



# Svetlobno onesnaženje podeželja

*na primeru Zgornje Savinjske doline*

## Light Pollution of the Countryside Case Study: The Upper Savinja Valley

### IZVLEČEK

Svetlobno onesnaženje se pojavlja povsod po svetu in Slovenija ni nikakršna izjema. Povzročajo ga emisije svetlobe iz svetlobnih virov. Svetlobno onesnaženje degradira okolje, negativno pa vpliva tudi na zdravje ljudi. V članku je predstavljena problematika svetlobnega onesnaženja v Zgornji Savinjski dolini. To je podeželsko območje z majhno gostoto prebivalcev in velikim deležem zavarovanega ozemlja, vendar pa svetloba ne pozna meja zavarovanih območij.

Ključne besede: svetlobno onesnaženje, degradacija okolja, zdravje ljudi, zavarovana območja, Zgornja Savinjska dolina, Slovenija.

### ABSTRACT

Light pollution is present in the whole world, including Slovenia. It is caused by the emission of artificial light from light sources. That causes environmental degradation and endangers human health. In the article the issue of light pollution in the Upper Savinja Valley is presented. This is a rural area with a low population density and a high share of protected areas. However, the artificial light does not know their borders.

Key words: Key words: light pollution, environmental degradation, human health, protected areas, The Upper Savinja Valley, Slovenia.

**S**vetlobno onesnaženje okolja je emisija svetlobe iz virov svetlobe, ki poveča naravno osvetljenost okolja (Uredba o mejnih vrednostih ... 2007). Svetlobno onesnaženje je postalo resen globalen problem, ki se ga veliko ljudi še vedno ne zaveda, čeprav ima številne negativne posledice. Najprej so nanj opozorili astronomi, njihovim opozorilom pa so se pridružili naravovarstveniki, biologi, zdravniki in strokovnjaki za razsvetljavo (Svetlobno onesnaženje ... 2009).

Glavni vir svetlobnega onesnaženja so nezasenčene in delno zasenčene svetilke, saj sevajo nad vodoravnico, zato se svetloba širi zelo daleč skozi ozračje. Zaradi tega je bila leta 2007 v Sloveniji sprejeta Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja, ki dovoljuje le nameščanje svetilk, ki nad vodoravnico ne sevajo svetlobe. K svetlobnemu onesnaženju veliko prispevajo tudi pretirano osvetljevanje in reklamni panoji (Svetlobno onesnaženje ... 2009).

Pretirana osvetljava vpliva na zdravje in varnost ljudi. Povzroča bleščanje, ki zmanjšuje varnost v prometu. Poleg bleščanja je nevarna tudi vsiljena svetloba, ki zlasti v večjih naseljih in mestih vdira v stanovanja. Umetna svetloba pri ljudeh prekine tvorbo hormona melatonina, kar povečuje pojavnost rakavih obolenj. Umetna svetloba spreminja tudi naravni ritem dneva in noči žuželk ter ptic, zato se zmanjšuje njihova številčnost (Svetlobno onesnaženje ... 2009).

Svetlobno onesnaženje je zlasti pereč problem v mestih in večjih naseljih, kjer je na majhnem območju veliko število svetilk javne razsvetljave, precej pa je tudi osvetljenih reklamnih panojev. Seveda so svetlobno onesnažena tudi podeželska območja, kjer onesnaženje povzročajo lokalni svetlobni viri, moteča pa je lahko tudi svetloba, ki se širi iz urbanih središč.

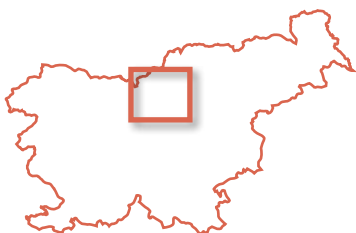
Svetlobno onesnaženje je na različnih območjih različno, ima pa tudi sezonski značaj. Pozimi, zlasti v času novoletnih praznikov, je večje kot v ostalem delu leta, saj k onesnaženju prispeva novoletna osvetlitev (Čelig 2012).

Slovenija spada med svetlobno bolj onesnažene države. Letno porabimo približno 90 kWh električne energije na prebivalca, poraba pa še narašča. V Evropi je pred Slovenijo le še Belgija, kjer porabijo 107 kWh na prebivalca (Svetlobno onesnaženje ... 2009).

### Svetlobno onesnaženje in zavarovana območja

Zaradi pestrih geografskih, podnebnih in geoloških razmer se Slovenija uvršča med države z največjo biotsko raznovrstnostjo. S posegi v naravno okolje prebivalci negativno vplivamo na naravne razmere, kar ima za posledico zmanjšanje biotske raznovrstnosti (Bizjak 2008).

V Sloveniji zavarovana območja zavzemajo 12,5 % ozemlja. Delijo se na širša (naravni parki) in ožja (naravni spomeniki in naravni rezervati) zavarovana ob-



Avtorica besedila in fotografij:

LIDIJA POTOČNIK, univ. dipl. prev.

in tol. za ang. in prof. geog.

Homec 21, 3332 Rečica ob Savinji

E-pošta: lidi.potocnik@gmail.com

COBISS 1.04 strokovni članek

močja. Naravni parki so del politike trajnostnega razvoja, zato je pri njihovem upravljanju zelo pomembno sodelovanje lokalnega prebivalstva (Bizjak 2008). V Sloveniji je vzpostavljeno tudi omrežje Natura 2000, ki obsega kar 36 % ozemlja Slovenije, od tega jih je 25 % znotraj zavarovanih območij. Glavni cilj Nature 2000 je ohraniti biotsko pestrost za prihodnje rodove (Natura 2000 ... 2012).

Znotraj zavarovanih območij velja svojstven varstveni režim, odvisen od vrste zavarovanega območja. Človekovi posegi v naravo so na teh območjih omejeni. Na zavarovanih območjih je zelo malo svetlobnih virov, ponekod pa jih sploh ni, zato onesnaženje teh območij povzroča svetloba, ki se pod majhnimi koti širi iz drugih delov Slo-

venije. Pri tem jo do določene mere omejuje le relief, kar se kaže tudi na primeru Zgornje Savinjske doline.

### Območje preučevanja

Zgornja Savinjska dolina je pokrajina v vzhodnem delu Kamniško-Savinjskih Alp. Ime je dobila po reki Savinji, ki izvira pod Okrešljem v Logarski dolini. Širi se od izvira reke Savinje do soteske pri Letušu, kjer se nadaljuje v Spodnjo Savinjsko dolino. Deli se na Savinjsko in Zadrebško dolino. Prva je poimenovana po Savinji, druga pa po Dreti, ki se izliva v Savinjo v Nazarjah (Strahovnik s sodelavci 1991).

Površina Zgornje Savinjske doline je 509 km<sup>2</sup>, sestavlja pa jo sedem občin (Mozirje, Nazarje, Rečica ob Savinji, Gornji Grad, Ljubno ob Savinji, Luče

in Solčava). Leta 2011 je v Zgornji Savinjski dolini živelo 16.314 ljudi. Največ (4038) jih je živelo v občini Mozirje, najmanj (518) pa v občini Solčava, ki je po površini največja občina na preučevanem območju (Statistični urad ... 2012; Strahovnik s sodelavci 1991).

Zgornja Savinjska dolina ima precej zavarovanih območij. 24,6 % vsega ozemlja je znotraj omrežja Natura 2000, poleg tega so v dolini še trije krajinski parki: Logarska dolina, Robanov kot in Golte. Območja krajinskih parkov in Nature 2000 se seveda tudi prekrivajo. Na območju občin Luče in Solčava bo segal tudi Regijski park Kamniško-Savinjske Alpe, ki je še v ustanavljanju (Projekt ustanavljanja ... 2012).

Slika 1: Svetlobni viri v Velenjski kotlini (levo) in delu Spodnje Savinjske doline (desno) (foto: Lidija Potočnik).





## Viri svetlobnega onesnaženja v Zgornji Savinjski dolini

V Zgornji Savinjski dolini se svetlobno onesnaženje pojavlja v manjši meri kot v urbanih središčih Slovenije. To je posledica reliefa in redke poselitve. Gostota prebivalcev v Zgornji Savinjski dolini je 32,12 ljudi/km<sup>2</sup> (v Sloveniji 100 ljudi/km<sup>2</sup>) (Statistični urad ... 2012). Najgosteje je poseljen spodnji del doline, med Mozirjem in Ljubnim ob Savinji. Zgornji del doline med Ljubnim in Logarsko dolino je redko poseljen. Takšna razporeditev prebivalstva je posledica naravnih razmer – v spodnjem delu Zgornje

*Slika 2: Neprimerno osvetljena cerkev v Šentjanžu. Vso noč jo osvetljujejo trije močni, navzgor usmerjeni reflektorji, zato povzročajo velik sij neba. Na fotografiji je reflektor, ki je nameščen pod drevesom in usmerjen navzgor, tako da bolj osvetljuje drevo kot pa cerkev (foto: Lidija Potočnik).*



Savinjske doline so razmere za poselitev ugodnejše, zato so se tu oblikovala večja naselja, v zgornjem delu pa prevladujejo manjša naselja s samotnimi domačijami.

Glavni viri svetlobnega onesnaženja v Zgornji Savinjski dolini so osvetljevanje cerkva, neustrezna cestna

razsvetljava, razsvetljava poslovnno-industrijskih objektov, razsvetljava stanovanjskih sosek in v manjši meri osvetljeni reklamni panoji. Na svetlobno onesnaženje območja pomembno vpliva svetloba, ki se širi iz drugih delov Slovenije, predvsem iz Velenjske kotline in Spodnje Savinjske doline.

*Slika 3: Merilna mesta v Zgornji Savinjski dolini ob jasnem vremenu (kartografska podlaga: Topografska karta Slovenije 1 : 250.000).*



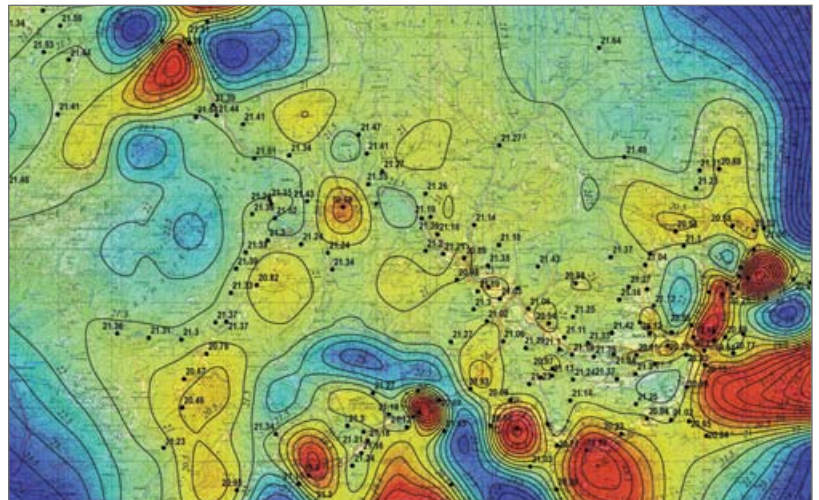
*Slika 4: Merilna mesta v Zgornji Savinjski dolini ob oblačnem vremenu (kartografska podlaga: Topografska karta Slovenije 1 : 250.000).*



## Rezultati meritev svetlobnega onesnaženja v Zgornji Savinjski dolini

Meritve svetlobnega onesnaženja smo izvedli na celotnem območju Zgornje Savinjske doline. Skrajna severna točka meritev je bila na panoramski cesti v Podolševi (kmetija Klemenšek), južna na Menini, vzhodna v Ljubiji in zahodna na Pavličevem sedlu. Na vsakem mestu smo jih ponovili trikrat, nato smo izračunali povprečno vrednost. Ob jasnem vremenu smo meritve opravili na 169 mestih, ob oblačnem pa na 39 mestih. Meritve, izvedene v obeh vremenskih situacijah, so omogočile primerjavo stanja svetlobnega onesnaženja ob oblačnem in ob jasnem vremenu. Oblaki namreč delujejo kot medij, od katerega se svetloba odbija, zato je ob oblačnem vremenu sij neba izrazitejši kot ob jasnem.

Povprečna vrednost vseh meritev ob jasnem vremenu je bila  $20,95 \text{ mag/arc sec}^2$ . Le na dvajsetih od 169 merilnih mest je bil rezultat slabši od  $20 \text{ mag/arc sec}^2$ . Najvišja vrednost,  $21,64 \text{ mag/arc sec}^2$ , je bila izmerjena na vrhu Smrekovca. Na vseh merilnih mestih znotraj zavaro-



Slika 5: Svetlobno onesnaženje v Zgornji Savinjski dolini ob jasnem vremenu. Oblikovali so se le manjši svetlobni otoki, označeni z rdečo barvo. Legenda: rdeča: do  $20 \text{ mag/arc sec}^2$ , rumena: od  $20$  do  $21 \text{ mag/arc sec}^2$ , svetlo modra: od  $21,5$  do  $22,5 \text{ mag/arc sec}^2$  in temno modra: nad  $23 \text{ mag/arc sec}^2$  (kartografija: Lidija Potočnik).

vanih območjih so bili rezultati meritev višji od  $21 \text{ mag/arc sec}^2$ , saj virov svetlobnega onesnaženja na teh območjih ni oziroma so zelo redki. Na svetlobno onesnaženje teh območjih vpliva predvsem svetloba, ki se širi iz drugih delov Slovenije, predvsem iz Ljubljanske kotline. Svetloba iz Ljubljanske kotline namreč onesnažuje celotno območje Zgornje Savinjske doline, vendar je njen vpliv zaradi visokih okoliških vrhov manjši, kot bi bil, če bi bil relief ravninski.

Rezultati meritev ob jasnem vremenu kažejo, da je Zgornja Savinjska dolina svetlobno še precej neonesnažena. Oblikovali so se le manjši svetlobni otoki. V Solčavi je svetlobni otok posledica močno osvetljene cerkve, prav tako v Gornjem Gradu in Šmiklavžu. Svetlobna otoka sta se izoblikovala tudi v Nazarjah in Mozirju. Gre za večji naselji, z večjim številom prebivalcev ter trgovskimi in industrijskimi dejavnostmi.

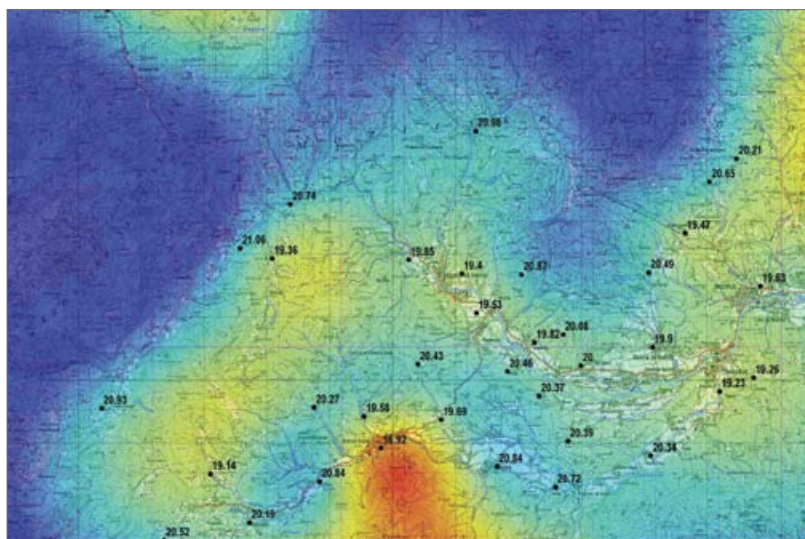
Povprečna vrednost meritev ob oblačnem vremenu je bila  $20,18 \text{ mag/arc sec}^2$ . Najnižja vrednost,  $16,92 \text{ mag/arc sec}^2$ , je bila izmerjena pri katedrali v Gornjem Gradu. Tu se je izoblikoval izrazit svetlobni otok. Najvišja vrednost je bila izmerjena v Logarski dolini pri kmetiji Logar ( $22,4 \text{ mag/arc sec}^2$ ). V povprečju so rezultati meritev ob oblačnem vremenu slabši, saj oblaki delujejo kot medij, od katerega se svetloba odbija, zato je takrat sij neba intenzivnejši kot ob jasnem vremenu. V splošnem je dolina ob oblačnem vremenu svetlobno razmeroma malo onesnažena.

Na petih merilnih mestih so bili rezultati meritev ob oblačnem vremenu celo boljši kot ob jasnem. To je bilo v Logarski dolini, na dveh mestih v Solčavi, v Podvolovljeku in Strugah. Ta merilna mesta so v zgornjem delu doline, ki se tu zelo zoža in jo obdajajo visoki vrhovi, na njihovo svetlob-

---

Meritve svetlobnega onesnaženja smo opravili s Sky Quality Metrom (SQM), ki meri sij nočnega neba v magnitudah na kvadratno ločno sekundo ( $\text{mag/arc sec}^2$ ). Merilec prikazuje vrednosti med  $16$  in  $22 \text{ mag/arc sec}^2$ , lahko tudi med  $15$  in  $23 \text{ mag/arc sec}^2$ . Višja kot je izmerjena vrednost, bolj temno oziroma manj svetlobno onesnaženo je nebo in obratno, ji meri vezana na zimske turistične dejavnosti.





Slika 6: Svetlobno onesnaženje v Zgornji Savinjski dolini ob oblačnem vremenu. Legenda: rdeča: do 19 mag/arc sec<sup>2</sup>, rumena: od 19 do 20 mag/arc sec<sup>2</sup>, svetlo modra: od 20 do 21 mag/arc sec<sup>2</sup> in temno modra: nad 21 mag/arc sec<sup>2</sup> (kartografija: Lidija Potočnik).

no onesnaženje pa vpliva predvsem svetloba iz Ljubljanske kotline. Ob oblačnem vremenu so bili okoliški vrhovi zaviti v oblake, zato svetloba iz Ljubljanske kotline v dolino ni mogla prodreti, prav tako na nebu ni bilo nebesnih teles. Na ostalih merilnih mestih od Ljubnega proti Mozirju so bili rezultati ob oblačnem vremenu slabši, saj je tu poselitev gostejša in je zato tudi precej več virov svetlobe.

### Roža svetlobnega onesnaženja

Roža svetlobnega onesnaženja na izbranem merilnem mestu prikazuje svetlobno onesnaženje v vseh smereh neba. Z njo se lahko ugotavlja tudi vpliv svetlobe iz drugih delov države na svetlobno onesnaženje Zgornje Savinjske doline. Roži svetlobnega onesnaženja sta bili ob jasnem vremenu narejeni na Golteh in Črničevu.

Na Golteh so bila merjenja opravljena pod Boskovcem, na pribli-

žno 1500 metrih nadmorske višine. V vseh smereh neba je bil rezultat okrog 21 mag/arc sec<sup>2</sup>. V smereh severovzhoda in vzhoda, od koder se svetloba širi iz Velenja in Šoštanja ter krajev v Spodnji Savinjski dolini, so bili rezultati meritev najnižji. Najvišji rezultati meritev so bili v smereh severa, zahoda in severozahoda, kjer je neposeljeno, z gozdom poraslo ob-

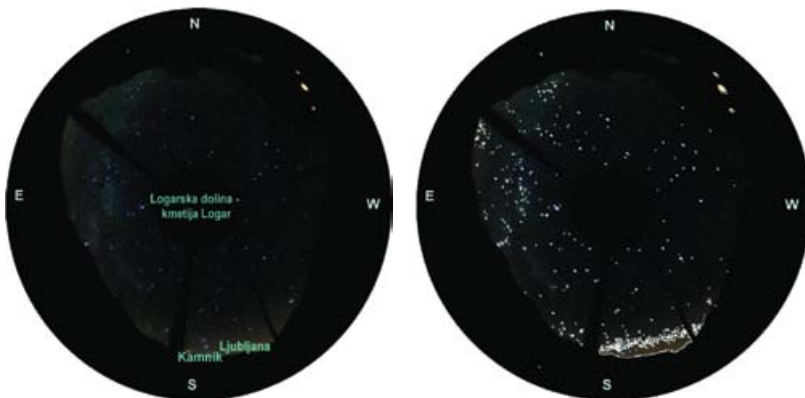
močje planote Golte. V smeri jugozahoda je svetlobna kupola predvsem posledica svetlobe iz Ljubljanske kotline, ki pa je v primerjavi z Velenjsko kotlino precej oddaljena, zato je v tej smeri boljši tudi rezultat meritev.

Prelaz Črnivec, ki je na nadmorski višini 902 metra, je na meji med Zgornjo Savinjsko dolino in Ljubljansko kotlino. V njegovi bližini ni večjih krajev, ki bi vplivali na oblikovanje svetlobne kupole. Najnižje vrednosti meritev so bile v smeri zahoda, jugozahoda in juga, torej iz Ljubljanske kotline.

### Sij neba

Vsenebno fotografijo smo posneli pri kmetiji Logar v Logarski dolini. Območje je zavarovano kot krajinski park in je del Nature 2000. V Logarski dolini je temno nebo še zelo dobro ohranjeno, zato so se okrog zvezd izrisale izofote. Majhno svetlobno kupolo je oblikovala le svetloba iz Ljubljanske kotline, zato ocenjujemo, da kupola sega približno 5° nad horizont.

Slika 7: Sij nočnega neba (vsenebna fotografija) v Logarski dolini ob jasnem vremenu (levo) in prikaz tamkajšnje intenzitete svetlobne kupole ob jasnem vremenu (desno) (foto: Lidija Potočnik).



Sij neba je bil posnet z digitalnim fotoaparatom, pritrjenim na stojalo. Fotografiran je bil ob jasnem in oblačnem vremenu, vselej z enakimi nastavitvami na fotoaparatu, zato so fotografije med seboj primerljive: čas osvetlitve je bil 3 minute, vrednost ISO je bila 1600. Ker se ob takšnih nastavitvah pogosto pojavi termični šum, smo ga odpravili s funkcijo »odprava šuma« (noise reduction).

Na fotografijah je sij neba viden kot kupola, ki se proti vrhu fotografije, ki predstavlja zenit, zmanjšuje. Višje kot sega svetlobna kupola, bolj je neko območje svetlobno onesnaženo. Na sredini vsake fotografije je napisana lokacija fotografiranja, ob straneh pa naselja oziroma območja, iz katerih se svetloba širi. Intenziteto svetlobne kupole smo prikazali z izofotami, določenimi s pomočjo programa Iris 5.59. Izofote povezujejo kraje z enako vrednostjo sija neba. S pomočjo izofot smo lahko ocenili kot med horizontom in točko, do katere na izbranem mestu fotografiranja še sega svetlobna kupola.

V Zgornji Savinjski dolini je temno nebo še vedno zelo dobro ohranjeno, zato so na vsenebnih fotografijah vidne številne zvezde, okrog katerih so se prav tako izrisovale izofote.

Na fotografijah sija neba je vzhod na levi strani, zahod pa na desni, saj to predstavlja dejanski pogled v nebo.

Ob oblačnem vremenu smo vse nebnost fotografijo v Logarski dolini posneli dvakrat, in sicer ob nizki in visoki oblačnosti. Svetlobno kupolo ob visoki oblačnosti oblikuje svetloba iz Ljubljanske kotline in Solčave, kjer je močno osvetljena cerkev. Svetlobna kupola sega v smeri severovzhoda približno 5° nad horizont.

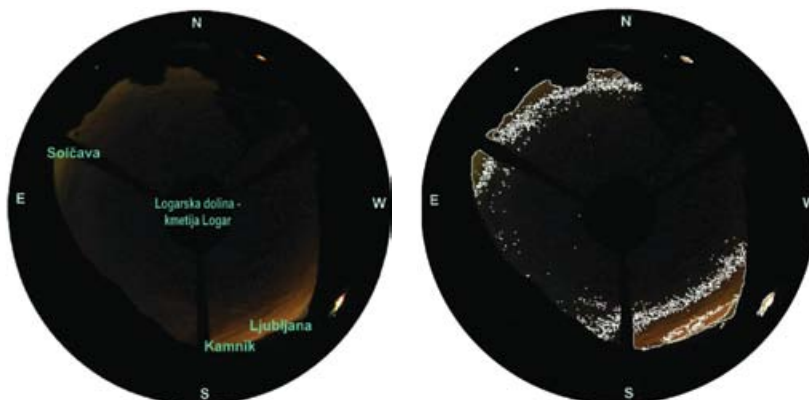
Ob jasnem vremenu se v tej smeri svetlobna kupola ni izoblikovala. V smeri jugozahoda ocenjujemo, da sega svetlobna kupola približno 20° nad horizont.

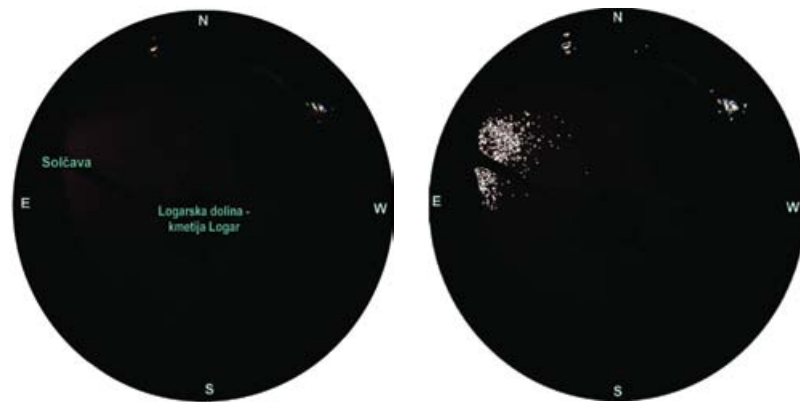
Ob nizki oblačnosti so bili okoliški vrhovi prekriti z oblaki, zato svetloba iz Ljubljanske kotline ni mogla pro-

dreti v dolino. Svetlobna kupola je oblikovana le v smeri severovzhoda. Sega približno 15° nad horizont. Ob nizki oblačnosti je tako v Logarski dolini precej bolj temno kot ob jasnem vremenu, ko svetlobo oddajajo in k siju neba prispevajo tudi zvezde in druga nebesna telesa. Ob oblačnosti so ta telesa seveda zakrita, v dolini ni virov svetlobe, v primeru nizke oblačnosti pa tudi svetloba iz Ljubljanske kotline ne more prodreti v dolino.

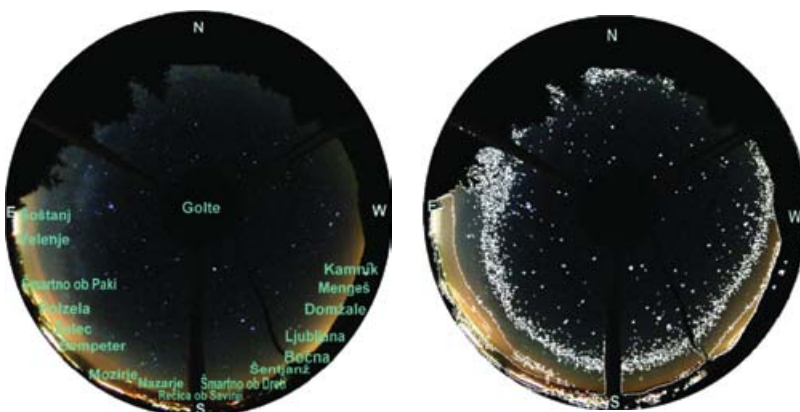
Vsenebna fotografija je bila posneta tudi na Golteh. Golte so visoka kraška planota, zavarovana kot krajinski park, so pa tudi del Nature 2000. Na fotografiji sija neba je svetlobna kupola oblikovana v vseh smereh neba, razen v smeri severa, severovzhoda in severozahoda, saj je tam območje poraslo z gozdom. Najbolj izrazit sij neba je viden v smeri vzhoda in jugovzhoda, kjer svetlobno kupolo oblikuje svetloba iz Velenjske kotline. Ocenjujemo, da je kot med horizontom in točko, do katere še sega svetlobna kupola, na vzhodu približno 30°, proti jugovzhodu pa se zmanjša na približno 25°. V teh smereh so se oblikovale tudi notranje izofote, ki se oblikujejo ob močnejših virih svetlobe. V smeri juga, jugozahoda in zahoda se je oblikovala nekoliko manjša svetlobna kupola. Na jugu in jugovzhodu ter jugozahodu svetlobno kupolo oblikuje svetloba iz krajev v Zgornji in Spodnji Savinjski dolini, od jugozahoda proti zahodu pa jo oblikuje svetloba iz Ljubljanske kotline, vendar je njen sij zaradi oddaljenosti manj izrazit. Ocenjujemo, da svetlobna kupola na zahodu sega približno 10° nad horizont.

Slika 8: Sij nočnega neba v Logarski dolini ob visoki oblačnosti (levo) in prikaz intenzitete svetlobne kupole v Logarski dolini ob visoki oblačnosti (desno) (foto: Lidija Potočnik).





Slika 9: Sij nočnega neba v Logarski dolini ob nizki oblačnosti (levo) in prikaz intenzitete svetlobne kupole v Logarski dolini ob nizki oblačnosti (desno) (foto: Lidija Potočnik).



Slika 10: Sij nočnega neba na Golteh ob jasnem vremenu (levo) in prikaz intenzitete svetlobne kupole na Golteh ob jasnem vremenu (desno) (foto: Lidija Potočnik).

### Problematika javne razsvetljave v Zgornji Savinjski dolini

Leta 2012, ko so bile izvedene meritve svetlobnega onesnaženja, je bilo v Zgornji Savinjski dolini 959 svetilk javne razsvetljave. Od tega jih je bilo 334 (34,8 %) skladnih z Uredbo, 625 (65,2 %) svetilk pa je bilo nezasenčenih ali le delno zasenčenih (Občine ... 2012). Med nezasenčenimi svetilkami so prevladovali kroglaste svetilke, ki oddajajo svetlobo v vseh smereh. Napogostejše so v

okolici pokopališč in v stanovanjskih soseskah.

Javna razsvetljava se je od izvajanja meritev do danes nekoliko spremenila. Še lani je imela občina Ljubno ob Savinji veliko nezasenčenih kroglastih svetilk, s prenovo razsvetljave pa so jih kot neustrezne zamenjali z zasenčenimi, vendar so to LED svetilke. Tako so sicer nove svetilke ustrežnejše, saj ne sevajo svetlobe v vse smeri neba, vendar pa sevajo v modrem delu svetlobnega spektra, kar povzroča večje

prostorske učinke, saj se modra svetloba v ozračju intenzivneje siplje.

Marsikje so ekološke svetilke nameščene napačno. Ponavadi je to tam, kjer so nameščene na stare drogove s previsom in nagibom (Uredba o mejnih vrednostih... 2007). Čeprav je takšna svetilka ekološka, povzroča bleščanje in onesnaženje.

### Sklep

Izboljšanje stanja na področju svetlobnega onesnaženja je nujno. K izboljšanju je veliko prispevalo sprejetje Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja leta 2007. Ta predvideva postopno zamenjavo neustreznih svetilk. V občinah Zgornje Savinjske doline so v mnogih primerih že nameščene ustrezne svetilke, vendar marsikje napačno, zato še vedno pošiljajo svetlobo v nebo in povzročajo svetlobno onesnaženje.

Za zmanjševanje svetlobnega onesnaževanja je zelo pomembna ozaveščenost vseh ljudi, zlasti pa odgovornih za razsvetlavo. Pomembno je, da se vsi zavedajo, da zvezdno nebo ni nekaj samoumevnega, saj ga marsikje ni več, kar smo povzročili ljudje z nenadzorovanim osvetljevanjem. V deklaraciji Starlight, ki je bila sprejeta leta 2007 na kanarskem otoku La Palma, je zapisano, da ima vsak človek pravico do občudovanja zvezdnatega neba (Declaration ... 2011).

V Zgornji Savinjski dolini je temno nebo še dobro ohranjeno, kar so potrdile tudi izvedene meritve. Povprečna vrednost meritev ob jasnem vremenu je bila 20,95 mag/arc sec<sup>2</sup>,






Slika 11: Javna razsvetljava na Ljubnem ob Savinji pred (levo) in po prenovi (desno). Ob prenovi javne razsvetljave so namestili zasenčene LED svetilke (foto: Lidija Potočnik).

najvišja izmerjena vrednost pa kar 21,64 mag/arc sec<sup>2</sup>. Izmerjena je bila na Smrekovcu. Ob jasnem vremenu je bil rezultat meritev pod 20 mag/arc sec<sup>2</sup> le na 20-tih merilnih mestih izmed 169-tih. Ob oblačnem vremenu se je pokazal vpliv reliefa na širjenje svetlobe. V Logarski dolini je

bil rezultat meritev ob jasnem vremenu 21,44 mag/arc sec<sup>2</sup>, ob oblačnem vremenu pa kar 22,40 mag/arc sec<sup>2</sup>. Vzrok za razliko so visoki vrhovi, ki obdajajo dolino. Ob izvajanju meritev so bili vrhovi okoliških planin prekriti z oblaki, zato svetloba iz Ljubljanske kotline v dolino ni mogla

prodreti, v dolini pa ni lokalnih virov svetlobe. Če bi bil relief ravninski, bi bil sij ob oblačnem vremenu izrazitejši kot ob jasnem, saj se svetloba odbija od oblakov.

Kakovost javne razsvetljave v Zgornji Savinjski dolini se izboljšuje. Razsvetljava cerkva je ponoči že ugasnjena, neustrezne svetilke zamenjujejo z ekološkimi, vendar so to v veliko primerih LED svetilke. Njihovi učinki na svetlobno onesnaženje bodo vidni šele v naslednjih letih. Ker je v Zgornji Savinjski dolini veliko zavarovanih območij, je ustrezna javna razsvetljava še toliko pomembnejša. Na vsenebnih fotografijah, posnetih na Golteh in v Logarski dolini, ki sta zavarovani območji, se opazi, da tovrstna območja onesnažuje svetloba iz drugih delov Slovenije. Zato je pomembno, da se čim prej zavemo, da z nameščanjem ustrezne razsvetljave prispevamo k izboljšanju stanja daleč naokrog, ne le v naši neposredni okolici. 

#### Viri in literatura

1. Bizjak, J. 2008: Zavarovana območja v Sloveniji. Ljubljana.
2. Čelig, D. 2012: Svetlobno onesnaženje. Medmrežje: <http://www.arcadia-lightwear.com/portal/lightwear/index.html> (3. 1. 2012).
3. Declaration in Defence of the Night Sky and the Right to Starlight. Medmrežje: <http://www.starlight2007.net/starlightdeclaration.htm> (24. 10. 2011).
4. Natura 2000 v Sloveniji. Medmrežje: <http://www.natura2000.gov.si> (24. 2. 2012, 15. 5. 2012).
5. Projekt ustanavljanja regijskega parka Kamniško-Savinjske Alpe. Medmrežje: <http://www.parki-v-ustanavljanju.mop.gov.si/rpksa> (11. 5. 2012).
6. Statistični urad Republike Slovenije. Medmrežje: [www.stat.si](http://www.stat.si) (15. 5. 2012).
7. Strahovnik, V., Videčnik, A., Ramovš, A., Godicl, L., Badovinac, B. 1991: Zgornja Savinjska dolina. Nazarje.
8. Svetlobno onesnaženje in energetsko učinkovita zunanja razsvetljava. Priročnik za občine, podjetja in ustanove. Društvo Temno nebo Slovenije. Ljubljana, 2009.
9. Topografska karta Slovenije 1 : 250.000. Geodetski zavod Slovenije. Ljubljana.
10. Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja. Uradni list Republike Slovenije 81/2007. Ljubljana.