

Svetlobna onesnaženost na območju slovenskega Podravja

Igor Žiberna

Človek je že od prazgodovine naprej uporabljal različne načine osvetljevanja okolja v nočnem času. Sprva so prevladovale oljenke, od devetnajstega stoletja naprej pa so jih počasi začele zamenjevati plinske svetilke. Intenzivneje se je umetna svetloba ponoči začela uporabljati od iznajdbe električnih sijalk. Te so se v dvajsetem stoletju pojavljale v različnih izvedenkah (Mizon, 2012: 34-35). Danes problem pri nočnem razsvetljevanju nista le jakost sijalk, pač pa tudi njihov spekter. Sijalke LED, ki se v zadnjem času pojavljajo tudi pri nas, so energijsko sicer učinkovitejše, vendar pa zaradi sija predvsem v modrem delu spektra puščajo mnogo večje prostorske učinke. Po Rayleighovem zakonu je sipanje svetlobe v obratnem razmerju s četrto potenco valovne dolžine. Povedano drugače: modra svetloba (z valovno dolžino 400 nanometrov) se v ozračju siplje šestnajstkrat močneje kot rdeča svetloba (z valovno dolžino 800 nanometrov) (Petkovšek, Hočevnar, 1995: 16). Na težave zaradi množične uporabe svetilk so med prvimi začeli opozarjati ljubiteljski in poklicni astronomi, kasneje pa še ekologi, danes pa na negativne učinke množične uporabe svetilk v nočnem času na zdravje človeka opozarja tudi medicina.

Izpostavljenost umetni svetlobi namreč prekine tvorbo hormona melatonina, zaradi česar so take osebe močneje izpostavljene nevarnostim različnih oblik raka (Falchi in sod., 2011; Pauley, 2004). Pretirana uporaba svetilk v nočnem času je tudi pomemben vir porabe energije (Društvo Temno nebo Slovenije, 2010: 10).

Analize satelitskih posnetkov v nočnem kanalu kažejo, da 83 odstotkov svetovnega in 99 odstotkov evropskega prebivalstva živi v svetlobno onesnaženem nočnem okolju (sij neba presega 14 mikrokandel na kvadratni meter). Zaradi svetlobno onesnaženega nočnega neba je za pogled na našo Galaksijo (Rimsko cesto) prikrajšanih tretjina svetovnega prebivalstva, 60 odstotkov Evropejcev in 80 odstotkov prebivalcev Severne Amerike. Najbolj onesnažene države so Singapur (100 odstotkov prebivalcev živi v svetlobno onesnaženih nočnih razmerah), Kuvajt (98 odstotkov), Katar (97 odstotkov), Združeni arabski emirati (93 odstotkov), Saudova Arabija (83 odstotkov), Južna Koreja (66 odstotkov), Izrael (61 odstotkov), Argentini

na (58 odstotkov) in tako dalje. Svetlobno najmanj onesnažena območja so Grenlandija (0,12 odstotka), Srednjeafriška republika (0,29 odstotka), Somalija (1,2 odstotka) in Mavretanija (1,4 odstotka) (Falchi s sod., 2016). Podatki so lahko seveda zavajajoči, če jih ne znamo razložiti, z njimi lahko tudi manipuliramo, pa vendar kažejo, da gospodarska uspešnost neke države še ne zagotavlja kakovostnega bivalnega okolja.

Svetlobna onesnaženost vpliva tudi na ekosisteme, predvsem na žuželke, netopirje in druge nočne živali (Bruce-White, Shardlow, 2011; Huemer, Kühtreiber, Tarmann, 2010). Končno, a ne najmanj pomembno: zaradi svetlobne onesnaženosti so danes v urbanih in suburbanih okoljih okrnjene tudi kulturne ekosistemske storitve (Hölker s sod., 2010), kamor med drugim sodi kakovost temnega neba. Posledično bi lahko svetlobno neonesnaženo nočno nebo lahko uvrstili v naravno dediščino, ki jo je treba (za)varovati. Slovenija je leta 2007 sprejela *Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja* in s tem skušala omejiti svetlobno onesnaževanje.

V prispevku obravnavamo stanje svetlobnega onesnaženja na območju slovenskega Podravja v letih od 2013 do 2021.

Metodologija

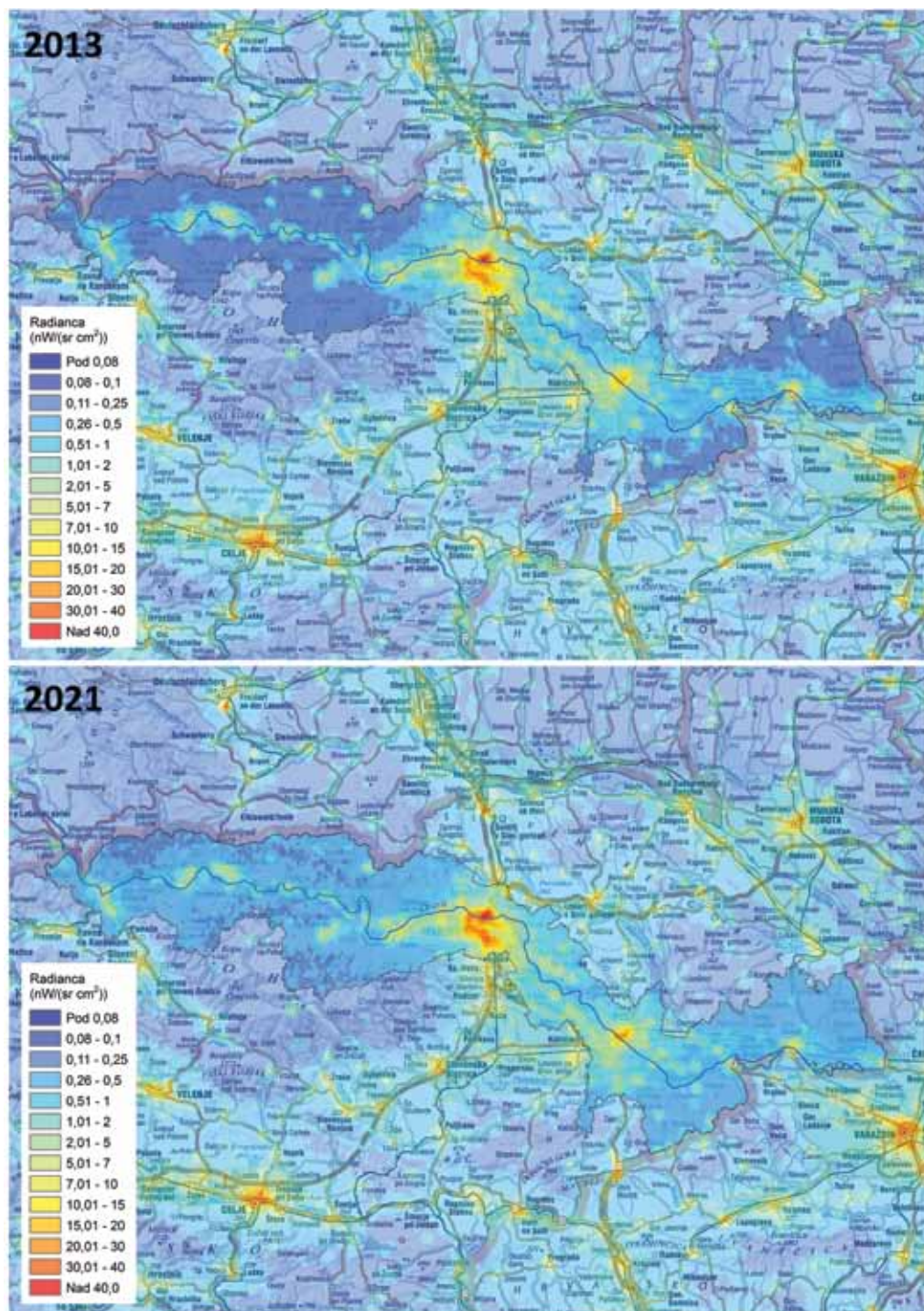
Razvoj tehnologije daljinskega zaznavanja posameznih okoljskih sestavin je omogočil hitro pridobivanje podatkov o svetlobni onesnaženosti na večjem območju, saj so vsi podatki georeferencirani (umeščeni v koordinatni sistem). Ameriška agencija za oceane in ozračje (National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA) je oktobra leta 2011 izstrelila vremenski satelit Suomi NPP. Med senzorji, nameščenimi na satelitu, je tudi Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS) (Nabor radiometrov za vidno infrardečo sliko), ki jo sestavlja dvaindvajset različnih tipal, med katerimi eno snema površje v tako imenovanem dnevno-nočnem kanalu (Day/Night band ali DNB). Prostorska ločljivost piksla (slikovne točke) v nadiru (točki na površini Zemlje, ki se nahaja natančno pod satelitom) je približno 750 metrov x 750 metrov (Jensen, 2018). Podatki snemanj so dostopni na spletni strani Ameriške agencije za oceane in atmosfero (Medmrežje 1). Vrednosti radiance so izraženi v nanowatih na steradian na kvadratni centimeter ($nW/(sr\ cm^2)$). (Steradian je v mednarodnem sistemu enot (SI) enota za prostorski kot, ki ima vrh v središču krogle, na površini pa mu pripada ploščina kvadrata, ki ima stranico enako polmeru krogle. To pomeni, da je na površini krogle izrezana površina r^2 . Gre torej za moč svetlobnega signala na kvadratni centimeter znotraj prostorskega kota en steradian.) Ena od slabosti tipala je ta, da je spektralni razpon svetlobe, ki ga zaznava, od 500 do 900 nanometrov. Tipalo je torej »slepo« za skrajni modri del v vidnem delu spektra, v katerem pa seva večina novejših tako imenovanih »belih« sijalk LED, ki v zadnjih petnajstih letih počasi zamenjujejo visoko- in nizkotlačne natrijeve sijalke, ki so sicer energetske bolj potratne, vendar je

sipanje svetlobe v oranžnem delu spektra nižje, zato puščajo manjše prostorske učinke. Kljub vsemu so podatki satelita Suomi NPP trenutno najkakovostnejši podatki v dnevno-nočnem kanalu, tako po prostorski in časovni ločljivosti kot tudi dinamičnem razponu informacij o stanju svetlobne onesnaženosti (Žibera, Ivajnsič, 2018).

Mesečne podatke smo zbrali za leti 2013 in 2021 in jih filtrirali za območje občin v slovenskem Podravju: Dravograd, Muta, Vuzenica, Radlje ob Dravi, Podvelka, Lovrenc na Pohorju, Selnica ob Dravi, Ruše, Maribor, Miklavž, Duplek, Starše, Hajdina, Ptuj, Videm, Markovci, Cirkulane, Gorišnica, Zavrč, Ormož in Središče ob Dravi. Večina javne infrastrukture, ki je tako ali drugače povezana z osvetljevanjem ponoči, je namreč v veliki meri v pristojnosti občin in od vrednot prebivalcev občin (in svetnikov v občinskih svetih) je odvisno, kakšne prednostne naloge bodo izbirali pri vzdrževanju in širjenju javne infrastrukture, kamor sodi javna razsvetljava kot eden od najpomembnejših virov svetlobnega onesnaževanja.

Svetlobna onesnaženost na območju slovenskega Podravja

Na območju slovenskega Podravja bi glede stopnje svetlobne onesnaženosti lahko prepoznali tri območja: območje med Vičem in Falom, območje med Rušami in Ptujem ter območje med Ptujem in Središčem ob Dravi. Svetlobno najbolj onesnaženo je območje z najgostejšo poselitvijo prebivalstva in najgostejšim cestnim omrežjem, ki se nahaja med Rušami in Ptujem. Območje med Vičem in Falom je svetlobno onesnaženo na območju dna Dravske doline, kjer je tudi najgostejša poselitev, medtem ko je zaledje Košenjaka in Kozjaka na severni strani ter Pohorja na južni strani zaradi manjše gostote poselitve, pa tudi zaradi tipa poselitve, svetlobno manj onesnaženo. Tu je gručastih naselij manj, tista redka pa so manjša. Tretje območje med Ptujem in Središčem ob Dravi je prav tako nekoliko manj svetlobno



Svetlobna onesnaženost na območju slovenskega Podravja leta 2013 in 2021.

Vir: Medmrežje 1; Lastni izračuni, 2022.

onesnaženo: največji viri umetne svetlobe so naselja Ormož, Središče ob Dravi, Zavrch in nekatera manjša naselja ob cestah Ptuj-Središče ob Dravi in Ptuj-Zavrch.

Primerjava v radianci v letih od 2013 do 2021 kaže na celotnem obravnavanem območju poslabšanje stanja. Zaskrbljujoče je predvsem višanje radianca na območjih, ki niso gosto poseljena (Kozjak s Košenjakom, Pohorje, Haloze, vzhodne Slovenske gorice). Gre za območja s pretežno razpršeno poselitvijo (slika na prejšnji strani).

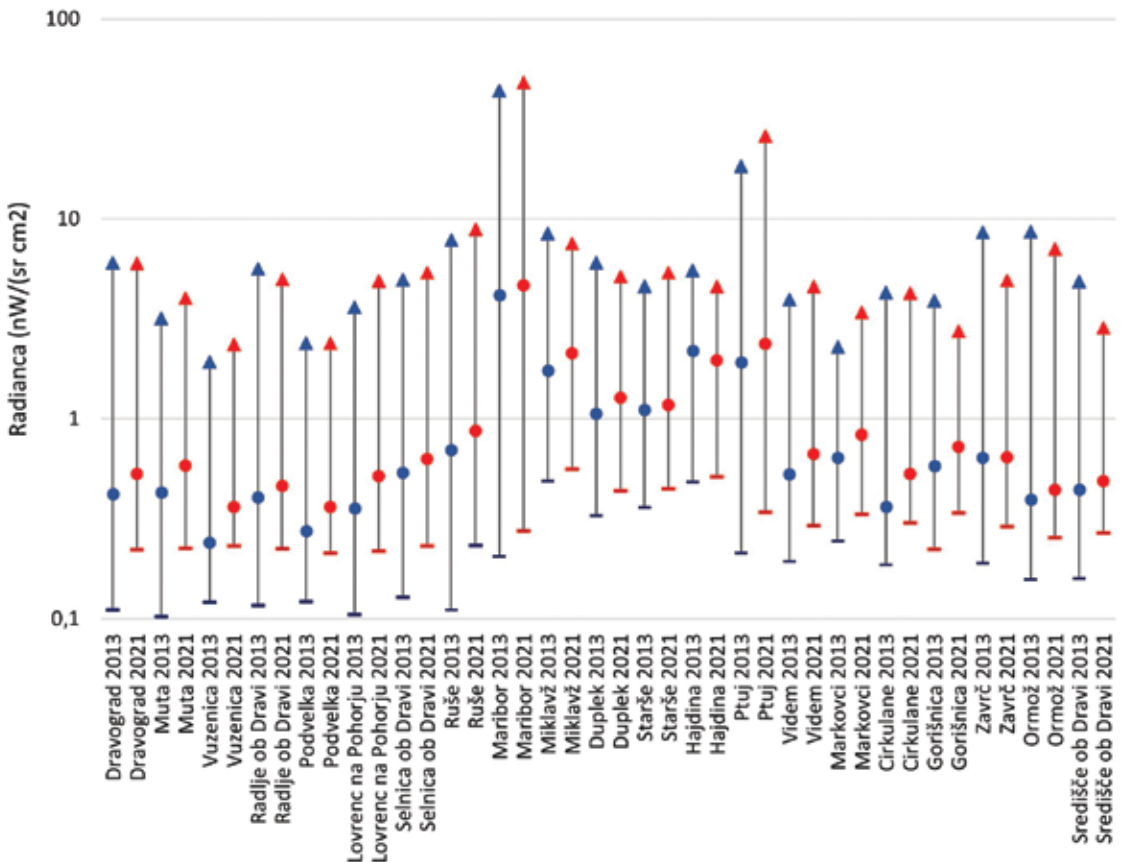
Natančnejša analiza najvišje, povprečne in najnižje radianca (slovensko žarjenja) po ob-

činah v slovenskem Podravju pokaže velike razlike med občinami. Omenjena tri območja svetlobne onesnaženosti v slovenskem Podravju so vidna na sliki spodaj. Leta 2013 je bila najvišja povprečna radianca v občinah Maribor (4,16 nanowata na steradian na kvadratni centimeter), Hajdina (2,19 nW/(sr cm²)) in Ptuj (1,92 nW/(sr cm²)). Leta 2021 je bila povprečna radianca najvišja v občinah Maribor (4,65 nW/(sr cm²)), Ptuj (2,38 nW/(sr cm²)), Miklavž (2,14 nW/(sr cm²)) in Hajdina (1,97 nW/(sr cm²)). V vseh občinah se je povprečna radianca v letih od 2013 do 2021 povišala, najbolj v občinah Maribor

Najvišja, povprečna in najnižja radianca po občinah v slovenskem Podravju.

Opomba: z modrimi barvami je označeno stanje leta 2013, z rdečimi pa stanje leta 2021.

Vir: Lastni izračuni, 2022.



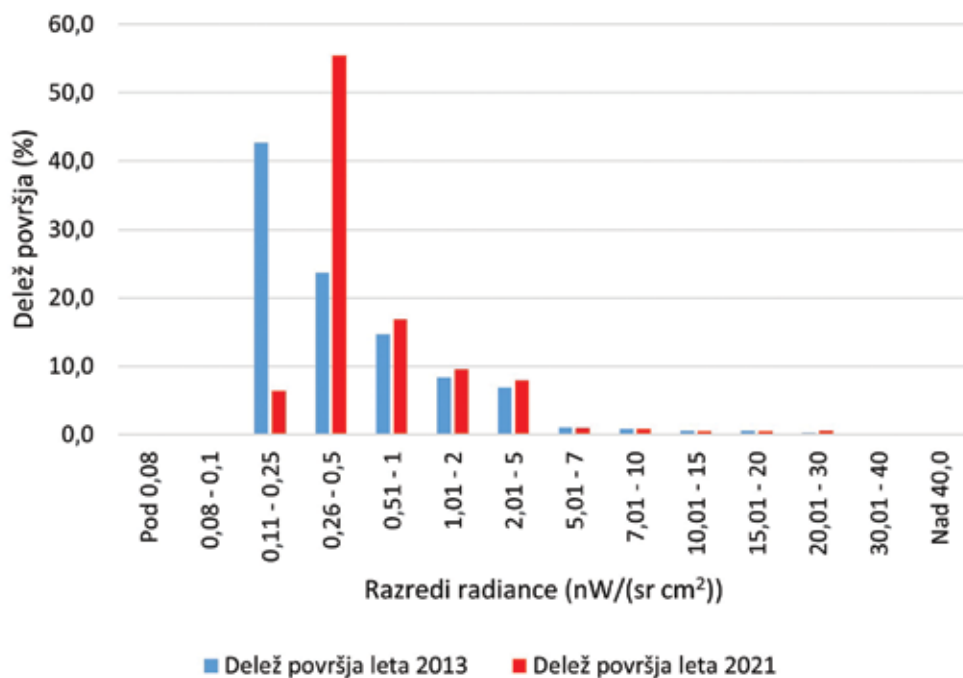
(za 0,49 nW/(sr cm²)), Ptuj (za 0,46 nW/(sr cm²)) in Miklavž (za 0,40 nW/(sr cm²)). Povprečna radianca se je znižala le v občini Hajdina, kar pa si lahko razlagamo z zamenjavo starejših, pretežno polzasenčenih visokotlačnih natrijevih sijalk z »belimi« sijalkami LED, ki pa imajo največ sevanja v modrem delu spektra, za katerega pa je senzor na satelitu Suomi manj občutljiv. Spremembe v najvišji radianci v obravnavanem obdobju so najvišje v občini Ptuj (za kar 7,63 nW/(sr cm²)), Maribor (za 4,10 nW/(sr cm²)), Lovrenc na Pohorju (za 1,27 nW/(sr cm²)), Markovci (za 1,12 nW/(sr cm²)) in Ruše za (1,10 nW/(sr cm²)). Najvišja radianca se je najbolj znižala v občinah Zavrč (za 3,66 nW/(sr cm²)), Središče ob Dravi (za 2,02 nW/(sr cm²)), Ormož (za 1,58 nW/(sr cm²)) in Gorišnica (za 1,14 nW/(sr cm²)), kar pa gre pripisati prenovi javne razsvetljave oziroma prej omenjenim razlogom.

Uvajanje sijalk LED ima še drugo problematično stran: ta tip sijalk je z energijskega vidika res učinkovitejši od starejših sijalk ter pomeni manjšo porabo energije in prihranek v občinskem proračunu. Problematične pa so zaradi intenzivnejšega sipanja v ozračju: po Rayleighovem zakonu se modra svetloba v troposferi namreč siplje šestnajstkrat intenzivneje kot rdeča svetloba (Petkovšek Hočevar, 1995: 16). Prostorski učinki svetlobnega onesnaževanja so torej ob uporabi sijalk LED bistveno večji.

Struktura deleža radianca po razredih kaže, da je leta 2013 največ obravnavanega površja sodilo v razred med 0,11 in 0,25 nW/(sr cm²) (42,69 odstotka), sledil pa je razred med 0,26 in 0,5 nW/(sr cm²) (23,7 odstotka). Leta 2021 se je v razredu od 0,11 do 0,25 nW/(sr cm²) nahajalo le 6,4 odstotka površja, daleč najbolj pa je bil zastopan razred od 0,26 do 0,5 nW/(sr cm²), v katerem

Deleži površja razredov radianca v slovenskem Podravju leta 2013 in 2021.

Vir: Lastni izračuni, 2022.

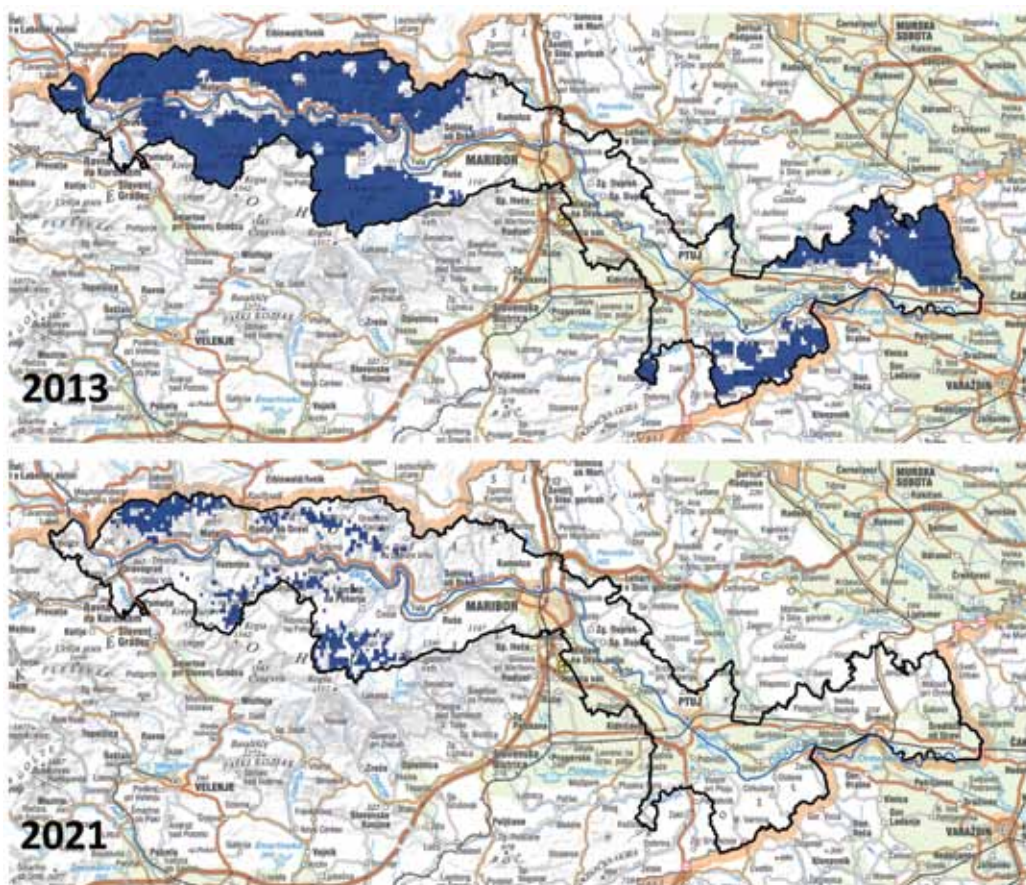


se je nahajalo kar 55,5 odstotka obravnavanega območja (slika spodaj).

Analizirali smo tudi spremembe temnih območij v slovenskem Podravju v letih od 2013 do 2021. Merilo za določanje temnih območij smo povzeli po nekaterih tujih študijah (Night Blight, 2016): območja z radianco, nižjo od $0,25 \text{ nW}/(\text{sr cm}^2)$, smo obravnavali kot temna območja, čeprav je treba poudariti, da je ta meja določena precej poljubno in ne upošteva celovitega razpona vplivov svetlobne onesnaženosti na vse žive organizme. Leta 2013 so območja z radianco, nižjo od $0,25 \text{ nW}/(\text{sr cm}^2)$, pokrivala 42,7 odstotka obravnavanega območja, leta 2021 pa le še 6,4 odstotka. Območja, ki bi jih, pogojno

rečeno, lahko obravnavali kot temna območja, so se leta 2013 sklenjeno nahajala na območju Pohorja in Kozjaka s Košenjakom. S tega območja so bila izvzeta gručasta naselja (na primer Lovrenc na Pohorju, Remšnik, Zgornja Kapla, Duh na Ostrem vrhu). V Dravski dolini je bila radianca višja na območju med Vičem in Dravogradom ter v Mučko-Radeljski kotlini med Trbonjami in Vasjo. Drugo sklenjeno temno območje se je leta 2013 nahajalo na obmejnem območju Vzhodnih Haloz, tretje pa na območju Vzhodnih Slovenskih goric. Do leta 2021 so temna območja vzhodno od Ruš popolnoma izginila, zahodno od tod pa so se ohranila le med Košenjakom in Pernicami, medtem

Temna območja v slovenskem Podravju leta 2013 in 2021. Vir: Lastni izračuni, 2022.

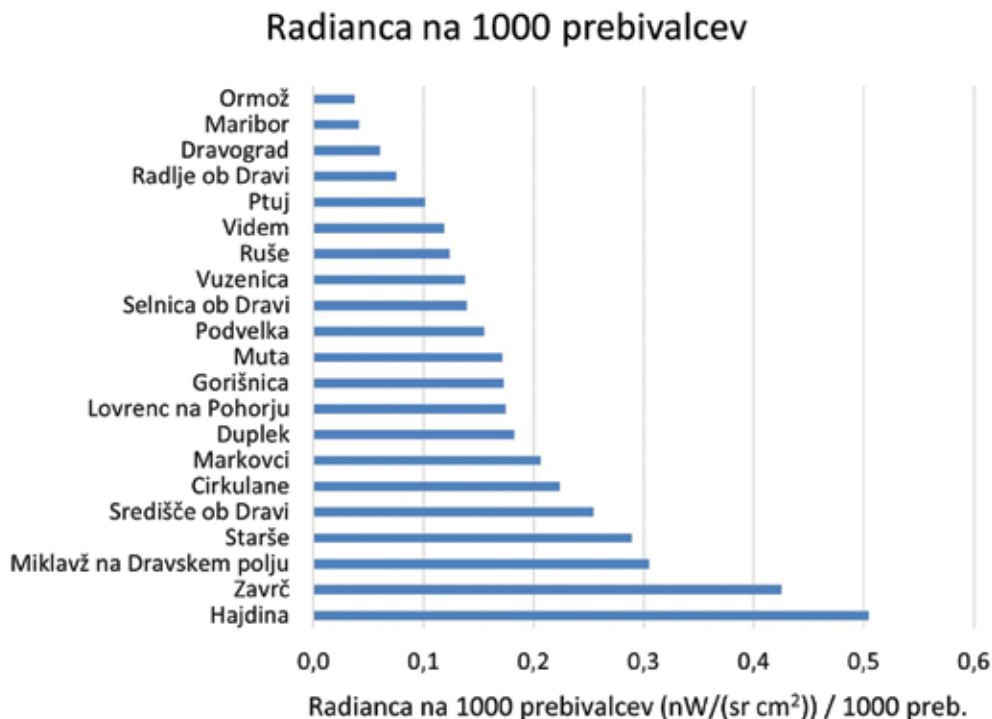


ko so se na osrednjem Kozjaku in na Pohorju ohranila le fragmentarno (slika spodaj). Stopnja svetlobnega onesnaženja je v veliki meri povezana s številom prebivalstva in dolžino javnih cest. V tem smislu nas je zanimala povezava med številom prebivalcev in povprečno radianco po občinah v slovenskem Podravju leta 2021. Rezultati kažejo na večjo povezavo med radianco in številom prebivalcev, saj lahko 74,3 odstotka razlik v radianci po občinah pojasnimo z razlikami v številu prebivalstva po občinah. Povezava med radianco in dolžino javnih cest je nižja: le 35,5 odstotka razlik v radianci po občinah lahko pojasnimo z razlikami v dolžini javnih cest po občinah. Kljub temu se pojavljajo nekatere nelogičnosti: radianca med primerljivimi občinami po številu prebivalstva in dolžini javnih cest se lahko razliku-

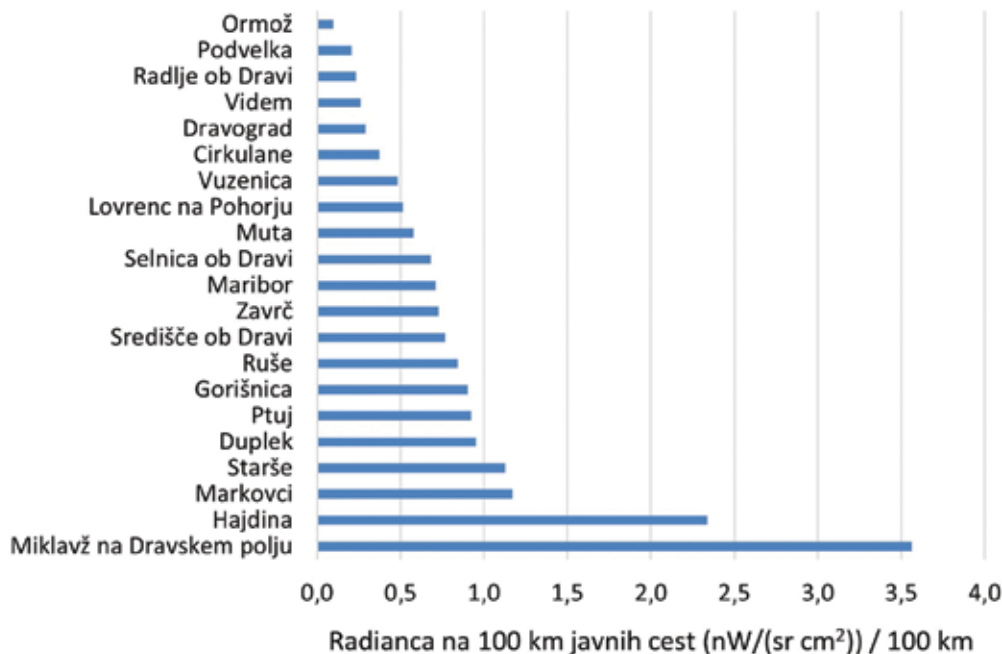
je za nekajkrat. Kot primer naj navedemo občino Radlje ob Dravi, ki je leta 2021 ob 6.168 prebivalcih beležila povprečno radianco 0,46 nW/(sr cm²), medtem ko je primerljiva občina Miklavž na Dravskem polju s 7.013 prebivalci beležila povprečno radianco 2,14 nW/(sr cm²), kar je 4,7-krat višja vrednost. V tem smislu sta dovolj pomenljiva grafa, na katerih prikazujemo vrednost radiance na tisoč prebivalcev (slika spodaj) in vrednost radiance na tisoč kilometrov javnih cest (slika na sledeči strani). Naj kot primer poudarimo, da ima občina Ormož v primerjavi z občino Miklavž na Dravskem polju 1,7-krat več prebivalcev, vendar pa 4,9-krat nižjo povprečno radianco. Res je sicer, da je zaradi reliefnih značilnosti (del občine leži v gričevju) delež razložene poselitve nekaj višji, pa vendar ...

Radianca na tisoč prebivalcev po občinah v slovenskem Podravju leta 2021.

Vir: Medmrežje 3; Lastni izračuni, 2022.



Radianca na 100 km javnih cest



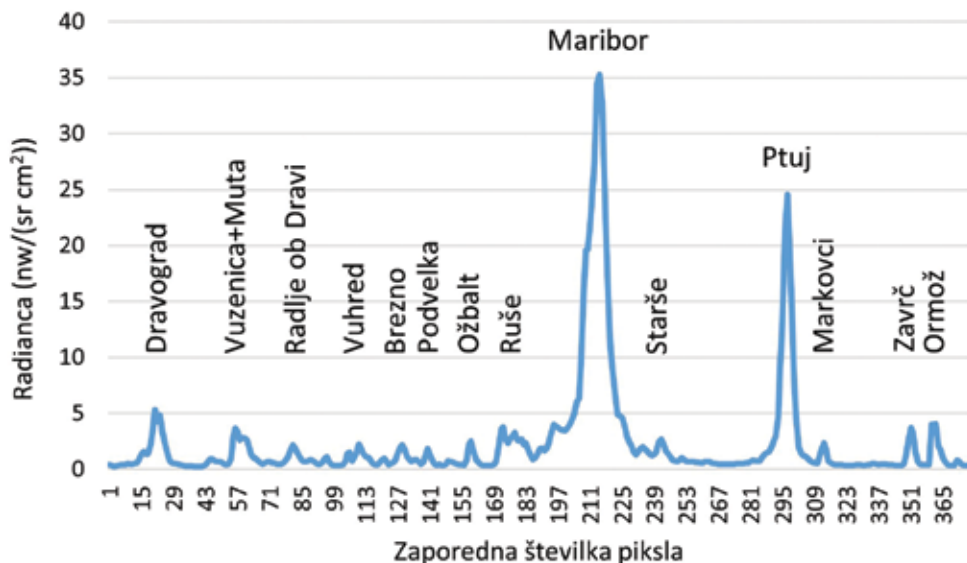
Radianca na sto kilometrov javnih cest po občinah v slovenskem Podravju leta 2021.

Vir: Medmrežje 4; Lastni izračuni, 2022.

Problematično je tudi dejstvo, da se na obravnavanem območju nahajajo zavarovana območja *Nature 2000*, za katere veljajo posebni varstveni cilji in usmeritve ter poseben režim posegov v prostor (*Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000)*, 2004). Območja *Nature 2000* se na obravnavanem območju slovenskega Podravja nahajajo na Vzhodnem in Zahodnem Kozjaku, na Pohorju med Veliko Kopo in Kremžarjevim vrhom ter med Ribnico na Pohorju, Roglo, Žigartovim vrhom in severovzhodnimi obronki Pohorja, v Halozah in Vzhodnih Slovenskih gorah. Najbolj pa so vplivom svetlobnega onesnaženja izpostavljena območja neposredno ob Dravi, kjer se hkrati pojavljajo viri svetlobnega onesnaževanja zaradi gručastih naselij in javne razsvetljave ob cestah. Najsvetlejši piksel (slikovna točka) na območjih *Nature 2000* se nahaja na

območju Krajinskega parka Drava na samem robu občinskega središča Ptuj, kar dokazuje tezo, da je treba, če želimo resnično varovati zavarovana območja, oblikovati posebne prehodne cone zunaj zavarovanih območij, kar še posebej velja za onesnaževanje s hrupom, svetlobo in onesnaževanje v zraku (Žiberna, 2020).

Da bi nazorno prikazali stanje radiance neposredno nad koritom reke Drave, ki je v večjem delu slovenskega Podravja znotraj območij *Nature 2000*, smo za leto 2021 izdelali profil (prečni prerez) radiance nad rečnim koritom (slika na sledeči strani). Na prečnem prerezu prepoznamo vrhove na območju naselij, ki ležijo bližje rečnemu koritu, manj pa pridejo do izraza viri svetlobnega onesnaževanja, ki so sicer problematični, vendar ne ležijo ob strugi reke Drave (na primer Radlje ob Dravi, Miklavž na Dra-



Prečni prerez radianca nad koritom reke Drave v slovenskem Podravju leta 2021.

Vir: Medmrežje 1; Lastni izračuni 2022.

vskem polju). Povprečna radianca na prečnem prerezu znaša 2,35 nW/(sr cm²), najvišja 35,30 nW/(sr cm²) (na območju Ptuja), najnižja pa 0,25 nW/(sr cm²) (na območju Trbonske soteske med Dravogradom in Trbonjami). Tu je tudi edina slikovna točka z radianco, nižjo od 0,25 nW/(sr cm²), kar pomeni, da temnih območij neposredno nad koritom reke Drave (in torej tudi na območjih *Nature 2000* neposredno ob Dravi) v slovenskem Podravju ni več.

Zaključek

Svetlobno onesnaževanje je oblika degradacije okolja, ki v javnosti še ni prepoznana kot taka. Na krajevni ravni javno razsvetljava (pre)pogosto povezujejo z višjo kakovostjo življenja in večjo varnostjo, čeprav je praviloma prav nasprotno. Študije iz tujine kažejo, da ni nobene povezave med številom kriminalnih dejanj ali številom prometnih nesreč v nočnem času in stopnjo osvetljenosti.

Svetloba se od virov širi na vse strani in njen vpliv se ne zaustavi na meji zavarovanih območij. Žal posledice tega čutimo tudi v Sloveniji, kjer se kljub sprejeti zakonodaji stopnja svetlobnega onesnaževanja viša. To lahko nazorno spremljamo tudi na območju slovenskega Podravja, kjer se je stanje v obdobju od leta 2013 do leta 2021 močno poslabšalo. Pogojno temnih območij skoraj ni več. Učinki vedno višje svetlobne onesnaženosti bodo čutile ne le rastline (vpliv na fenofaze) in živali, pač pa tudi ljudje (slabša kakovost spanja, prekinjena tvorba melatonina in s tem povezana rakasta obolenja). Prve korake, ki bi proces obrnili v nasprotno smer, lahko najlažje in najhitreje naredimo na krajevni ravni ter z izobraževanjem in vzgajanjem (ne le mladine)

Literatura:

- Bruce-White, C., Shardlow, M., 2011: *A Review of the Impact of Artificial Light on Invertebrates. Buglife—The Invertebrate Conservation Trust, Peterborough.*
- Društvo Temno nebo Slovenije, 2010: *Svetlobno onesnaženje in energetska učinkovitost zunanja razsvetljava. Priročnik za občine, podjetja in ustanove. Ljubljana.*
- Falchi, F., Cinzano, P., Elvidge, C. D., Keith, D. M., Haim, A., 2011: *Limiting the impact of light pollution on human health, environment and stellar visibility. Journal of Environmental Management, 92 (10). Elsevier.*
- Falchi, F., Cinzano, P., Duriscoe, D., Kyba, C., Elvidge, C., Baugh, K., Portnov, B., Rybnikova, N., Furgon R., 2016: *The new world atlas of artificial night sky brightness. Science Advances, 2 (6).*
- Huemer, P., Kübtreiber, H., Tarmann, G., 2010: *Anlockwirkung moderner Leuchtmittel auf nachtaktive Insekten. (www.hellenot.org.)*
- Hölker, F., Wolter, C., Perken, E. K., Tockner, K., 2010: *Light pollution as a biodiversity threat. Trends in Ecology & Evolution. DOI:https://doi.org/10.1016/j.tree.2010.09.007.*
- Jensen, J. R., 2018: *Introductory Digital Image Processing. A Remote Sensing Perspective. 4th Edition. Hoboken, New Jersey: Pearson.*
- Land Use Consultants (LUC), 2016: *England's Light Pollution and Dark Sky. Final Report. London.*
- Mizon, B., 2012: *Light Pollution. Responses and remedies. London: Springer.*
- Night Blight, 2016: *Mapping England's light pollution and dark skies. Campaign to Protect Rural England. London.*
- Pauley, S. M., 2011: *Lighting for the human circadian clock: recent research indicates that lighting has become a public health issue. Medical Hypotheses, 63 (4). Elsevier.*
- Petkovšek, Z., Hočevar, A., 1995: *Meteorologija. Osnove in nekatere aplikacije. Ljubljana: Biotehniška fakulteta. Oddelek za gozdarstvo.*
- Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja. *Uradni list št. 81, 7. 9. 2007.*
- Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000), 2004. *Uradni list 49/2004.*
- Žiberna, I., Ivajnsič, D., 2018: *Daljinsko zaznavanje svetlobne onesnaženosti v Sloveniji. Revija za geografijo, 13 (1). Maribor: Oddelek za geografijo, Filozofska fakulteta, Univerza v Mariboru.*
- Žiberna, I., 2020: *Light pollution in Slovenia in 2019 with special regard to Natura 2000 areas. Geographical review, 42: 69-81, ilustr. ISSN 2303-8950.*
- Medmrežje 1: <https://eogdata.mines.edu/products/vnl/>. (10. 12. 2022.)
- Medmrežje 2: <https://www.js-ptuj.si/ceste/javna-razsvetljava>. (11 .12. 2022.)
- Medmrežje 3: <https://pxweb.stat.si/SiStatData/pxweb/sl/Data/-/05C4003S.px>. (11. 12. 2022.)
- Medmrežje 4: <https://podatki.gov.si/dataset/dolzine-javnih-cest-po-obcinah-od-leta-2002>. 2002. (11 .12. 2022.)



Dr. Igor Žiberna je geograf, čigar raziskovalno delo zajema fizično geografijo, varstvo okolja in geografske informacijske sisteme, njegovo ožje raziskovalno področje pa klimatogeografijo (preučevanje mestne klime, podnebnih sprememb in topoklime), raziskave sprememb rabe tal v povezavi z naravnogeografskimi dejavniki in raziskave s področja svetlobnega onesnaževanja. V svojem delu veliko časa namenja prenosu znanja in raziskovalnih metod na študente na raziskovalnih taborih ali pri študentskih raziskovalnih projektih. Od srednješolskih dni se ljubiteljsko ukvarja z astronomijo, med drugim je predsednik Astronomskega društva Orion iz Maribora. Strastno se ukvarja s športom (gorskim in cestnim kolesarstvom, pohodništvom, tekom na smučeh, kajakaštvom, v preteklosti tudi letenjem z jadralnimi letali in jadralnimi padali).