizo raznih KES ter primerjavo vrst rab zemljišč z vidika njihovega potenciala za zagotavljanje kulturnih koristi. Pristop omogoča odločanje na podlagi dejstev pri načrtovanju ZI, saj lahko z njim deležniki primerjajo relativni pomen KES pri določanju prednostnih strategij, povezanih z rabo zemljišč. Metoda je poleg tega zelo prožna, saj se lahko prilagodi lokalnim razmeram in preferencam, zaradi česar je primerna za uporabo v najrazličnejših subregionalnih okoljih. S prilagoditvijo tēm specifičnim geografskim, družbeno-gospodarskim in kulturnim razmeram so izsledki uporabni za lokalne deležnike in odločevalce. Inovacija uporabljene metode v tej raziskavi je v tem, da je prostorska analiza temeljila na mreži celic in da je posamezna celica lahko vsebovala več tem. Seštete vrednosti kažejo razmerje med posameznimi temami. Zaradi prostorske kompleksnosti slovenskih obmestnih krajin je bil uporabljen pristop za vrednotenje KES in ekosistemskih nevšečnosti v obmestni krajini primernejši od metode vrednotenja posameznih vrst rabe zemljišč in pokrovnosti tal, ki so jo predlagali Burkhard idr. (2009) in večinoma temelji na podatkovni zbirki CORINE, ki jo kritizirajo zaradi nezadostne kompleksnosti podatkov (Zhang in Muñoz Ramírez, 2019). Osredotočanje na kompleksnost krajin je pomembno ne samo z vidika te raziskave, ki je vključevala obmestne krajine, ampak tudi za celotno Slovenijo, za katero je značilna drobna strukturiranost rab in pokrovnosti tal.

Uporabljeni pristop je zelo uporaben za hitre pregledne analize kompleksnih sistemov, kot so obmestne krajine. Še zlasti uporaben je za prostorsko načrtovanje, in sicer za hitro pridobivanje objektivnih vpogledov v stanje proučevane obmestne krajine z vidika prostorske porazdelitve njenih KES in ekosistemskih nevšečnosti ter za monitoring pri upravljanju krajin. Metoda je pregledna, saj se lahko vse matrike ocen in podatkovni sloji kart, izdelani na njihovi podlagi, proučujejo skupaj ali ločeno; poleg tega lahko ocene, na katerih temeljijo rezultati, vedno pogledamo za nazaj. V raziskavi je bila podana samo prva ocena stanja, z dodatnimi raziskavami pa bi se lahko določile vrste ZI, ki bi jih bilo treba načrtovati in oblikovati na različnih območjih, in bi se proučili najboljši možni pristop k trajnostnemu razvoju in upravljanju zemljišč. Za celovitejšo raziskavo je priporočljivo združiti kvantitativne in kvalitativne podatke ter v vrednotenje vključiti različne poglede. Uporabljeni

pristop se lahko združi z drugimi pristopi, ki se pogosto uporabljajo v prostorskem načrtovanju, na primer z vrednotenjem ustreznosti območij (Martínez-Martínez idr., 2022). Takšna kombinacija metod se lahko uporabi v začetni fazi načrtovalskega projekta za določanje najprimernejših območij za zeleno dejavnost, s katero se najmanj posega v zagotavljanje KES.

Čeprav ima pristop s strokovnimi ocenami jasne prednosti, ni brez omejitev. Treba je opozoriti na subjektivnost in možno pristranskost strokovnih presoj (Müller idr., 2020), ki bi ju bilo treba zmanjšati z uporabo pregledne metodologije in dosledno validacijo. V proučevanem primeru je bila vključena skupina strokovnjakov pristranska, saj je bila večinoma sestavljena iz raziskovalcev s področja prostorskega načrtovanja ali okoljskih študij, lokalni odločevalci in predstavniki javnosti pa zaradi narave raziskovalnega projekta niso bili povabljeni k sodelovanju. Sodelovanje lokalnih prebivalcev je še zlasti pomembno pri raziskavah na manjših območjih, kjer načrtovalske odločitve bolj neposredno vplivajo na ljudi (Kopperoinen idr., 2014; Navara in Vedamuthu, 2022). Tudi podatki za teme bi bili lahko drugače izbrani, saj je njihova zanesljivost vedno vprašljiva. Podobno so tudi ocene vedno subjektivne, saj temeljijo na širokih teoretičnih načelih, ne na natančnih kvantitativnih povezavah v danem kontekstu (Zhang in Muñoz Ramírez, 2019). Kategorizacija tem na podlagi strokovnih mnenj mora biti opravljena pred vrednotenjem, saj se lahko tako odkrijejo dodatne teme, značilne za obmestne krajine. Niso vse teme enako uporabne za proučevane kategorije KES, z vključitvijo podrobnejših ocen izbranih vrst pokrovnosti tal, varstvenih režimov, krajinskih značilnosti, naravnih vrednot in drugih prvin (Karrasch idr., 2019) pa se vrednotenje KES lahko izboljša.

Kljub navedenim slabostim uporabljeni pristop daje neko splošno sliko potenciala KES in ga zaradi tega lahko ovrednotimo kot uporabnega.

5 Sklep

Predstavljeni pristop z matriko strokovnih ocen se je izkazal za uporabno orodje za vrednotenje potenciala za zagotavljanje KES in za povzročanje ekosistemskih nevšečnosti v povezavi z raznimi temami. Metoda zagotavlja praktične koristi za informirano načrtovanje ZI v krajinah, tako na namenskih zelenih površinah, kot so mestni parki ali naravni rezervati, kot na odprtih zemljiščih ali razvrednotenih območjih. Tako pomaga ovrednotiti prednosti in slabosti načrtovanja ZI na izbranih območjih. Ker metoda temelji na uporabi strokovnega znanja in zagotavlja sistematični okvir za vrednotenje, lahko prispeva k bolj informiranemu in vključujočemu odločanju na področju načrtovanja in upravljanja krajin.

Vita Žlender, Urbanistični inštitut Republike Slovenije, Ljubljana, Slovenija

E-naslov: vita.zlender@uirs.si

Zahvala

Avtorica se zahvaljuje Roku Brišniku, Stefanu Geminu in Simonu Koblarju za tehnično pomoč. Raziskavo je financirala Javna agencija za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije (projekta št. Z5-4589 in V5-2232).

Viri in literatura

- Burkhard, B., Kroll, F., Müller, F., in Windhorst, W. (2009): Landscapes' capacities to provide ecosystem services: A concept for land-cover based assessments. *Landscape Online*, 15. doi:10.3097/LO.200915
- Campagne, C. S., in Roche, P. (2018): May the matrix be with you! Guidelines for the application of expert-based matrix approach for ecosystem services assessment and mapping. *One Ecosystem*, 3, e24134. doi:10.3897/oneeco.3.e24134
- Casado-Arzuaga, I., Onaindia, M., Madariaga, I., in Verburg, P. H. (2014): Mapping recreation and aesthetic value of ecosystems in the Bilbao Metropolitan Greenbelt (northern Spain) to support landscape planning. *Landscape Ecology*, 29(8), 1393–1405. doi:10.1007/s10980-013-9945-2
- Chan, K. M. A., Goldstein, J., Satterfield, T., Hannahs, N., Kikiloi, K., Naidoo, R., idr. (2011): Cultural services and non-use values. V: Kareiva, P., Tallis, H., Ricketts, T. H., Daily, G. C., in Polasky, S. (ur.): *Natural capital: Theory and practice of mapping ecosystem services*, 206–228. New York, Oxford University Press. doi:10.1093/acprof:oso/9780199588992.003.0012
- Daniel, T. C., Muhar, A., Arnberger, A., Aznar, O., Boyd, J. W., Chan, K. M. A., idr. (2012): Contributions of cultural services to the ecosystem services agenda. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(23), 8812–8819. doi:10.1073/pnas.1114773109
- De Groot, R. S., Alkemade, R., Braat, L., Hein, L., in Willemsen, L. (2010): Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity*, 7(3), 260–272. doi:10.1016/j.ecocom.2009.10.006
- Evropska agencija za okolje (2014): *Spatial analysis of green infrastructure in Europe*. Luksemburg, Urad za publikacije Evropske unije.
- Evropska komisija (2013): *Building a green infrastructure for Europe*. Luksemburg, Urad za publikacije Evropske unije.
- Evropska komisija (2020): *EU biodiversity strategy for 2030. Bringing nature back into our lives*. Luksemburg, Urad za publikacije Evropske unije.
- Filyushkina, A., Komossa, F., Metzger, M. J., in Verburg, P. H. (2022): Multifunctionality of a peri-urban landscape: Exploring the diversity of residents' perceptions and preferences. *Ecosystems and People*, 18(1), 583–597. doi:10.1080/26395916.2022.2131911
- Fürst, C., Luque, S., in Geneletti, D. (2017): Nexus thinking – how ecosystem services can contribute to enhancing the cross-scale and cross-sectoral coherence between land use, spatial planning and policy-making. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 13(1), 412–421. doi:10.1080/21513732.2017.1396257
- Geneletti, D., La Rosa, D., Spyra, M., in Cortinovis, C. (2017): A review of approaches and challenges for sustainable planning in urban peripheries. *Landscape and Urban Planning*, 165, 231–243. doi:10.1016/j.landurbplan.2017.01.013
- GeoFabrik (2023): *OpenStreetMap data extracts*. Dostopno na: <http://download.geofabrik.de/> (sneto 13. 6. 2023).

- Golobič, M., in Lestan, K. A. (2016): Potential impacts of EU policies on cultural landscape diversity: Example of Slovenian coastal landscapes. *Annales: Anali za istrske in mediteranske študije = Annali di Studi istriani e mediterranee = Annals for Istrian and Mediterranean studies. Series historia et sociologia*, 26(2), 193–212. doi:10.19233/ASHS.2016.16
- Gottero, E., Larcher, F., in Cassatella, C. (2023): Defining and regulating peri-urban areas through a landscape planning approach: The case study of Turin Metropolitan Area (Italy). *Land*, 12(1), 217. doi:10.3390/land12010217
- Gottwald, S., Brenner, J., Albert, C., in Janssen, R. (2021): Integrating sense of place into participatory landscape planning: Merging mapping surveys and geodesign workshops. *Landscape Research*, 46(8), 1041–1056. doi:10.1080/01426397.2021.1939288
- Haines-Young, R., in Potschin, M. (2018): *Common international classification of ecosystem services (CICES) V5.1 and guidance on the application of the revised structure*. Barton in Fabis, ZK, Fabis Consulting Ltd. doi:10.3897/oneeco.3.e27108
- Hernández-Morcillo, M., Plieninger, T., in Bieling, C. (2013): An empirical review of cultural ecosystem service indicators. *Ecological Indicators*, 29, 434–444. doi:10.1016/j.ecolind.2013.01.013
- Hirons, M., Combetti, C., in Dunford, R. (2016): Valuing cultural ecosystem services. *Annual Review of Environment and Resources*, 41(1), 545–574. doi:10.1146/annurev-enviro-110615-085831
- Interreg Europe (2023): *RENATUR: Improving regional policies to better protect natural heritage of peri-urban open spaces*. Dostopno na: <https://projects2014-2020.interregeurope.eu/renatur/> (sneto 13. 6. 2023).
- Karrasch, L., Klenke, T., in Kleyer, M. (2019): Land-use elements and attributed ecosystem services: An archetype approach to land-use evaluation at the German North Sea coast. *Ecology and Society*, 24(2), 13. doi:10.5751/ES-10744-240213
- Kopperoinen, L., Itkonen, P., in Niemelä, J. (2014): Using expert knowledge in combining green infrastructure and ecosystem services in land use planning: An insight into a new place-based methodology. *Landscape Ecology*, 29(8), 1361–1375. doi:10.1007/s10980-014-0014-2
- Kostanjšek, B., in Golobič, M. (2023): Cultural ecosystem services of landscape elements and their contribution to landscape identity: The case of Slovenia. *Ecological Indicators*, 157, 111224. doi:10.1016/j.ecolind.2023.111224
- La Rosa, D., Geneletti, D., Spyra, M., Albert, C., in Fürst, C. (2018): Sustainable planning for peri-urban landscapes. V: Perera, A. H., Peterson, U., Pastur, G. M., in Iverson, L. (ur.): *Ecosystem services from forest landscapes*, 89–126. Berlin, Springer. doi:10.1007/978-3-319-74515-2_5
- La Rosa, D., Spyra, M., in Inostroza, L. (2016): Indicators of cultural ecosystem services for urban planning: A review. *Ecological Indicators*, 61, 74–89. doi:10.1016/j.ecolind.2015.04.028
- Maes, J., Egoh, B., Willemen, L., Liqueste, C., Vihervaara, P., Schägner, J. P., idr. (2012): Mapping ecosystem services for policy support and decision making in the European Union. *Ecosystem Services*, 1(1), 31–39. doi:10.1016/j.ecoser.2012.06.004
- Martínez-Martínez, Y., Dewulf, J., in Casas-Ledón, Y. (2022): GIS-based site suitability analysis and ecosystem services approach for supporting renewable energy development in south-central Chile. *Renewable Energy*, 182, 363–376. doi:10.1016/j.renene.2021.10.008
- McDonald, L., Allen, W., Benedict, M., in O'Connor, K. (2005): Green infrastructure plan evaluation frameworks. *Journal of Conservation Planning*, 1(1), 12–43.
- MEA (2005): *Millenium ecosystem assessment. Ecosystems and human well-being*. Washington, DC, Island Press.
- Müller, F., Bicking, S., Ahrendt, K., Kinh Bac, D., Blindow, I., Fürst, C., idr. (2020): Assessing ecosystem service potentials to evaluate terrestrial, coastal and marine ecosystem types in Northern Germany – An expert-based matrix approach. *Ecological Indicators*, 112, 106116. doi:10.1016/j.ecolind.2020.106116
- Navara, A., in Vedamuthu, R. (2022): Ecosystem services-based approach to sustainable development in a peri-urban area of Chennai, India. *Environment, Development and Sustainability*, 24(2), 2887–2913. doi:10.1007/s10668-021-01558-y
- Nilsson, K., Pauleit, S., Bell, S., Aalbers, C., in Nielsen, T. S. (2013): *Peri-urban futures: Scenarios and models for land use change in Europe*. Berlin, Springer Science & Business Media. doi:10.1007/978-3-642-30529-0
- O'Brien, L., De Vreese, R., Kern, M., Sievänen, T., Stojanova, B., in Atmiš, E. (2017): Cultural ecosystem benefits of urban and peri-urban green infrastructure across different European countries. *Urban Forestry & Urban Greening*, 24, 236–248. doi:10.1016/j.ufug.2017.03.002
- Pichler-Milanović, N. (2002): *Urbs Pandens case study of the city of Ljubljana and urban region*. Prispevek je bil predstavljen na uvodnem srečanju projekta Urbs Pandens, ki je potekalo od 21. do 23. marca v Potsdamu v Nemčiji. Tipkopis.
- Piør, A., Ravetz, J., in Tosics, I. (2011): *Peri-urbanisation in Europe: Towards a European policy to sustain urban-rural futures*. København, University of Copenhagen.
- Plieninger, T., Dijks, S., Oteros-Rozas, E., in Bieling, C. (2013): Assessing, mapping, and quantifying cultural ecosystem services at community level. *Land Use Policy*, 33, 118–129. doi:10.1016/j.landusepol.2012.12.013
- Ribeiro, D., in Šmid Hribar, M. (2019): Assessment of land-use changes and their impacts on ecosystem services in two Slovenian rural landscapes. *Acta geographica Slovenica*, 59(2), 143–159. doi:10.3986/AGS.6636
- Roy, S., Millington, A., Bellette, K., in Sandhu, H. (2014): Assessing ecosystem services in peri urban area: Case study from southern Adelaide. V: *Peri-Urban 2014: Proceedings of the International conference on peri-urban landscapes: Water, food and environmental security*. Penrith, Avstralijska, University of Western Sydney.
- Šašek Divjak, M. (2008): Urbanistično načrtovanje strateškega prostorskega razvoja Ljubljane. *Urbani izziv*, 19(1), 11–24. doi:10.5379/urbani-izziv-2008-19-01-002
- Spyra, M., Kleemann, J., Calò, N. C., Schürmann, A., in Fürst, C. (2021): Protection of peri-urban open spaces at the level of regional policy-making: Examples from six European regions. *Land Use Policy*, 107, 105480.
- Spyra, M., La Rosa, D., Zasada, I., Sylla, M., in Shkaruba, A. (2020): Governance of ecosystem services trade-offs in peri-urban landscapes. *Land Use Policy*, 95, 104617. doi:10.1016/j.landusepol.2020.104617
- Stürck, J., in Verburg, P. H. (2017): Multifunctionality at what scale? A landscape multifunctionality assessment for the European Union under conditions of land use change. *Landscape Ecology*, 32(3), 481–500. doi:10.1007/s10980-016-0459-6
- Svirčič Gotovac, A., Zlatar Gambrožič, J., in Nikšič, M. (2021): Sodelovanje javnosti v postsocialističnih mestih med stagnacijo in napredkom: primer Zagreba in Ljubljane. *Urbani izziv*, 32(1), 5–14. doi:10.5379/urbani-izziv-2021-32-01-001
- Syrbe, R.-U., Schröter, M., Grunewald, K., Walz, U., in Burkhard, B. (2017): What to map? V: Burkhard, B., in Maes, J. (ur.): *Mapping Ecosystem Services*, 151–158. Sofija, Pensoft Publishers.
- TEEB (2008): *The economics of ecosystems and biodiversity: Mainstreaming the economics of nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB*. Dostopno na: https://www.biodiversity.ru/programs/international/teeb/materials_teeb/TEEB_SynthReport_English.pdf (sneto 23. 6. 2023).

Turner, W. R., Brandon, K., Brooks, T. M., Costanza, R., da Fonseca, G. A. B., in Portela, R. (2007): Global conservation of biodiversity and ecosystem services. *BioScience*, 57(10), 868–873. doi:10.1641/B571009

Zakon o urejanju prostora. Uradni list Republike Slovenije, št. 199/2021. Ljubljana.

Zhang, S., in Muñoz Ramírez, F. (2019): Assessing and mapping ecosystem services to support urban green infrastructure: The case of Barcelona, Spain. *Cities*, 92, 59–70. doi:10.1016/j.cities.2019.03.016

Žlender, V. (2021a): Characterisation of peri-urban landscape based on the views and attitudes of different actors. *Land Use Policy*, 101, 105181. doi:10.1016/j.landusepol.2020.105181

Žlender, V. (2021b): Razvoj prostorske metode določanja obmestnih krajin. *Urbani izziv*, 32(2), 30–42. doi:10.5379/urbani-izziv-2021-32-02-03

Žlender, V., in Brišnik, R. (2023): The contribution of peri-urban characterisation to the development of sense of place indicators. V: Schrenk, M., Popovich, V. V., Zeile, P., Elisei, P., Beyer, C., Ryser, J., idr. (ur.): *Let it grow, let us plan, let it grow. Nature-based solutions for sustainable resilient smart green and blue cities proceedings of REAL CORP 2023, 28th International Conference on Urban Development, Regional Planning and Information Society*, 685–697. doi:10.48494/REALCORP2023.1089

Žlender, V., in Gemin, S. (2020): Testing urban dwellers' sense of place towards leisure and recreational peri-urban green open spaces in two European cities. *Cities*, 98, 102579. doi:10.1016/j.cities.2019.102579

Žlender, V., in Gemin, S. (2023): Different environments and physical activity before and during the COVID-19 lockdown: Data from Slovenia. *Land*, 12(2), 282. doi:10.3390/land12020282