

# Vizija in predlog strategije zunanjega osvetljevanja z namenom varovanja nočnega okolja

Pripravili:

Herman Mikuž, *Društvo Temno nebo Slovenije*

Andrej Mohar, *Društvo Temno nebo Slovenije*

Tomi Trilar, *Prirodoslovni muzej Slovenije*

Tomaž Zwitter, *Fakulteta za matematiko in fiziko, Univerza v Ljubljani*

K tekstu so strokovno prispevali tudi:

Maja Zagmajster, *Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani*  
(*Del o vplivu SO na živali*).

Ver. 1.0

Ljubljana, marec 2020

## Vsebina

Uvod.....	4
1. Negativni vplivi svetlobnega onesnaženja (SO).....	5
1.1. Vpliv SO na ljudi.....	5
1.2. Vpliv SO na živali.....	6
1.3. Vpliv SO na profesionalna in ljubiteljska astronomska opazovanja.....	8
1.4. Vpliv SO na izgled nočnega in dnevnega okolja.....	9
1.5. Vpliv SO na emisije toplogrednih plinov.....	11
1.6. Vpliv SO na proračun občin in države.....	11
2. Vizija varovanja nočnega okolja.....	14
2.1. Zmanjšanje svetlobnega onesnaženja na 20 % vrednosti iz leta 2007.....	14
2.2. Ohranitev ULOR 0,0 % (Iz Uredbe 2007).....	15
2.3. Omejitev modre in ultravijolične svetlobe ter barvne temperature svetil.....	16
Obvezna uporaba svetilk z maksimalno barvno temperaturo PC Amber 2200 K (ali Amber 1750 K).....	16
2.4. Prepoved osvetljevanja izven naselij.....	18
2.5. Ustanovitev parkov temnega neba.....	20
2.6. Monitoring svetlobnega onesnaževanja nočnega neba.....	21
2.7. Monitoring žuželk in nočno aktivnih živali.....	22
2.8. Monitoring zunanje in notranje razsvetljave stanovanj.....	22
3. Strategija postavljanja in nadzora zunanje razsvetljave.....	22
3.1. Javna razsvetljava in nesreče ponoči.....	22
3.2. Omejitev porabe energije na prebivalca za občino in za posamezno naselje.....	26
3.3. Primer uporabe neobvezujočega evropskega standarda EN 13201 in strašenja z nesrečami.....	28
3.4. Neobvezujoč evropski standard EN 13201 je le lobistična pozicija industrije razsvetljave.....	29
3.5. Skupaj z Uredbo je potrebno spremeniti tudi drugo zakonodajo.....	31
3.6. Omejitev količine svetilk na prebivalca.....	31
3.7. Omejitev modre in vijolične svetlobe (glej stran 16).....	32
3.8. Prepoved osvetljevanja izven naselij (glej stran 18).....	32
3.9. Določitev minimalne življenjske dobe svetilk.....	33
3.10. Omejitev višine svetilk.....	33
3.11. Omejitev razdalje med svetilkami.....	33
3.12. Omejitev razdalje med svetilkami v vaškem okolju in v bivalnih naseljih.....	33
3.13. Omejitev cene svetilke in drogova.....	33
3.14. Omejitev števila svetilk na krožiščih.....	33
3.15. Omejitev števila svetilk na križiščih v naseljih.....	34
3.16. Prepoved postavljanja dvignjenih in osvetljenih otočkov.....	35
3.17. Obvezna označitev zunanjih robov ceste z belimi črtami.....	35
3.18. Izdelava enotnega katastra svetilk za celo državo.....	35

3.19.	Presoja vplivov na okolje za vsako novo svetlobno inštalacijo.....	35
3.20.	Omejitev svetenja v spalnice .....	36
3.21.	Odveza odgovornosti upravitelja razsvetljave.....	36
3.22.	Globe za upravljalca razsvetljave in projektanta .....	37
3.23.	Načrt razsvetljave občine .....	37
3.24.	Izklop in odstranitev razsvetljave na uvozih, izvozih in razcepiščih avtocest.....	38
3.25.	Izklop in odstranitev razsvetljave na uvozih in izvozih na parkirišča na avtocestah .....	38
3.26.	Izklop osvetljenih napisov na avtocestah .....	38
3.27.	Omejitev osvetljenosti na avtocestnih počivališčih.....	39
3.28.	Omejitev osvetljenih znakov in objektov za oglaševanje (POTREBNO ŠE DODELATI).....	39
3.29.	Omejitev maksimalne osvetljenosti pod svetilkami .....	41
3.30.	Prepoved nizkih svetilk .....	41
3.31.	Prepoved nezasenčenih svetlobnih virov, katerih svetlost je večja kot 100 cd/m2.....	42
3.32.	Športni objekti .....	42
3.33.	Ugašanje kulturnih spomenikov .....	42
3.34.	Ugašanje fasad.....	42
3.35.	Omejitev moči razsvetljave na poslovnih objektih in ustanovah .....	42

# Vizija in predlog strategije zunanjega osvetljevanja z namenom varovanja nočnega okolja

## Uvod

Osvetljenost nočnega okolja v Sloveniji se v zadnjih desetih letih močno povečuje, navzlic temu, da ima Slovenija od leta 2007 zakonodajo, ki naj bi svetlobno onesnaževanje zmanjšala. V Sloveniji osvetljujemo v bistveno večjem obsegu in v večjih količinah kot npr. Nemčija ali Avstrija, ki imata v primerjavi s Slovenijo bistveno višje ekonomske in socialne standarde.

*Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja* (Uradni list RS, št. 81/07, v nadaljevanju Uredba) prepoveduje sevanje nad vodoravnico in omejuje povprečno letno porabo električne energije na 50 kWh na prebivalca. Z uvedbo novih, energetsko učinkovitih LED svetil, do katere je prišlo po sprejemu Uredbe, je mogoče s 50 kWh na prebivalca osvetliti okolje nekajkrat bolj intenzivno, kot je bilo zamišljeno leta 2007 s klasično tehnologijo visokotlačnih natrijevih svetil, ki so bila tedaj najbolj učinkovita. Dodaten problem predstavljajo LED svetila z visoko barvno temperaturo (4000 K), ki imajo zaradi poudarjenega modrega spektra zelo negativne vplive na osvetljenost okolja, biodiverzitetu ter zdravje ljudi in živali.

V času sprejetja Uredbe (2007) so bile po vaseh pogosto v uporabi svetilke z močjo 70 W (visokotlačne natrijeve), le redko kje pa so uporabljali 50 W svetilke. Včasih so celotne občine poznale zgolj en tip svetilke, tak primer je bila občina Kočevje, kjer so imeli skoraj povsod 250 W natrijeve svetilke. Nova LED tehnologija z boljšo optiko in boljšim izkoristkom omogoča, da se v stanovanjske ulice namesti zgolj 5 W svetilke. Na območju ulic lahko porabimo 5 ali celo 10 krat manj energije kot leta 2007. Slovenija je v leta 2007 porabila približno 84 kWh na prebivalca na leto, leta 2020 smo nekje na 50 kWh na prebivalca. To so zelo slabi rezultati varčevanja, saj bi lahko z bolj zmerno razsvetljavo in regulacijo porabo brez težav zmanjšali na 8 kWh na prebivalca. Posledično imamo sedaj bistveno bolj svetlo nočno okolje kot leta 2007. Nujnost varčevanja zahtevajo tudi podnebne spremembe in zahteve po zmanjševanju izpustov toplogrednih plinov.

Glede na sprejeto zakonodajo smo pričakovali, da se bo stopnja svetlobnega onesnaženja znatno zmanjšala. Žal je bil dober namen Uredbe zlorabljen s strani industrije in prodajalcev razsvetljave. Ekspanzijo razsvetljave in posledično onesnaženja je povzročila prej omenjena uvedba LED tehnologije in zahteva po menjavi vseh nezasenčenih svetilk do konca leta 2016, ki je bila izdatno financirana iz državnih sredstev. Izdatno financiranje je povzročilo ekspanzijo celotnega sektorja. Ob pomoči države je nastalo kakih 15 novih proizvajalcev svetil, kar je za Slovenijo neracionalno in predimenzionirano, saj je na trgu še ducat zastopnikov tujih dobaviteljev. Vsa ta ekspanzija dodatno generira pritiske in povzroča še več neracionalnega osvetljevanja iz povsem ekonomskih vzgibov teh podjetij. Prodajalci razsvetljave tedensko obiskujejo občine in pod pretvezo zmanjševanja onesnaženja in varčevanja z energijo ponujajo nove svetilke.

Uredba iz leta 2007 je bila kasneje spremenjena, in sicer tako, da je bil odstranjen obvezen monitoring in dodana izjema za osvetljevanje stadionov, ki dovoljuje delno svetenje nad vodoravnico.

Problematiko učinkovitosti in ustreznosti Uredbe je obravnavalo Računsko sodišče RS, ki je v decembru 2017 MOP izdalo negativno mnenje v Revizijskem poročilu:

<http://www.rs-rs.si/revizije-in-revidiranje/arhiv-revizij/revizija/ucinkovitost-ministrstva-za-okolje-in-prostor-na-podrocju-preprecevanja-svetlobnega-onesnazevanja-17/>

S pretvezo prometne in splošne varnosti, energetske učinkovitosti in zmanjševanja svetlobnega onesnaževanja, poteka v Sloveniji sistemsko uničevanje noči in nočnega okolja, ki je ključnega pomena za normalno funkcioniranje človeka, živali in celotne biosfere. Naravno temno nočno okolje je vrednota, ki jo moramo pustiti tudi prihodnjim generacijam, zato ga je treba primerno zakonsko varovati. DRSI, ki je v Sloveniji največji naročnik infrastrukturnih projektov in z njimi povezanega osvetljevanja, pri tem uporablja močno pretiran nezavezujoč evropski standard EN13201, ki je v povezavi z 78. členom Pravilnika o prometni signalizaciji in opremi na cestah, eden glavnih generatorjev svetlobnega onesnaževanja in s tem povezane degradacije okolja. Ob tem pa kot zavezujoče pravilo uporabljajo evropski standard EN13201, ki so ga pripravili osvetljevalci, in ni nikakor usklajen ali uravnotežen z načeli varovanja okolja in narave. Problematično je, da se ta standard že zdaj interpretira kot zakonsko zavezujoč, čeprav to nikakor ni.

Zaskrbljujoče je tudi, da obstajajo močni pritiski, da bi se v Sloveniji zakonsko določila uporaba standarda za osvetljenost cest EN13201. Ta standard zakonsko ni obvezujoč, prav tako je podrejen nacionalnim določilom (kot je vidno z opisa dokumenta na <https://www.en-standard.eu/csn-en-13201-1-4-road-lighting/>

Tu je treba opozoriti, da so določila tega standarda postavljena tako, da bi se osvetljenost ob njegovi striktni implementaciji povečala ne glede na določila Uredbe. Reči je mogoče, da je standard v nasprotju z nameni Uredbe, vsaj v njenem osnovnem razumevanju namena, ki izhaja iz njenega imena – zmanjšanje svetlobnega onesnaževanja.

Osvetljevanje infrastrukture je v Sloveniji nesorazmerno z dejanskimi potrebami, DRSI si dobesedno izmišlja pešce in konfliktne situacije, čeprav izven središč naselij pešcev ponoči praktično ni nikjer. Ponoči so praviloma prižgane vse inštalacije razsvetljave, pogosto brez redukcije moči. Ob tem zaradi lažnega občutka varnosti, ki ga osvetljevanje vzbuja pri voznikih, ti vozijo hitreje, medtem ko se pešci brez svojih luči počutijo manj ogrožene. Rezultat je toksična situacija, ko pretirano osvetljevanje zmanjšuje kontrastnost, s tem pa vidnost in varnost. Tako neracionalno osvetljevanje bistveno zmanjšuje prometno varnost.

Pomemben generator svetlobnega onesnaževanja je tudi prometna politika države, ki že vsa leta favorizira cestni promet pred železniškim. Cestna infrastruktura je namreč v vseh pogledih mnogo bolj zahtevna (že v osnovi zaseda večje površine, križišča, krožišča, uvozi, izvozi so večinoma osvetljeni) in s tem v primerjavi z železnico neprimerno bolj onesnažuje okolje z umetno svetlobo.

## **1. Negativni vplivi svetlobnega onesnaženja (SO)**

### **1.1. Vpliv SO na ljudi**

Skozi celotno evolucijo življenja na Zemlji, je bilo menjavanje dneva in noči edina stalnica v nenehno spreminjajočem se okolju. Vsa živa bitja, od bakterij do človeka, imajo temu ritmu dneva in noči prilagojeno notranjo uro, t. i. cirkadiani ritem, ki uravnava vrsto procesov v telesu, in med drugim telesu pove, kdaj naj se izločajo hormoni, kdaj encimi, uravnava budnost in spanje ter regeneracijo.

SO moti cirkadiane ritme, torej uravnavanje bioloških procesov v živih organizmih, ki se ciklično spreminjajo v odvisnosti od dnevno-nočnega cikla v njihovem okolju. Znano je, da že nizki nivoji svetlobe ponoči, še posebej če vsebuje moder del spektra, prekinjajo tvorbo melatonina (hormon spanja). Dolgotrajne motnje tvorbe melatonina lahko povzročijo raka na dojki, debelem črevesju in prostati, diabetes tipa II, debelost, nespečnost, kronično utrujenost, kardiovaskularne bolezni. Utripajoči svetlobni viri lahko povzročijo epileptične napade (v Sloveniji je 20.000 epileptikov – 1 % populacije (vir: <http://www.epilepsija.org/o-epilepsiji/kaj-je-epilepsija>)).



*Slika enega izmed stanovanj v zgradbi na Vojkovi v Ljubljani. Tako izgleda spalnica študenta, ko so v stanovanju vse luči ugasnjene. Spanje v takšnem prostoru ni zdravo. Modra stena še multiplicira učinke barvne temperature 8300 K, ki prihaja iz znaka trgovskega objekta.*

## 1.2. Vpliv SO na živali

SO močno vpliva na številne živalske vrste, na našem območju so to predvsem žuželke, netopirji in ptice.

Žuželke. Več kot polovica vseh znanih živih bitij na planetu Zemlja so žuželke in predstavljajo okrog 80 % biomase. Ocenjujejo, da na enega človeka pride 200 milijonov žuželk.

Žuželčji opraševalci so bistvenega pomena za življenjski cikel številnih cvetočih rastlinskih vrst, od katerih je večina organizmov, vključno s človekom, vsaj deloma odvisna; brez njih bi bil kopenski del biosfere opustošen. Pridelava okrog 70 % človeške hrane je odvisna od opraševalcev. Mnoge med njimi so nočne in somračne (aktivne v mraku in ob zori) vrste, ki so pomemben sestavni del ekosistemov. Napredujoče SO korenito ruši habitate nočno in somračno aktivnih vrst. SO vpliva na časovno in prostorsko dezorientacijo žuželk, jih privlačni in desenzibilizira ter moti prepoznavanje. Resnost vpliva na posamezno vrsto žuželke je odvisna od stopnje prekrivanja med spektralno občutljivostjo žuželke in spektralno emisijo in intenzivnostjo vira SO (Gaston et al. 2015: The biological impacts of artificial light at night: The research challenge. – Philosophical Transactions of the Royal Society of London, <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2014.0133>). V zadnjem času v mnogih urbanih območjih opuščajo enobarvne visokotlačne natrijeve svetilke v korist širokofrekvenčne bele LED osvetlitve. Ta spektralni premik predstavlja ekološki eksperiment v svetovnem merilu z uničujočimi vplivi na naravo.

V zadnjih tridesetih letih se je število žuželk oziroma njihova biomasa zmanjšala za tri četrtine (Hallmann et al. 2017: More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. – PloS ONE, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>). Glede na vse posege v prostor in razširjeno uporabo kemikalij v kmetijstvu, ki dokazano škodujejo žuželkam, nočno razsvetljevanje seveda ni edini dejavnik, ki je povzročil kolaps žuželčnih populacij. Vendar je mnogo pomembnejši, kot se zavedamo (Owens et al. 2020: Light pollution is a driver of insect declines.- Biological Conservation, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108259>). Kar se pri človeku izrazi skozi daljše obdobje, je pri žuželkah, zaradi krajše življenjske dobe in hitrejše menjave generacij, usodno neprimerno hitreje. Žuželke letajo, ko iščejo hrano, ko se selijo in se pariyo. S pomočjo svetlobe se orientirajo in umetni viri to orientacijo zmotijo, žuželka se ujame v snop svetlobe, iz katerega ne more več pobegniti (Owens & Lewis 2018: The impact of artificial light at night on nocturnal insects: A review and synthesis – Ecology and Evolution, <https://doi.org/10.1002/ece3.4557>). In ker se javna razsvetljava prižge ob prvem mraku, ji najverjetneje tudi naslednjo noč ne bo uspelo uiti. Vse dokler ji ne zmanjka zalog energije in pogine, ter tako ne opravi svojega biološkega poslanstva. Manj žuželk pomeni tudi manj hrane za druge živali in tako že v izhodišču slabše možnosti za preživetje. To neposredno občutijo ptice in netopirji.



*Svetilka v Novem mestu je privabila žuželke. Slika je bila posneta po ugasnitvi. Stotine žuželk ni odletelo, torej tudi ugašanje ni pomagalo, ker je bila svetilka ugasnjena po končani aktivnosti žuželk, ki so na njej zaspale.*

Netopirji so samostojen red sesalcev. So nočno aktivne, dolgožive toplokrvne živali, njihovo telo prekriva dlaka in kotijo žive mladiče, ki v svojih prvih dnevih življenja sesajo materino mleko. Živijo do 20 let in več ter do spolne zrelosti potrebujejo do štiri leta. So nočno aktivne živali in so med sesalci edini, ki so sposobni aktivnega leta. V Sloveniji je bilo doslej potrjenih 30 vrst netopirjev iz štirih družin, kar je izjemno visoko število za relativno majhno ozemlje države (Presetnik s sod. 2009, Presetnik, Zamolo & Šalamun 2019: Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst netopirjev v letih 2018. - [http://www.natura2000.si/uploads/tx\\_library/Monitoring\\_Netopirji\\_18-20\\_2dp.pdf](http://www.natura2000.si/uploads/tx_library/Monitoring_Netopirji_18-20_2dp.pdf)). Pri nas živeče vrste netopirjev se prehranjujejo skorajda izključno z žuželkami in drugimi členonožci, s tem pa pomembno uravnavajo številčnost tega plena v okolju. Vse vrste netopirjev v Sloveniji so ogrožene in zavarovane s številnimi mednarodnimi in nacionalnimi predpisi. Od mednarodnih velja izpostaviti evropsko Habitatno direktivo, po katerih so zavarovani vsi netopirji, za deset pri nas živečih vrst pa smo določili

tudi posebna varstvena območja (Natura 2000 mreža). Na nacionalnem nivoju netopirje varuje Zakon o ohranjanju narave, in njemu podrejena *Uredba o zavarovanih prostoživečih živalskih vrstah*, <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=URED2386>.

Netopirje ogrožajo številni dejavniki, in eden najpomembnejših je prav SO. Vplivi SO, ki zmanjšujejo številčnost žuželk, negativno vplivajo tudi na netopirje, ki s tem izgubljajo številčnost in raznolikost plena. Poleg zmanjševanja količine razpoložljive hrane, pri netopirjih SO vpliva na zakasnelo izletavanje iz zatočišč in fragmentacijo habitatov.

Obdobje zime, čas pomanjkanja hrane, netopirji prespijo (hibernacija) pretežno v jamah. Spomladi se preselijo iz prezimovališč v poletna zatočišča, ki so predvsem topla podstrešja stavb. Domovanje si poiščejo tudi za hišnimi opaži, v drevesnih duplih in jamah. Od zgodnje pomladi do pozne jeseni se netopirji aktivno odpravljajo na nočni lov. Večerni čas izletavanja netopirjev iz zatočišča je odvisen od jakosti svetlobe in bolj ali manj sovpada s časom sončnega zahoda. Raziskave so pokazale, da zaradi umetne osvetlitve izletnih odprtih netopirji izletijo iz zatočišča kasneje kot običajno (Boldogh et al. 2007: The effects of the illumination of buildings on house-dwelling bats and its conservation consequences. – *Acta Chiropterologica*, 9(2): 527–534, 2007, [https://doi.org/10.3161/1733-5329\(2007\)9\[527:TEOTIO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.3161/1733-5329(2007)9[527:TEOTIO]2.0.CO;2)). Ta zakasnitev lahko vodi do podhranjenosti netopirjev, saj zamudijo višek aktivnosti žuželk, ki je prav v mraku. Posebej kritično je to v rodniških kolonijah v času dojenja mladičev.

Netopirji iz zatočišč letijo tudi več deset kilometrov dalje do prehranjevališč, pri čemer uporabljajo utečene letalne poti. Linije obcestnih svetilk, še posebej izven naselij, predstavljajo svetlobni zid za številne vrste netopirjev. Ti se skušajo osvetljenim delom izogniti, s tem pa jim lahko postanejo nedostopni primerni prehranjevalni habitat, mesta, kjer pijejo, ali pa dostop do primernih zatočišč. Zato ima nameščanje novih svetilk v naravno okolje za posledico fragmentacijo primernih habitatov, in tudi onemogočanje dostopa do ključnih življenjskih virov za netopirjev.

Ptice. Poleg zmanjševanja količine razpoložljive hrane, ki je bila omenjena že pri žuželkah, pri pticah SO moti predvsem selitve in povzroča časovno in prostorsko dezorientacijo.

V mestih v času reproduktivne aktivnosti ptic vse pogosteje opazimo samce dnevno aktivnih vrst ptic, kako območno pojejo tudi ponoči ujeti v snop umetne svetlobe (npr. kosi, taščice, šmarnice).

Večina naših ptic pevk se seli ponoči in lahko se ujamejo v snop svetlobe, iz katerega se ne morejo rešiti in v njem toliko časa tavajo, da jim zmanjka zalog maščobe in med letom poginejo.

### **1.3. Vpliv SO na profesionalna in ljubiteljska astronomska opazovanja**

Profesionalna astronomska opazovanja so v Sloveniji zaradi SO praktično nemogoča, vsi ljubiteljski observatoriji pa se spopadajo z velikim svetlobnim onesnaževanjem ne glede na lokacijo. Rimsko cesto niti na najtemnejših lokacijah v Sloveniji ni možno videti v vsej svoji lepoti, saj je nebo zaradi sipanja umetne svetlobe preveč svetlo.

Nočno nebo je del naravne dediščine, ki bi ga morali ohranjati za prihodnje rodove, kot je opozorila ekipa znanstvenikov ob analizi umetne osvetljenosti nočnega neba

(vir: <https://advances.sciencemag.org/content/2/6/e1600377>).





*Pogled ponoči z vrha Javornika (1250 m) proti vzhodu. Posneto v januarju 2020. Močno onesnaženje na obzorju prihaja iz Ljubljanske kotline, Logatca ter bližnjih vasi (Kalce, Hotedršica, Godovič), ki imajo vse novo, premočno razsvetljavo projektirano po standardu EN13201. Javornik je ena najtemnejših lokacij v Sloveniji. Slika je posneta z vsenebnim objektivom, ki zajame natanko pol neba (180 stopinj). Tudi na najtemnejših lokacijah v Sloveniji ni mogoče videti naravnega zvezdnega neba. Na Javorniku so od leta 1978 potekali mladinski astronomski tabori. Tedaj je bila svetloba Logatca, Vrhnike, Postojne in stotine drugih vasi praktično zanemarljiva. Do danes je podeželsko okolje glede osvetljenosti dobesedno eksplodiralo.*

Ocenjujemo, da 80 % državljanov Slovenije izpred svojega doma ne vidi Rimske ceste. Rimska cesta je izginila celo na številnih podeželskih območjih. Edina možnost za ogled naše Galaksije so visoki hribi nad 1800 m in le tedaj, ko je v kotlinah gosta megla. Takšne lokacije ponoči niso dostopne za običajne obiskovalce.

#### **1.4. Vpliv SO na izgled nočnega in dnevnega okolja**

Tradicionalno lepa slovenska pokrajina se ponoči zaradi preobširne in premočne razsvetljave spreminja v eno samo veliko industrijsko cono. V mestih in vaseh, pa tudi v naravnem okolju dominirajo drogovni javne razsvetljave, ki vizualno uničujejo okolje.



Nočni pogled z vrha Javornika v smeri proti Ljubljanskemu barju. Posneto januarja 2020 ob 1. uri, ko vsi v Sloveniji spijo. V ozadju se vidi oddajnik na vrhu Kuma, oddaljen približno 80 km. Iz vseh dolin se navzlic megli širi svetlobno onesnaženje. Večina svetilk pod meglo je zasenčenih, problem je, da je okolje enostavno preveč obsežno in preveč intenzivno osvetljeno.

Posebej problematično je osvetljevanje cestne infrastrukture izven strnjениh naselij (krožišča, križišča, povezave med naselji). Vsaka tovrstna svetlobna inštalacija je moteča za ekosistem in nočno aktivne živali.



Kolone svetilk v industrijski coni na Brniku.



*Uničevanje nočnega in dnevnega okolja z nepotrebno razsvetljavo. Cesta Novo Mesto – vas Lešnica.*

### **1.5. Vpliv SO na emisije toplogrednih plinov**

SO močno in večinoma po nepotrebem povečuje izpuste toplogrednih plinov. Velike izpuste toplogrednih plinov povzroča izdelava svetilk, drogov, kablov, inštalacij, gradbenih del, in ne nazadnje vzdrževanje teh svetlobnih inštalacij. Ocenjujemo, da so emisije za izdelavo in postavitve razsvetljave bistveno višje od emisij v času življenjske dobe svetilk.

### **1.6. Vpliv SO na proračun občin in države**

V Sloveniji je količina svetilk v okolju v zadnjih letih dobesedno eksplodirala. Občine nameščajo celo svetilke s ceno 4.000 evrov (lastna opažanja), česar ne vidimo niti v najbogatejših razvitih državah. Največji generator nove razsvetljave v Sloveniji je Direkcija RS za infrastrukturo, ki je definitivno največji krivec za svetlobno onesnaženje v Sloveniji. Velik del njihovih projektov pomeni dodajanje nove razsvetljave, čeprav marsikje osvetlitev sploh ni potrebna. Tu ponovno opozarjamo, da bo uporaba neobvezujočega evropskega standarda EN13201 pripeljala do popolne degradacije nočnega okolja.





*Nova obvoznica v Krškem, odprta leta 2019. DRSI je namestil močno pretirano razsvetljavo, celo na obeh straneh ceste, medtem, ko ni nikjer nobenega pešca. Pešci so v središču naselja, ponoči je tudi središče prazno. Obvoznice so namenjene avtomobilom, ki pa imajo svoje luči.*

Zaskrbljujoči so podatki o številu prebivalcev na posamezno svetilko, ki so dober indikator količine razsvetljave. Za kakovostno razsvetljavo je potrebno imeti vsaj 10 prebivalcev na 1 svetilko. Številne občine so to vrednost presegle in če bomo tako nadaljevali bo šla razsvetljava čez vse razumne meje tako glede števila svetilk, kot tudi javno finančne vzdržnosti. Na koncu bo vsak državljan moral vzdrževati še "svojo" svetilko, vključno z otroci in revnimi upokojevci, ki ne morejo vzdrževati niti sami sebe. Izračuni za Ljubljano kažejo, da je cena vzdrževanja povprečne svetilke v Ljubljani v času 25 letne življenjske dobe 6.500 evrov. V ta znesek ni vključena tokovina.

Številne slovenske občine so nameščale svetilke dražje od 4.000 evrov, recimo svetilke v Kopru (vir: [www.primorske.si/2010/12/22/kriminalisti-preiskujejo-koprsko-komunalo-in-obcin](http://www.primorske.si/2010/12/22/kriminalisti-preiskujejo-koprsko-komunalo-in-obcin)) so stale 5.700 evrov na kos, postavili pa so jih dvakrat bolj na gosto kot bi bilo potrebno.

V Slovenskih občinah so ceste pogosto v slabem stanju in globoko pod povprečjem recimo Nemčije ali Avstrije. Medtem ko za razsvetljavo ni nikoli škoda sredstev. Terensko spremljanje razsvetljave po Evropi kaže, da ima Slovenija definitivno najbolj obsežno in tehnološko najmodernejšo razsvetljavo v Evropi. Številne občine, tudi Ljubljana, so svetilke v 10 letih menjale dvakrat ali trikrat (primer trojne menjave v 10 letih: pešpot med Kosezami in Živalskim vrtom).



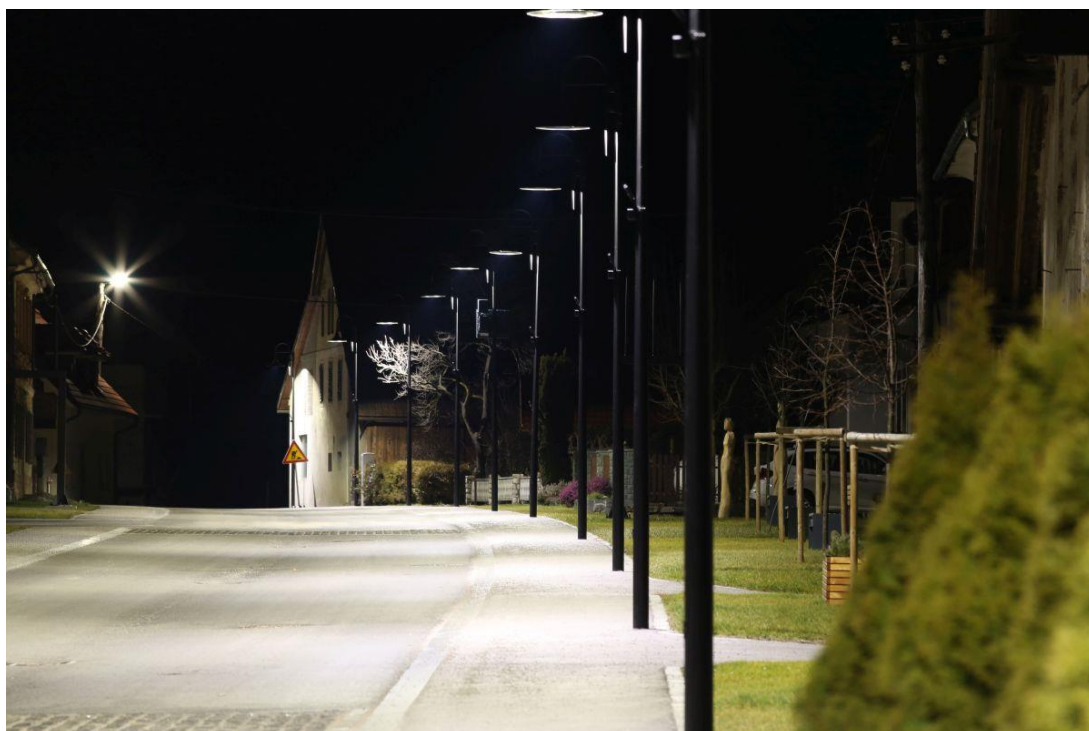
Ljubljana, Vižmarje  
posneto na  
železniškem nadvozu

31. marec 2006

8. september 2012

Obe fotografiji  
posneti s  
fotoaparatom  
Canon, ISO 800,  
f/5.6, eksp. 2 sek

Ljubljana, Vižmarje, Tacenska cesta, posneto na železniškem nadvozu. Davkoplačevalci smo najprej plačali dvojno postavitev svetilk z obeh strani ceste, nato smo nekaj let plačevali nepotrebno tokovino in vzdrževanje. Zaradi omejitev v Uredbi so odstranili eno linijo in očitno je kljub temu cesta dovolj osvetljena. Svetilka prej in potem je enakega tipa, Siteco CX-200, moč svetilke je enaka. Nova postavitev je z ravnim steklom, da je skladna z Uredbo.



Nova razsvetljava postavljena leta 2019 v kraju Rečica ob Savinji. Svetilke po 4000 evrov so postavljene preveč na gosto (po standardu EN13201). Po tej ulici pozno zvečer vozi 1 avto na uro in hodi natanko 0 pešcev (prešteto 1.2.2020). Namestili so LED razsvetljava z barvno temperaturo 4000 K, ki je celo na Hrvaškem prepovedana, svetilke svetijo približno 500 % premočno in svetijo celo noč.

## 2. Vizija varovanja nočnega okolja

### 2.1. Zmanjšanje svetlobnega onesnaženja na 20 % vrednosti iz leta 2007

Vizija je zmanjšanje svetlobnega onesnaženja na 20 % vrednosti, kot je bilo leta 2007 ob sprejetju *Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaženja okolja*. Takrat je šlo okoli 50% svetlobnega toka nad vodoravnico in okoli 30% ob vodoravnici, torej je 20% pravzaprav ohranjanje stopnje osvetljenosti tam, kjer jo želimo (npr. tla) na nivoju začetka tega tisočletja. Takšna osvetljenost okolja omogoča udobje pešcem in ne vpliva na povečanje števila prometnih nesreč. Takšna osvetljenost okolja bi preprečila veliko večino motenj spanja zaradi svetlenja v bivalne prostore. Leta 2007 je vsaj 90 % svetilk svetilo nad vodoravnico. Že samo prepoved svetlenja nad vodoravnico bi zmanjšala onesnaženje za vsaj 50 %. Če bi optimizirali osvetljevanje z boljšo optiko, ki jo omogoča LED tehnologija, ter prilagodili nivoje svetlosti potrebam ljudi, bi svetlobno onesnaženje brez težav zmanjšali na 20 % vrednosti iz leta 2007.

#### To bomo dosegli s:

1. Popolno prepovedjo svetlenja nad vodoravnico (delež sevanja nad vodoravnico (ULOR) mora biti 0 ali celo negativen, da se izognemo merilni napaki), ne glede na moč svetilke.
2. Prepovedjo osvetljevanja izven naselij.
3. Omejevanjem širjenja razsvetljave na nove lokacije brez zanesljive presoje dejanskih potreb.
4. Prepovedjo uporabe pretiranega neobvezujočega evropskega standarda EN 13201.
5. Zmanjšanjem obsega in intenzivnosti osvetlitve posameznih cestnih objektov
6. Obvezno uporabo svetilk, ki zmanjšajo svetilnost v poznih nočnih urah, ponekod pa tudi popolno ugašanje svetilk.
7. Uporabo svetilk brez modrega dela spektra.
8. Izključitev razsvetljave na uvozi in izvozi avtocest.
9. Izključitev svetilk v naseljih kjer ponoči ni pešcev
10. Zmanjšanjem osvetljenosti parkirišč na avtocestah.
11. Izključitev razsvetljave podeželskih avtobusnih postaj v nočnem času, ko ne vozijo avtobusi.
12. Sanacijo razsvetljave industrijskih objektov, še posebej parkirišč tovornjakov.
13. Izključitev razsvetljave v ustanovah, ki ne delajo ponoči.
14. Sanacijo razsvetljave fasad in objektov kulturne dediščine.
15. Prepovedjo osvetljevanja reklamnih panojev izven naselij in znižanje svetlosti reklamnih panojev.
16. Uvedbo obvezne uporabe aktivnih svetlobnih teles (baterijske svetilke) za vse pešce, ki se ponoči gibljejo po cestah zunaj osvetljenih središč naselij.





*Primer osvetljenega postajališča na lgu sredi travnikov, blizu vasi Kot (104 prebivalci). Tako majhno naselje ne more imeti veliko potnikov, sploh pa ne ponoči, ko ljudje spijo. Samo postajališče porabi toliko energije, kot jo zadošča za osvetlitev cele vasi.*



*Dve avtobusni postaja v Avstriji na zelo prometni cesti. Nikjer ni nobene razsvetljave, celo nadstrešnica je samo na eni strani, na drugi zgolj klopca. Cesta, ki vodi iz vasi ni osvetljena. Okolje ponoči ni onesnaženo z nepotrebno razsvetljavo, podnevi pa se ohranja naravno okolje brez nepotrebnih jeklenih konstrukcij.*

## **2.2. Ohranitev ULOR 0,0 % (Iz Uredbe 2007)**

Potrebno je ohraniti ULOR 0,0 % (ULOR – delež sevanja nad vodoravnico) kot je bilo usklajeno med MOP in pogajalsko ekipo okoljevarstvenikov leta 2006-07. Pozneje je bilo to sprejeto v Uredbi. ULOR 0,0 % ni sporen in v letih 2007-2020 tudi nikdar ni bil problem. Danes je celo težko kupiti cestne svetilke, ki sevajo nad vodoravnico. ULOR 0,0 % je predpogoj za kakšno koli okoljsko zakonodajo. Argumenti so zapisani v članku iz leta 2005: <http://www.observatorij.org/monitoring/Razsvetljava2005-HMTZ.pdf> in <http://www.sdr.si/arhiv/pdf/zbornik-2005-web.pdf> (str. 55-65)

### 2.3. Omejitev modre in ultravijolične svetlobe ter barvne temperature svetil

Vemo, da sta modra in vijolična (kratkovalovna) svetloba največji problem nočnega okolja, saj se najbolj sipljeta na nebu, zato povzročata tako sij neba, kot tudi najbolj osvetljujejo habitate živali. Kratkovalovna svetloba povzroča prekinitev tvorjenja hormona melatonina pri ljudeh in toplokrvnih živalih, ter najbolj intenzivno privablja žuželke. Bela svetloba ponoči pred okni spalnic je vzrok večine pritožb občanov, zato je potrebno v območjih, kjer občani spijo, uporabiti čim nižjo barvno temperaturo. Modra svetloba se tudi najbolj sipa v zraku očesa, zato modra svetloba povzroča največ bleščanja. To je zlasti pomembno pri starejših ljudeh, ki jim bleščanje znatno zmanjša kvaliteto življenja. Modra svetloba tudi najhitreje prekine prilagoditev očesa na temo, zato je modra svetloba strogo prepovedana pri astronomskih opazovanjih, v podmornicah, vojaških letalih, itd.

#### **Obvezna uporaba svetilk z maksimalno barvno temperaturo PC Amber 2200 K (ali Amber 1750 K)**

- zavarovana območja: Narodni park, Regijski parki, Krajski parki, Strogi naravni rezervati, Naravni rezervati in Naravni spomeniki ter njihova vplivna območja ([http://www.parki.mop.gov.si/obstojece\\_zavarovana\\_obmocja.html](http://www.parki.mop.gov.si/obstojece_zavarovana_obmocja.html))
- območja Natura 2000 in posebna območja Natura 2000 ter njihova vplivna območja ([http://www.natura2000.si/fileadmin/user\\_upload/UredbaNatura2016\\_p3\\_Karte.pdf](http://www.natura2000.si/fileadmin/user_upload/UredbaNatura2016_p3_Karte.pdf))
- območja 300 m od jezer, rek in potokov (vodne površine so občutljivi habitati).

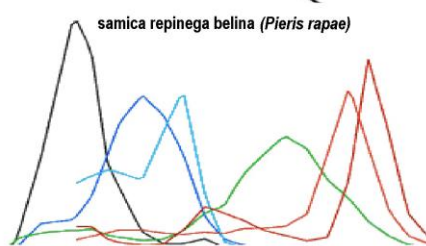
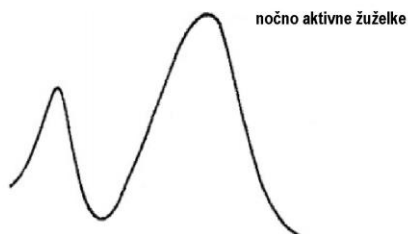
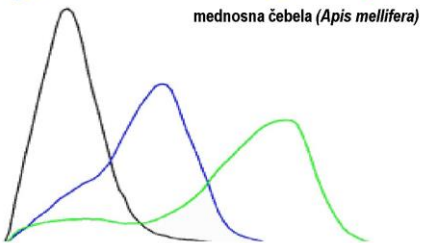
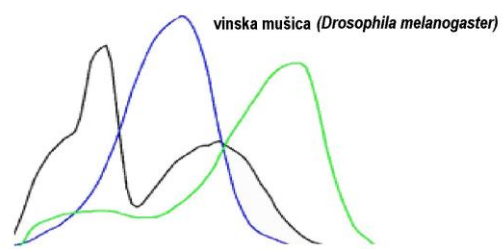
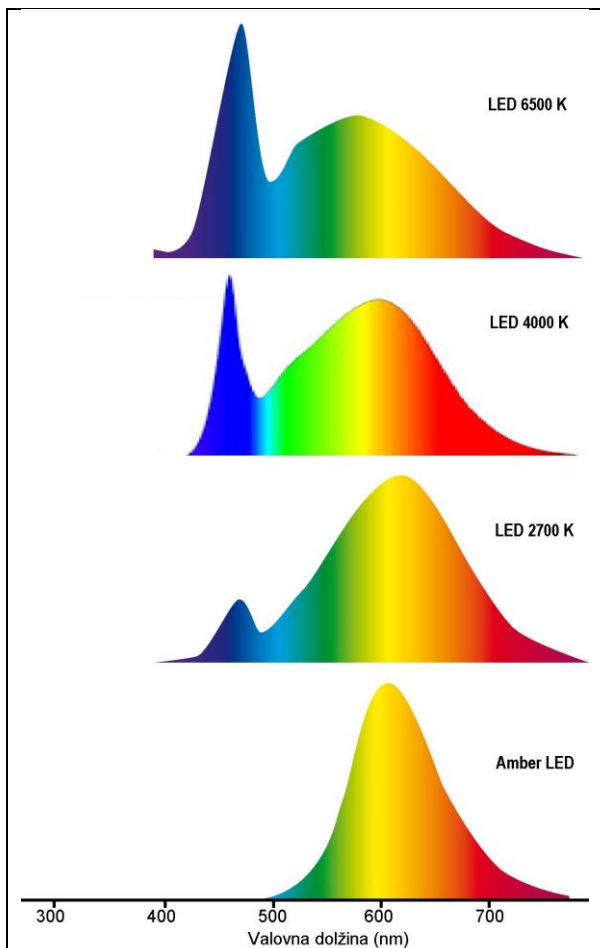
V primerih, ko bi se moralo osvetliti dele teh območij, bi morala biti obvezna uporaba svetilk z maksimalno barvno temperaturo PC Amber 2200 K (ali Amber 1750 K).

Enaka določila z Amber svetlobo se uporabljajo tudi za:

- avtocestna počivališča (spanje voznikov).
- naselij, in deli naselij, ki so večinoma namenjena spanju občanov

**Vsa ostala razsvetljava naj ne vsebuje UV in modrih spektrov svetlobe, in naj ima barvno temperaturo manjšo od 2700 K.**





Primerjava spektrov LED svetilk z različnimi barvnimi temperaturami in spektralne občutljivost različnih ekoloških skupin žuželk. Skala valovne dolžine je enaka za vse grafe.

Izvorne žuželke so verjetno imele tri vrste fotoreceptorjev: eni so občutljivi na ultravijolične valovne dolžine (UV, 300–400 nm), drugi na kratke valovne dolžine (modra, 400–480 nm) in tretji na dolge valovne dolžine (zelena do rumena, 480–600 nm). Kasnejši razvoj v različnih ekoloških nišah in svetlobnih okoljih je nato vodil v spreminjanje spektralne občutljivosti. Pri metuljih, kačjih pastirjih in drugih dnevnikih žuželkah je prišlo do podvojevanja (multiplificiranja) fotoreceptorjev, kar je izboljšalo razlikovanje barv. Vrste, ki naseljujejo nočne in podzemeljske (afotične) habitate, pa pogosto izgubijo enega ali več fotoreceptorjev, kar zmanjša sposobnost barvnega vida, skupaj z zgradbo očesa pa poveča občutljivost pri nizkih intenzitetah svetlobe. Priprava grafov: T. Trilar

## 2.4. Prepoved osvetljevanja izven naselij

Slovenija ima iz zgodovinskih razlogov veliko razpršenost naselij, skupaj jih imamo več kot 6000 (vir: [https://sl.wikipedia.org/wiki/Seznam\\_naselij\\_v\\_Sloveniji](https://sl.wikipedia.org/wiki/Seznam_naselij_v_Sloveniji)). Zaradi neustrezne prostorske politike se vseskozi povečuje delež razpršene gradnje stavb izven strnjenih naselij, kar močno povečuje stroške komunalne infrastrukture. Ocenjujemo, da je razpršenih hiš izven naselij okoli 100.000. Če osvetlimo vso to razpršeno gradnjo, bomo popolnoma degradirali temo in izgubili naravno nočno okolje. V Avstriji ali Nemčiji zaselkov in osamljenih hiš ne osvetljujejo (lastna opažanja s terena). Če bomo začeli povezovati vsa ta naselja z razsvetljavo, se bo Slovenija spremenila v eno samo industrijsko cono brez naravnega okolja. Vsaka svetlobna inštalacija izven naselja svetlobno preseka temne travnike ali gozdove, s tem pa moti in celo prekine migracijske poti živali in uniči njihove habitate (fragmentacija habitatov). Po drugi strani pa lahko živali, kot so žuželke, svetloba zvabi v smrtonosno past in prekine naravni cikel prehranjevanja in razmnoževanja.

Povezovalne poti med naselji je potrebno izvesti ob cestah, pri čemer je med hodnikom za pešce in cesto približno 2 m zelenice. Hodnik za pešce si pešci delijo s kolesarji. Tak način je običajen v Avstriji ali Nemčiji. S tem se pocenijo hodniki za pešce, saj razsvetljava ni potrebna.



*Razcep za Kočevsko Reko na cesti Ribnica-Kočevje. Povsem nepotrebna razsvetljava izven naselja. Lepo je vidno, kako se iz križišča povleče razsvetljava v vse smeri. Edini namen tega početja je povečanje števila prodanih svetilk in zaslužek prodajalcev. V Avstriji takšnih križišč ne osvetljujejo.*



*Močno osvetljeno krožišče (18 svetilk) izven naselja sredi travnikov in polj (Veliki Podlog pri Krškem). Nekonfliktna lokacija v naravnem okolju, z omejitvijo hitrosti na 50 km/h. To je eno od mnogih tovrstnih krožišč po Sloveniji, kjer DRSI po nepotrebnem zapravlja javni denar za enormne količine razsvetljave, ki v tem primeru dokazano ne povečuje varnosti ampak jo kvečjemu poslabšuje. Osvetljena krožišča omogočajo voznikom večje hitrosti in obenem zmanjšujejo vidnost ostalih vozil. Voznik adaptiran na vožnjo v temi z avtomobilskimi lučmi je zaslepljen, ko pripelje v pretirano osvetljeno križišče. Med vožnjo skozi prekomerno osvetljeno krožišče z po nepotrebnem osvetljenimi uvoznimi in izvoznimi kraki, se voznikovo oko adaptira na nove svetlobne pogoje. Ko prevozi svetlobni zid, pa ponovno zapelje v temo in potrebuje čas za ponovno adaptacijo in zato slabše vidi. Za adaptacijo je potreben čas, ki je krajši za adaptacijo na svetlobo, za adaptacijo na temo pa je precej daljši.*



*Običajna izvedba hodnikov za pešce v Avstriji. Pešci in kolesarji se dobro počutijo, saj so daleč od vozil. V Sloveniji bi naredili vse na najbolj drag način. Ob cesti bi postavili nevaren, dvignjen pločnik, vse pa opremili z 9 metrov visokimi drogovi (glej sliko spodaj).*





*Občina Pivka, osvetljen pločnik izven strnjenegega naselja. Pot za pešce bi bila lahko odmaknjena od cestišča in neosvetljena.*

Zato mora biti vizija države odstranitev vse razsvetljave izven naselij, saj je to edini način ohranitve naravnih habitatov in temnega nočnega okolja. V naravnem okolju ne sme biti nobenih virov umetne svetlobe. Nemčija in Avstrija načeloma ne postavljata razsvetljave izven naselij.

## **2.5. Ustanovitev parkov temnega neba**

Po svetu je že več kot 216 mednarodno priznanih parkov temnega neba, npr. sosednja Madžarska jih ima 3, Slovenija še nobenega. Parki temnega neba so posebna območja, običajno se ujemajo z nacionalnimi ali lokalnimi parki in območji Natura 2000. V njih in njihovi okolici se varovanju nočnega okolja posveča strokovno in temeljito. Parki temnega neba služijo vsem državljanom, saj omogočajo vsem, da uživajo v temi in lepoti nočnega okolja – ne samo zvezdnega neba, temveč tudi vse nočne narave.



Visitor center v parku temnega neba Zselic na Madžarskem. Madžarska vlada v vsakem parku temnega neba postavi center za obiskovalce, planetarij in observatorij. Vsak objekt je vreden več kot milijon evrov in zaposluje tri osebe.

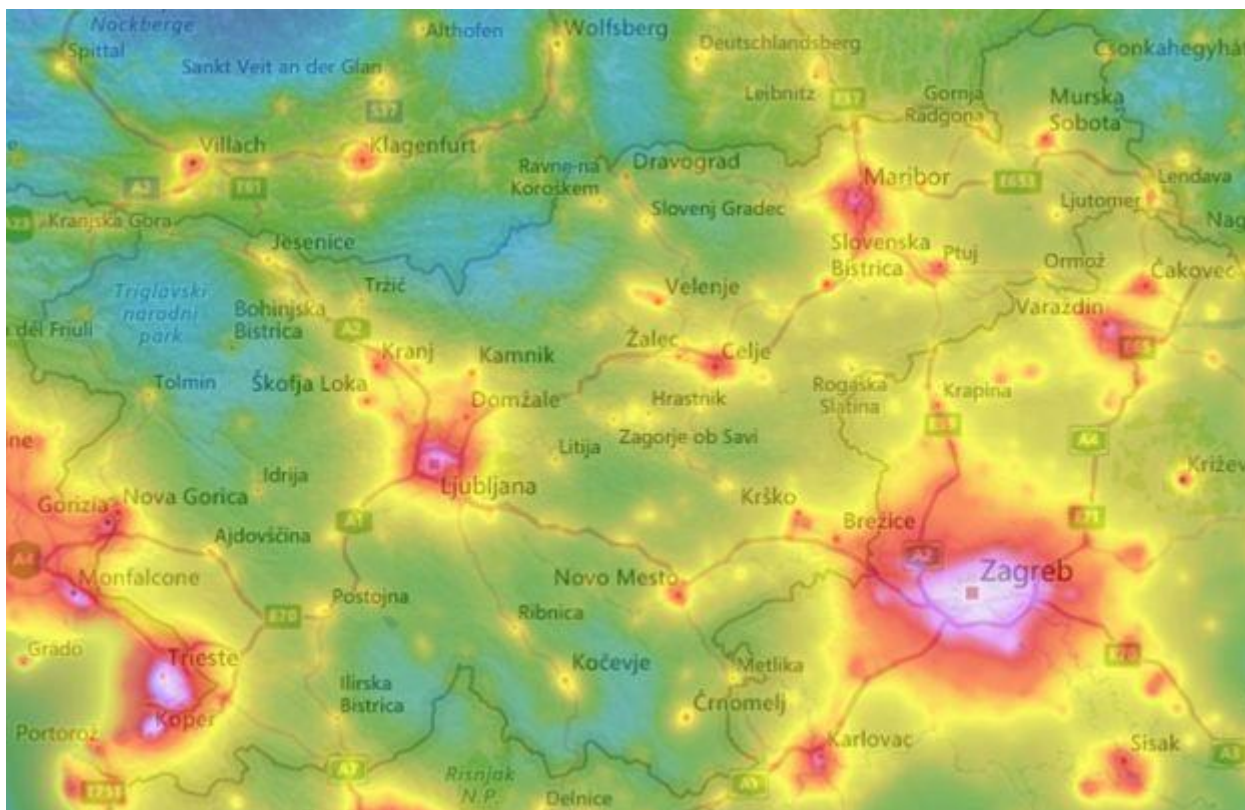
Glede na naravne danosti, predlagamo naslednje potencialne parke temnega neba:

1. Triglavski narodni park
2. Idrijsko-Cerkljansko hribovje
3. Snežnik-Javorniki
4. Kočevski rog
5. Jezersko-Solčava
6. Pohorje
7. Krajinski Park Goričko

Narodni, regijske in krajinske parke [http://www.parki.mop.gov.si/obstojeca\\_zavarovana\\_obmocja.html](http://www.parki.mop.gov.si/obstojeca_zavarovana_obmocja.html) se zadalži, da varujejo naravno okolje ne samo podnevi, temveč tudi ponoči. Park naj ščititi nočno okolje znotraj parka (kjer običajno ni razsvetljave) in vsaj 20 km izven zunanjih meja parka. Primer: Krajinski park Ljubljansko barje bi moral poskrbeti, da njegov največji vir onesnaženja, trgovski center Rudnik, zmanjša onesnaževanje.

## 2.6. Monitoring svetlobnega onesnaževanja nočnega neba

Potrebno je določiti več referenčnih merilnih točk po vseh Sloveniji, na katerih se bo kontinuirano spremljalo svetlobno onesnaževanje (svetlost in spekter neba). Te točke morajo biti lahko dostopne in v bližini ne sme biti virov svetlobe.



Karta svetlobnega onesnaženja Slovenije iz leta 2015. Izdelana je na osnovi podatkov satelita VIIRS, in izračunov Fabia Falchia<sup>1</sup>. Karto je izdelal Jurij Stare, društvo Temno nebo Slovenije. Ta karta je najbolj obiskana spletna stran za svetlobno onesnaženje na svetu [www.lightpollutionmap.info](http://www.lightpollutionmap.info).

<sup>1</sup>Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso (Light Pollution Science and Technology Institute), 36016 Thiene, Italy.

## 2.7. Monitoring žuželk in nočno aktivnih živali

Uvesti je potrebno redni monitoring populacij nočno aktivnih žuželk, saj so žuželke oprasovalci in zelo pomemben člen v prehranski verigi. Vemo, da je zunanja razsvetljava pomemben faktor pri zmanjševanju populacije in vrstne pestrosti nočno aktivnih žuželk.

Uvesti je potrebno monitoring vseh živali, za katere vemo, da svetlobno onesnaženje vpliva na njihovo številčnost in vrstno pestrost.

## 2.8. Monitoring zunanje in notranje razsvetljave stanovanj

Monitoring zunanje razsvetljave se izvaja na pritožbo ljudi, ki jih zunanja razsvetljava moti. Monitoring notranje razsvetljave se izvaja s pomočjo kamer, ki lahko izmerijo barvno temperaturo svetlobe, ki prihaja iz prostorov večstanovanjskih zgradb. Na ta način lahko hitro ugotovimo kje ljudje zvečer uporabljajo svetlobna telesa, ki negativno vplivajo na njihovo zdravje. Notranja razsvetljava povzroča vedno več zdravstvenih težav, saj so na trgu številna svetila s previsoko barvno temperaturo (3000 K, 4000 K ali več), ki so škodljiva za večerno uporabo v stanovanjih.

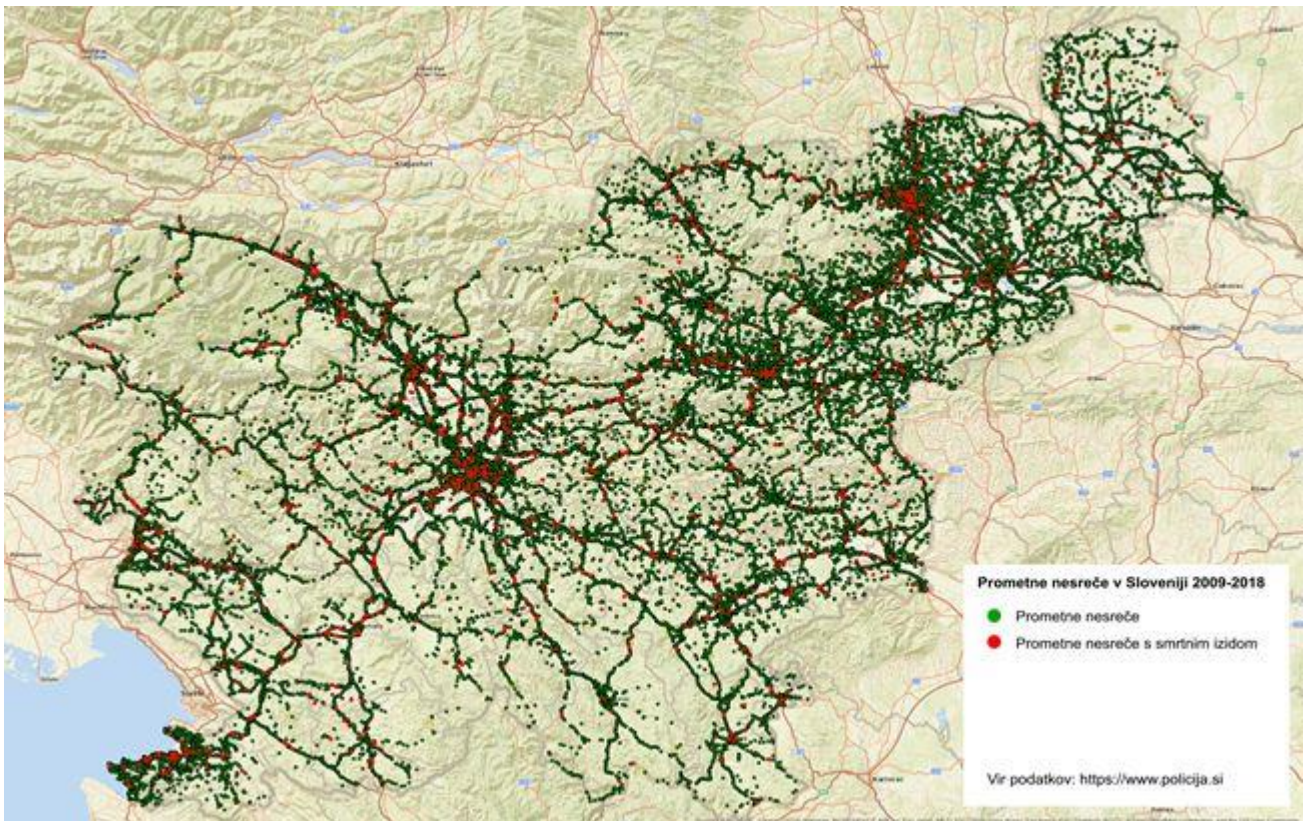
# 3. Strategija postavljanja in nadzora zunanje razsvetljave

## 3.1. Javna razsvetljava in nesreče ponoči

Na osnovi objavljenih statističnih podatkov Policije (Vir: <https://www.policija.si/o-slovenski-policiji/statistika/prometna-varnost>) smo za obdobje 2009-2018 analizirali prometno varnost, s poudarkom na nočnem času. Ugotovljeno je bilo, da je za 62 % smrtnih žrtev v prometu ponoči krivo uživanje alkohola pri udeležencih v prometu.

Analize vzrokov prometnih nesreč v Nemčiji, ki je dosti manj osvetljena kot Slovenija kažejo, da ima razsvetljava povsem zanemarljiv vpliv na varnost prometa, saj praktično ne beležijo nobenih nesreč s smrtnim izidom zaradi pomanjkanja razsvetljave. Žal Policija v Sloveniji ne beleži, ali je nesreča nastala zaradi zaspanosti voznika. Ocenjujemo, da je ponoči vsaj v 20 % primerih vzrok nesreče zaspanost voznika, še posebej pri nesrečah pozno ponoči ali v zgodnjih jutranjih urah. Na osnovi spremljanja podatkov objavljenih v medijih smo ugotovili, da je v obdobju 2014-2018 zaradi trkov v drogove umrlo 10 oseb ali 2 osebi letno. Če bomo še povečevali število drogov, bo verjetnost za trke v drogove, tako ponoči, kot podnevi, še večja.



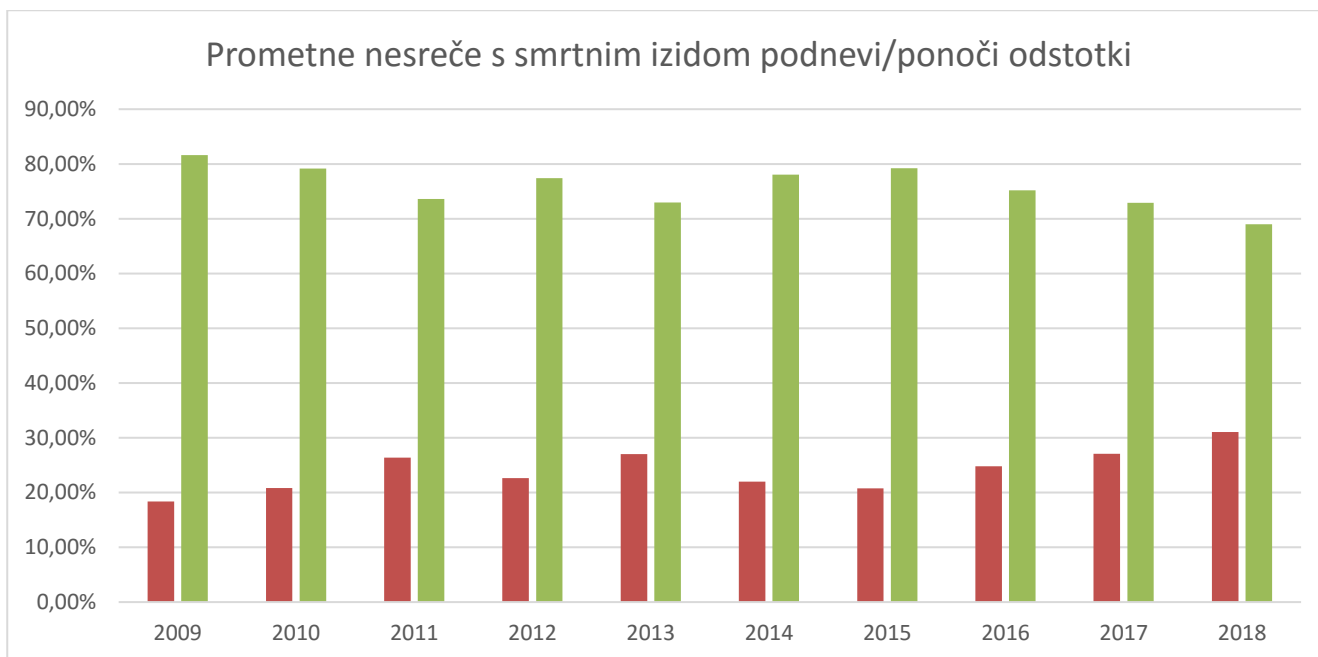


*Društvo Temno nebo Slovenije je na osnovi podatkov Policije analiziralo vseh 188.835 prometnih nesreč v Sloveniji v obdobju 2009-2018. Podatki kažejo, da ni nikjer kritičnih črnih točk, saj so nesreče statistično razpršene. Z statističnimi metodami se ne da dokazati, da so osvetljeni odseki cest varnejši. Očitno niso problem ceste, ampak obnašanje udeležencev v prometu.*

### **Kljub velikim vlaganjem v razsvetlavo se je delež mrtvih ponoči povečal**

V Sloveniji nihče ne vodi statistike vlaganj v javno razsvetlavo. Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja je leta 2007 sprožila množične investicije v javno razsvetlavo. Uredba je predvidela 10 letni rok za zamenjavo in ta zahteva je omogočila, da so dobavitelji svetilk izsilili dodatna sredstva države in občin. Ocenjujemo, da smo letno porabili vsaj 30 milijonov evrov davkoplačevalskega denarja za sanacijo stare razsvetljave in za nove postavitve razsvetljave.

Vse te investicije so se odvijale pod pretvezo zmanjševanja svetlobnega onesnaževanja, čeprav se je od leta 2010 množično nameščalo najbolj okolju škodljive LED svetilke z barvno temperaturo 4000 K. Vse investicije, po vseh občinah so vedno dobile zeleno luč na občinskih svetih. Razsvetljevanje naj bi pomenilo več varnosti, za varnost pa ni bilo nikoli škoda sredstev, četudi so bile največkrat te investicije močno pretirane. Izjemno veliko novih inštalacij razsvetljave je postavil DRSI (nekdanj DRSC), vse seveda za zagotavljanje boljše prometne varnosti. Država Slovenija je v zadnjih 10 letih postala dobesedno fantastičen trg za projektante in prodajalce razsvetljave.



*Analiza prometnih nesreč s smrtnim izidom v Sloveniji v letih 2009-2018 (rdeče – prometne nesreče ponoči, zeleno – podnevi). Kot noč smo vzeli časovni interval od navtičnega mraka do navtične zore (Sonce 12 stopinj pod obzorjem). Navzlic velikim investicijam v razsvetljavo v obdobju 2009-2018 se je delež smrtnih nesreč ponoči povečal.*

Rezultat vseh teh neverjetnih investicij bi morala biti boljša prometna varnost ponoči. Na osnovi podatkov Policije (Vir: <https://www.policija.si/o-slovenski-policiji/statistika/prometna-varnost>) smo analizirali vse prometne nesreče v obdobju 2009-2018 in dobili presenetljive rezultate. Namesto da bi se delež mrtvih v nočnem času zmanjšal, se je nesporno povečal, kar prikazuje gornji graf. Ta naša raziskava postavlja v dvom vse raziskave, ki naj bi dokazovale, da osvetljevanje povečuje varnost v prometu.

Tu ponujamo eno od najbolj verjetnih razlag za to neskladje med osvetljenostjo in nočno varnostjo. Naše terenske meritve okoliščin nesreč s smrtnim izidom v nočnem času kažejo, da se nesreče pogosto zgodijo na močno osvetljenih območjih. Ker vemo, da je 62 % nesreč ponoči s smrtnim izidom posledica uživanja alkohola pri voznikih, je potrebno razumeti kaj se dogaja z alkoholiziranimi udeleženci v prometu na odlično osvetljeni cesti. Zelo verjetno je, da pijani vozniki vozijo hitreje in razsvetljava spodbudi hitrejšo vožnjo. Zelo verjetno je, da so pijani vozniki ponoči na dobro osvetljeni cesti bolj sproščeni in manj pozorni. Več kot očitno je, da bi bilo bolje, če v Sloveniji od leta 2009 dalje ne bi postavili prav nobene svetilke. Žal je statistika neizprosna in trditve o tem, da razsvetljavo zmanjšuje število nesreč za 30 % (vir: dr. Grega Bizjak, Kakovostna cestna razsvetljava, <http://adj.si/old/MesecniSestanki/2006-01-17-GregorBizjak-KakovostnaCestnaRazsvetljava.pdf>) so neresnične in zavajajoče. Naša meta analiza potrjujejo, da smo v zadnjih 10 letih povečali delež mrtvih na slovenskih cestah v nočnem času in to navzlic izjemno velikim vlaganjem v razsvetljavo.

Do podobnih rezultatov so prišli tudi v angleški študiji, objavljeni (2019) v članku »Does changing to brighter road lighting improve road safety?«, (vir: <https://jech.bmj.com/content/jech/early/2020/03/02/jech-2019-212208.full.pdf>). V nobeni od analiz niso našli dokazov, da prenova razsvetljave z močnimi (LED) svetilkami povečujejo varnost cestnega prometa. V konkretnem primeru (mesto Birmingham, VB), je bilo ugotovljeno, da bi lahko uvedba svetlejših cestnih razsvetljev prejšnje ogrozila varnost, kot pa jo izboljšala.





*Nesreča s smrtnim izidom v Sežani, januarja 2012. Trk v drog javne razsvetljave izdelane po nezavezujočem evropskem standardu EN13201 je povzročil smrt voznika iz Italije. Ta del ceste bi moral biti neosvetljen. Če bi osvetlili manj (in v nasprotju s standardom) z malim drogom višine 4 m, bi voznik verjetno preživel.*



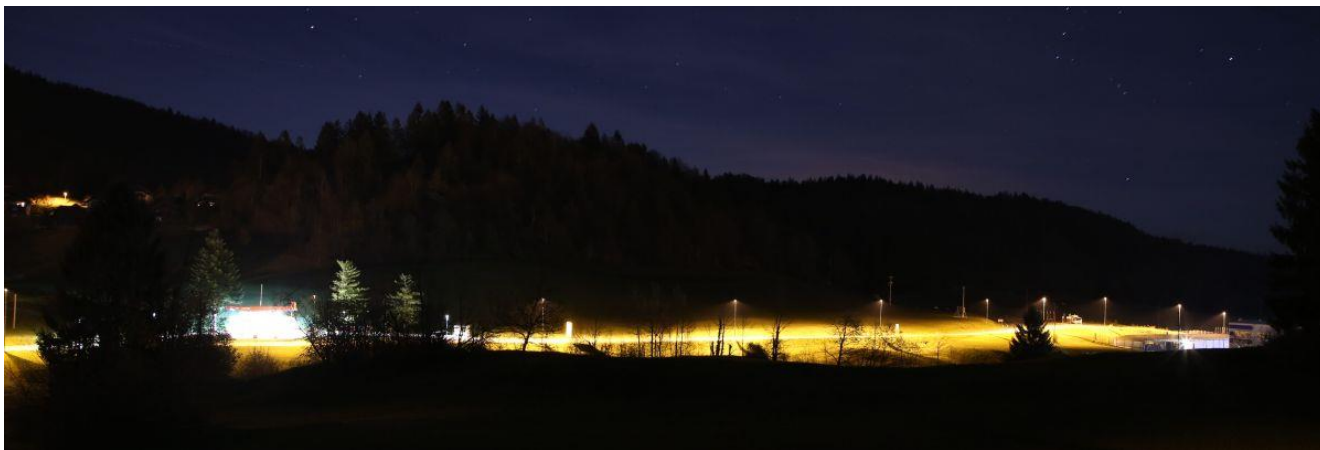
*Smrtna nesreča ponoči 23.3.2017 v Ajdovščini, dne 23.3.2017. Voznik se je v nočnih urah na močno osvetljenem križišču po nezavezujočem evropskem standardu EN 13201 v industrijski coni zaletel v drog javne razsvetljave. Če droga ne bi bilo, potem tudi varnostna ograja ne bi bila potrebna. Avto bi pristal v jarku in v grmovju brez težjih*

posledic. Vendar je osvetlitev tega križišča zahteval 59. člen Pravilnika o opremljanju cest. Poudarimo, da ta del ceste ni namenjen pešcem in razsvetljava sploh ne bi bila potrebna.

### 3.2. Omejitev porabe energije na prebivalca za občino in za posamezno naselje

Omejiti je potrebno porabo energije za zunanjo razsvetljavo na 8 kWh na prebivalca na leto.

Omejitev mora veljati za občine in znotraj občine tudi za posamezna naselja, ne glede na velikost naselja. Le tako bo možen nadzor nad nekontroliranim postavljanjem nove razsvetljave.



*Primer delovanje Uredbe v naselju Godovič. Močno so osvetlili pločnik v industrijsko cono Godovič, kjer je ponoči natanko 0 pešcev, saj cona ne dela ponoči, pa tudi sicer se vsi pripeljejo z avtomobili, saj je nemogoče zagotoviti javni prevoz za desetine zaselkov v več občinah od koder prihajajo delavci v industrijsko cono. Ker ima Godovič že močno pretirano porabo v kWh na prebivalca in že močno pretirano število svetilk na prebivalca, se lahko nova razsvetljava postavi zgolj in samo, če se izklopi obstoječa, pretirana in nepotrebna razsvetljava.*

Poraba tokovine za zunanjo razsvetljavo DRSI in DARS mora biti 0 kWh, saj ni dovoljeno osvetljevati območja izven naselij.

To bomo dosegli z:

1. Prepovedjo osvetljevanja izven naselij.
2. Prepovedjo vsesplošne uporabe pretiranega neobvezujočega evropskega standarda EN 13201.
3. Obvezno uporabo svetilk, ki zmanjšajo svetilnost v poznih nočnih ali pa imajo urejeno izklapljanjene.
4. Izklopom razsvetljave na avtocestah.
5. Zmanjšanjem osvetljenosti parkirišč na avtocestah.
6. Izklopom svetilk v naseljih kjer ponoči ni pešcev (v Nemčiji 25 % vasi popolnoma izklopijo).
7. Stalnim ali začasnim izklopom razsvetljave, kjer le ta ni potrebna.
8. Uporabo bolj učinkovitih svetlobnih virov.





*Žalec, industrijska cona Arnovski gozd. Primer razsvetljave ob logističnem centru Lidl, ki jo je potrebno nemudoma ugasniti in odstraniti drogove. Lidl ima svoj vhod, vzporedna cesta ob Lidlu je osvetljena kljub temu, da ne vodi nikamor in se konča v grmovju (slika spodaj).*

V času sprejetja Uredbe (2007) so bile po vaseh pogosto v uporabi svetilke z močjo 70 W (visokotlačne natrijeve), le redko kje pa so uporabljali 50 W svetilke. Včasih so celotne občine poznale zgolj en tip svetilke, tak primer je bila občina Kočevje, kjer so imeli skoraj povsod 250 W natrijeve svetilke. Nova LED tehnologija z boljšo optiko in boljšim izkoristkom omogoča, da se v stanovanjske ulice namesti zgolj 5 W svetilke. Na območju ulic lahko porabimo 5 ali celo 10 krat manj energije kot leta 2007. Stanovanjskih ulic je količinsko tudi največ. Slovenija je v leta 2007 porabila približno 84 kWh na prebivalca na leto, leta 2020 smo nekje na 50 kWh na prebivalca. To so zelo slabi rezultati varčevanja, saj bi lahko z bolj zmerno razsvetljavo in regulacijo porabo brez težav zmanjšali na 8 kWh na prebivalca. Posledično imamo sedaj bistveno bolj svetlo nočno okolje kot leta 2007. Nujnost varčevanja zahtevajo tudi podnebne spremembe in zahteve po zmanjševanju izpustov toplogrednih plinov.



*Najnovejša razsvetljava, postavljena leta 2018 v vasi Jagnjenica je primer najslabše prakse. Uporabili so svetila, ki so prepovedana celo na Hrvaškem, drogovi so previsoki, poraba je prevelika, osvetljuje se travnike izven naselja, ni regulacije v nočnem času. Vas je povsem neprometna, ponoči ni pešcev.*

Iz Uredbe je potrebno izločiti začasno prijavljene prebivalce, saj se s tem za približno 10 % »olepša« dejanska poraba na prebivalca.

### **3.3. Primer uporabe neobvezujočega evropskega standarda EN 13201 in strašenja z nesrečami**







*Cesto Gorje-Krnica je osvetlil izkušen slovenski projektant, vse je izdelano po neobvezujočem evropskem standardu EN13201. Na slikah se vidi velika gostota svetilk. Temno nebo Slovenije je v času nastajanja projekta pozivalo projektanta, naj uporabi čim manj svetilk. Projektant si tega ni upal, saj projekt ne bi dobil odobritve DRSI. Stalno se je ustvarjal problem varnosti, rekoč, da se bodo nesreče dogajale zaradi neenakomernosti. Ko smo 10 let pozneje pripravljali gradivo za ta dokument, smo ugotovili, da je samo 100 m naprej od te pretirane razsvetljave del ceste brez varnostne ograje, kjer se z avtom lahko zleti v 20 m globok prepad (spodnja slika). Dokaz, kako se pretirava z razsvetljavo, resnično kritična mesta (prepadi) pa se povsem zanemarija.*

*Med vožnjo skozi prekomerno osvetljeno krožišče z po nepotrebno osvetljenimi uvoznimi in izvoznimi kraki, se voznikovo oko adaptira na nove svetlobne pogoje. Ko prevozi svetlobni zid, pa ponovno zapelje v temo in potrebuje čas za ponovno adaptacijo in zato slabše vidi. Za adaptacijo je potreben čas, ki je krajši za adaptacijo na svetlobo, za adaptacijo na temo pa je precej daljši.*

### **3.4. Neobvezujoč evropski standard EN 13201 je le lobistična pozicija industrije razsvetljave**

Neobvezujoč evropski standard EN13201 je nastal v krogu industrije razsvetljave, pri čemer ni sodeloval noben okoljevarstvenik, noben biolog, noben zdravnik, noben politik. Standard je proizvod industrije razsvetljave, zato zahteva izjemno visoko enakomernost (večinoma 0,4; enakomernost je razmerje med najnižjo vrednostjo in srednjo vrednostjo osvetljenosti ali svetlosti).

Enakomernost močno zagovarja industrija razsvetljave, saj vztrajanje na enakomernosti podvoji ali potroji količino prodanih svetilk. Enakomernost 0,4 se da realizirati zgolj z visokimi drogovi, ki zahtevajo višjo moč svetilk. Neobvezujoč evropski standard EN13201 posledično namenoma in po nepotrebno

povečuje izpuste toplogrednih plinov. Meritve članov društva Temno nebo Slovenije kažejo, da je v EU manj kot 1 % cest in ulic osvetljenih v skladu s standardom. Velika mesta, kot sta Berlin in Dunaj, se ne držijo standarda, čeravno je prav na Dunaju sedež društva za razsvetljavo CIE, ki je avtor tega standarda. Dosledna uporaba standarda bi povečala izpuste toplogrednih plinov za 500 % do 2000 %, natančnega podatka ne ve nihče, ker industrija tega ne želi vedeti. Če bi nekdo na EU nivoju napravil to analizo, bi se pokazala vsa tragika sledenja neobvezujočemu evropskemu standardu EN 13201. Neobvezujoč evropski standard EN 13201 je sramota za vso osvetljevalsko stroko. Vsi, ki se vsaj malo spoznajo na standard vedo, da je močno pretiran, ampak nihče ničesar ne naredi, ker vsem ustreza, da se proda več opreme.

Neobvezujoč evropski standard EN 13201 predvideva izračune s faktorjem zaprašnosti, ki je običajno 0,8. To pomeni, da se vsak izračun pomnoži s koeficientom  $1 / 0,8 = 1,25$ . Avtomatsko imajo vse svetlobne inštalacije za 25 % višje nivoje kot je najnižja vrednost standarda. Teh 25 % sicer ni bistvo problema, ker standard zahteva 3-krat ali ponekod 4-krat višje nivoje osvetlitve kot bi bilo potrebno.

V članku »Ne zavedamo se, kako pomembna je za nas svetloba« objavljenem dne 15.1.2020 na Siol.net <https://siol.net/novice/slovenija/ne-zavedamo-se-kako-pomembna-je-za-nas-svetloba-video-516194> je prof. dr. Grega Bizjak priznal, da projekte delajo večinoma dobavitelji svetilk. Tu podajamo kopijo strani iz intervjuja:

S projektiranjem se manj ukvarjamo, ker to danes večinoma delajo prodajalci svetil.  
Elektroprojektant torej prosi prodajalca svetlobnih virov, da jim pripravi projekt.

### In je to potem zanesljivo?

Načeloma je precej v redu. Je zastonj, ker izvajalec to vključi v projekt. To sicer morda ni najboljši pristop, je pa zastonj. Ti, ki to počnejo, veliko vedo, z nekaterimi tudi sodelujemo.

Velikokrat bi bil projekt morda lahko cenejši, če bi uporabljali kakšne druge svetilke ali bi jih vzeli pri več različnih proizvajalcih.

Projekt namreč stane. Najde se

tudi kak neodvisen projektant, a ti nimajo prav veliko dela.

Način, da dobavitelji svetilk projektirajo pomeni, da dobavitelji svetil odločajo koliko svetilk bo na določenem odseku ceste in s kakšno močjo bodo te svetilke svetile. Poleg tega so projekti zastonj. Vsi vemo, da v resnici nič na tem svetu ni zastonj. Dobavitelj svoj zastonjski projekt zaračuna tako, da sprojektira več svetilk kot bi bilo potrebno. Ta zastonjski projekt preplačamo davkoplačevalci na več načinov:

1. ker je potrebno kupiti več svetilk



"Na področju razsvetljave se ukvarjamo s projektiranjem in eden od večjih projektov je bila pediatrična klinika." | Foto: Ana Kovač

2. ker je potrebno postaviti več svetilk (tega se veselijo gradbeniki in vsa dobaviteljska veriga, beton, izkopi, drogovi, kabli, delo)
3. ker je potrebno vzdrževati več svetilk (barvanje drogov, okvare)
4. ker je potrebno plačevati višjo tokovino za preveliko število svetilk
5. ker postaja svetlobno onesnaževanje neobvladljiv problem s stališča ljudi, živali in okolja

**Način, da dobavitelji svetilk odločajo koliko svetilk in kako močne svetilke bomo uporabili je povsem neprimerna praksa, ki jo je treba prekiniti. To dejanje je enakovredno primerjavi, kot da bi dobavitelji zdravil (farmaceutske tovarne) projektirale (odločale) koliko tablet in kako močne tablete mora vsak državljani preventivno jemati.**

### 3.5. Skupaj z Uredbo je potrebno spremeniti tudi drugo zakonodajo

Potrebna je sprememba Pravilnika o prometni signalizaciji in opremi na cestah

<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV11505>

**78. člen Pravilnika o prometni signalizaciji in prometni opremi na cestah določa:**

*(3) Cestna razsvetljava mora biti na prometno najbolj obremenjenih delih cest v naseljih, na prehodih in podhodih za pešce, v kanaliziranih križiščih z več kot tremi razvrstilnimi pasovi, na razcepah avtocest in hitrih cest, na cestninskih postajah, servisnih prometnih površinah ob javnih cestah, na cestah na mejnih prehodih ter v srednje dolgih in dolgih predorih. Kratki predori morajo biti razsvetljeni, če je skozi predor dovoljen promet pešcev oziroma kolesarjev.*

**Zakon o cestah, 2 člen (pomen izrazov), določa:**

<https://zakonodaja.com/zakon/zces-1/2-clen-pomen-izrazov>

*50. parkirišče je prometna površina, ki je namenjena ustavljanju in parkiranju vozil;*

*53. počivališče je s posebno prometno signalizacijo označena servisna prometna površina, namenjena kratkemu postanku udeležencev cestnega prometa;*

78. člen Pravilnika ne dovoljuje ugašanja celotnih vasi, čeprav denimo v Nemčiji ponoči ugasnejo 25 % vseh vasi. Ta člen ne dovoljuje ugašanja osvetlitve prehodov za pešce, čeprav ponoči v vasi ni nobenega pešca. Ta člen zahteva osvetljene razcepe avtocest in hitrih cest, čeprav v Nemčiji tega ni nikjer. Ta člen zahteva osvetlitev vsakega počivališča, ne pa parkirišča, kar je vsaj nelogično, pa tudi sicer absurdno, da je to potrebno osvetljevati. Ta člen določa, da je treba mejne prehode osvetliti, čeprav denimo tako Italija v Ratečah, kot Avstrija na Jezerskem ali Ljubelju s svoje strani prehod ne osvetljuje. Prehodi so po nepotrebem osvetljeni samo s slovenske strani. **Vse te absurde je potrebno odstraniti kot obvezo za osvetljevanje, saj tega v nobeni visoko razviti državi ne počnejo (Nemčija, Avstrija, Madžarska, Slovaška, Češka, itd.).**

### 3.6. Omejitev količine svetilk na prebivalca

Zaradi pretirane rabe svetilk, ki povzročajo svetlobno onesnaževanje, vizualno degradacijo okolja in odvečno porabo energije, se omeji število svetilk na največ 1 svetilko na 10 prebivalcev. Primer, Avstrijski Gradec s 292.000 prebivalci ima 25.000 svetilk, kar je 1 svetilka na približno 12 prebivalcev.





*Nova vpadnica na Bled. To vpadnico bi lahko realizirali brez razsvetljave. Namenoma so postavili otočke, ki jih je potem zaradi varnosti potrebno osvetliti. Kmalu po otvoritvi se je neko vozilo zaradi trka v otoček obrnilo na streho. Nato so robnike otočka odrezali, kar se lepo vidi na sliki. Postavljanje otočkov je klasičen trik projektantov in naročnikov, da po nepotrebnem podražijo celoten projekt. Glej kako je v Avstriji (spodaj).*



*Avstrijski Flachau ima enako število turističnih postelj kot Bled, približno 9000. Razsvetljava glavne ceste je ponoči ugasnjena. Iz središča kraja se vidi Rimska cesta.*

**3.7. Omejitev modre in vijolične svetlobe (glej stran 16)**

**3.8. Prepoved osvetljevanja izven naselij (glej stran 18)**



### **3.9. Določitev minimalne življenjske dobe svetilk**

Minimalna življenjska doba katerekoli svetile v zunanji razsvetljavi mora biti vsaj 100.000 ur ali 25 let. To dosežemo z:

1. Uporabo kakovostnih LED predspojnih naprav.
2. Nizko močjo svetilk (majhno gretje podaljša življenjsko dobo).
3. Regulacijo moči v nočnih urah.
4. Izklapljanjem.

### **3.10. Omejitev višine svetilk**

Višina svetilke mora biti manjša od skupne širine ceste in pločnika.

### **3.11. Omejitev razdalje med svetilkami**

Razmerje med razdaljo in višino mora biti najmanj 5:1 na glavnih cestah.

### **3.12. Omejitev razdalje med svetilkami v vaškem okolju in v bivalnih naseljih**

Razmerje med razdaljo in višino mora biti najmanj 10:1. Če je le mogoče, se v vaseh osvetljuje točkovno, razsvetljava pa je orientacijska.

### **3.13. Omejitev cene svetilke in drogov**

Cena svetilke z DDV ne sme presegati 60 % višine povprečne neto mesečne plače v državi za preteklo leto.

Cena droga z DDV višine do 10 m ne sme presegati 50 % višine povprečne neto mesečne plače v državi za preteklo leto.

### **3.14. Omejitev števila svetilk na krožiščih**

Krožišče se osvetli zgolj s 4 svetilkami na uvozih, oziroma prehodih za pešce. Zunaj naselja se krožišča ne osvetljuje. Na krožiščih brez prehodov za pešce se ne sme postavljati razsvetljave.



*Krožišče v Biljah, občina Miren-Kostanjevica. Pretirano osvetljeno krožišče izven naselja sredi travnikov, 19 svetilk, krožišče so odprli januarja 2020.*



*Krožišči v Nemčiji, zgoraj samo 4 svetilke, na spodnji sliki se svetilk skoraj ne opazi in ne dominirajo v prostoru.*

### **3.15. Omejitev števila svetilk na križiščih v naseljih**

Na križiščih se s čim manjšim številom svetilk osvetli samo križišče brez dovoznih pasov in izvoznih pasov. Na semaforiziranih križiščih brez prehodov za pešce se ne sme nameščati razsvetljave.

### 3.16. Prepoved postavljanja dvignjenih in osvetljenih otočkov

Otoček je nevarna ovira zato se ga prepove. Zdi se, da se otočke postavlja namenoma, da se lahko doda še svetilke in poveča ceno projekta. Namesto tega se uporabi horizontalna signalizacija.



*Primer novih otočkov, ki so povzročili nesrečo (avto se je obrnil na streho) na vpadnici na Bled v letu 2019. Iz slike je razvidno, da je upravljalec ceste betonske robnike obžagal in jih izravnal z nivojem asfalta. Sedaj so otočki bolj varni, ponoči pa ne bi potrebovali razsvetljave.*

### 3.17. Obvezna označitev zunanjih robov ceste z belimi črtami

Obvezno je barvanje neprekinjenih belih črt na zunanjih robovih na cestah izven naselij. Tam, kjer je črta prekinjena, voznik vidi priključek na stransko cesto, zato osvetljevanje ni potrebno. Če je žival na beli črti, jo voznik z lahkoto vidi na veliki razdalji. Če je črta prekinjena pomeni, da je tam dovoz.

### 3.18. Izdelava enotnega katastra svetilk za celo državo

Kataster mora biti javen, na spletni platformi, da lahko vsakdo preveri lokacijo svetilke, model svetilke, moč, barvno temperaturo, izsev svetilke, datum vgradnje svetilke in sledljivost na stare svetilke na tem mestu. Kataster mora biti dnevno ažuriran, da lahko vsakdo takoj preveri številčno stanje svetilk in njihove svetlobne lastnosti. Pri tem gre za nujno in potrebno kontrolo davkoplačevalskega denarja.

### 3.19. Presoja vplivov na okolje za vsako novo svetlobno inštalacijo

Za vsako novo svetlobno inštalacijo se uvede presoja vplivov na okolje, če se namesti več kot 3 svetilke. S tem se prepreči dosedanje stihijsko osvetljevanje, ki ima več negativnih kot pozitivnih učinkov.

### 3.20. Omejitev svetjenja v spalnice

Vsakdo ima pravico do spanja v temnem okolju, pri čemer osvetljenost bivalnih prostorov ne sme presegati:

	v mestu	na vasi ali v spalnem naselju
Do 22. ure	0,1 lx	0,05 lx
Od 22. ure do zore	0,02 lx	0,01 lx

Merjeno na zunanji strani okna v smeri vodoravnice.

Če to ni mogoče, je upravljalec razsvetljave na zahtevo občana dolžan izvesti vse tehnične ukrepe, ki so možni:

1. Znižanje moči svetilk.
2. Znižanje višine svetilk
3. Izbira prave optike
4. Izbira spektra, ki je manj moteč
5. Namestitev kovinskih senčnikov na svetilke
6. Znižanje svetlosti fasad
7. Znižanje nivoja svetlosti svetlobnih znakov ali objektov za oglaševanje

Če vseh teh 7 ukrepov ne zadošča, je občan upravičen do nivoja osvetljenosti, ki ga je možno doseči z navedenimi ukrepi.

Prav tako se omeji osvetljevanje občanov, ki si ga nameščajo na svoja dvorišča. Vsak ki namešča novo razsvetljavo, z njo ne sme motiti svojih sosedov, oz. drugih občanov. Kršitve obravnava inšpekcija.

Utripajoči svetlobni viri niso dovoljeni, četudi gre za motnje iz velike razdalje nekaj 100 metrov. V Sloveniji je 20.000 epileptikov, ki jim vsako spreminjanje slike lahko sproži smrtno nevaren epileptični napad.

### 3.21. Odveza odgovornosti upravitelja razsvetljave

Izbruh velikega svetlobnega onesnaženja je v veliki meri posledica zastraševanja kupcev s strani prodajalcev razsvetljave in projektantov, ki prodajajo ogromne količine razsvetljave pod pretvezo, da se s tem kupec (občina ali država) izogne morebitnim tožbam zaradi nesreč. Na občinah se potem prestrašeni kupci odločijo za pretirane projekte, izdelane v skladu z neobvezujoči evropskim standardom EN13201.

Dejansko je 99 % razsvetljave v Sloveniji neskladne s neobvezujočim evropskim standardom EN13201, zato bi lahko v 99 % primerih nesreč lahko povzročitelji nesreč tožili občino in svojo krivdo (recimo pijanost, prehitra vožnja, uporaba pametnega telefona, nepazljivost, itd.) opravičevali s pikolovstvom glede enakomernosti in intenzitete osvetlitve. To je popolnoma shizofrena situacija, ki jo lahko preseka samo Uredbe z določitvijo, da upravitelja razsvetljave odvezuje odgovornosti, če razsvetljava ni dovolj močna ali dovolj enakomerna ali če je pregorela ena sama svetilka. Udeleženci v prometu se morajo prilagajati razmeram na cesti, skladno s 45. členom Zakona o pravilih cestnega prometa. <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO5793>





*Nesreča na močno osvetljeni cesti v Bresternici pri Mariboru. Mlad voznik z avtom BMW se je ponoči zaletel v zid elektrarne. Omejitev hitrosti ne tem odseku je 70 km/h, blag ovinek se brez težav prevozi s hitrostjo 150 km/h. Mesto nesreče je označeno s črnim pravokotnikom. Na sliki je nedelujoča svetilka (pregorela sijalka), vendar je pod njo vseeno 6 lx (izmerjeno 2.2.2020). Ker odsek ni osvetljen po standardu (enakomernost je neustrezna zaradi pregorele sijalke), bi teoretično lahko občina nosila materialne posledice. Pri pregledih nočnih nesreč ugotavljamo, da bi bilo bolje, če bi bila razsvetljava povsem ugasnjena. Dobra vidljivost in občutek varnosti spodbuja voznike k nevarno hitri vožnji.*

### **3.22. Globe za upravljalca razsvetljave in projektanta**

Globe morajo biti manjše, da jih inšpektorji lažje izrekajo. Projektanti morajo biti kazensko (finančno) odgovorni, če projektirajo pretirano razsvetljavo tudi v posameznem naselju. Predno projektant planira razsvetljavo mora poznati količino razsvetljave na posameznega prebivalca v dotičnem naselju.

Ko neko naselje doseže maksimalno dovoljeno količino razsvetljave na prebivalca naselja in maksimalno količino drogov na prebivalca, se dodatne razsvetljave ne sme postavljati.

To je način, da se prepreči stihijsko postavljanje nove razsvetljave.

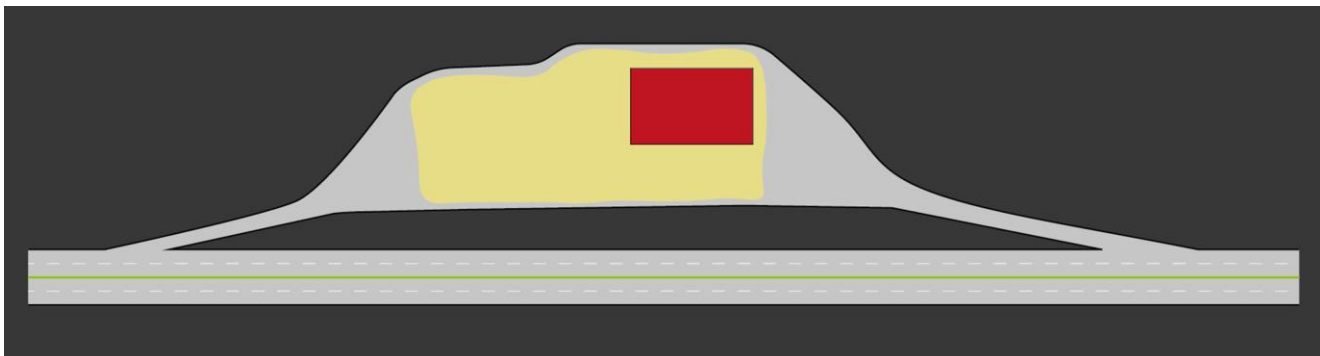
### **3.23. Načrt razsvetljave občine**

Mora vsebovati kaj vse želi občina osvetliti, in katera območja bodo ostala dolgoročno neosvetljena. Načrt razsvetljave občine mora vsebovati tudi označbe glavnih cest v občini, manj pomembnih cest in nepomembnih cest. Načrt razsvetljave mora vsebovati načine redukcije v nočnem času za vse ceste.

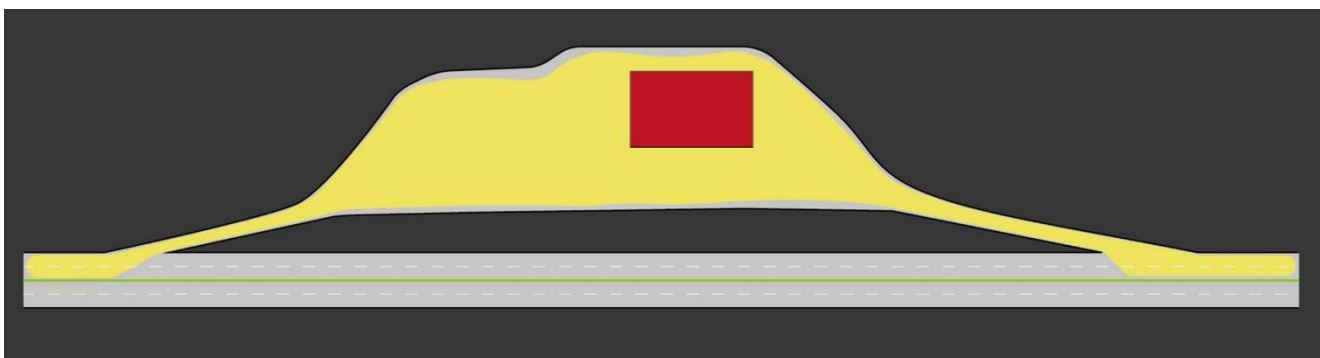
### 3.24. Izklop in odstranitev razsvetljave na uvozih, izvozih in razcepiščih avtocest

Izklopiti in odstraniti je potrebno vso razsvetljavo na izvozih, uvozih in razcepiščih avtocest po vzoru Nemčije, Francije, Avstrije, Madžarske, Češke, Slovaške in (ne popolnoma) Španije. Večina prebivalcev EU ima v letu 2020 neosvetljene uvoze, izvoze in razcepišča.

### 3.25. Izklop in odstranitev razsvetljave na uvozih in izvozih na parkirišča na avtocestah



Počivališče z bencinskim servisom v Nemčiji. Na uvozu na servis in pred servisom (označeno rdeče) ni razsvetljave, prav tako je v temi izvoz iz parkirišča na avtocesto.



Počivališče z bencinskim servisom v Sloveniji. Povsod, kjer je le mogoče, je razsvetljava.

Izklopi in odstrani se vsa razsvetljava na uvozu, izvozu in pred bencinskim servisom po vzoru iz Nemčije, Avstrije itd. Vsa ta razsvetljava na izvozih zgolj moti voznike, saj je avto, ki se priključuje iz parkirišča bolj opazen, če pripelje iz teme, bolje se vidijo njegove luči na temnem ozadju. Obenem pa med vožnjo mimo objekta ni potrebna adaptacija oči na nenadno močno svetlobo.

### 3.26. Izklop osvetljenih napisov na avtocestah

Na nemških in avstrijskih avtocestah je večina napisnih tabel neosvetljenih. Refleksna folija na tablah omogoča povsem dobro vidljivost in berljivost. Napisna tabla se vidi samo v smeri voznika, ki osvetljuje tablo, levo in desno od voznika in nad voznikom ni nobene odbite svetlobe. Izjema so napisi na osnovi LED tehnologije za dinamično opozarjanje voznikov (predvsem gre za omejitve hitrosti zaradi vremenskih okoliščin in zastojev). Potrebno je uvesti nemški način označevanja na avtocestah in za vse izvoze in razcepišča namestiti dodatne informacijske table, tako kot je to v Nemčiji. Pomanjkljivo označevanje razcepišč (primer Malence), ko te na cesti zadnji hip opozorijo na razcepišče, zmede voznike, zmedeni vozniki pa v večjem številu naredijo napake in povzročijo nesreče.

### 3.27. Omejitev osvetljenosti na avtocestnih počivališčih

Na območje, kjer spijo vozniki tovornjakov in osebnih vozil je potrebno namestiti razsvetljavo, ki ima barvno temperaturo največ 2200 K. Povprečna osvetljenost ne sme presegati 1 lx.

### 3.28. Omejitev osvetljenih znakov in objektov za oglaševanje (POTREBNO ŠE DODELATI)

Ločiti je potrebno osvetljene znake (označujejo podjetja in storitve, recimo AMZS, Mercator, Hofer, Spar). Znaki so lahko zgolj na objektu ali na zemljišču, ki pripada objektu.

Osvetljeni objekti za oglaševanje imajo lahko notranjo ali zunanjo osvetlitev (LED, video), lahko imajo eno ali več gibljivih slik. Na njih je lahko kakršen koli reklamni napis.

Dovolimo, da so znaki prižgani vso noč, če je njihov vpliv na okolico zanemarljivo majhen, vrednosti so navedene v nadaljevanju. Medtem ko vse objekte za oglaševanje striktno ugašamo ob 22. uri, saj je to čas, ko ni več prometa na cestah in reklame nimajo nobenega vpliva ampak povzročajo zgolj izpuste toplogrednih plinov, svetlobno onesnaženje in motijo ljudi pri počitku. Po 22. uri je večina državljanov doma in se pripravlja na počitek. Objekti za oglaševanje jih nedvomno motijo, tudi iz velike razdalje.

ULOR za vse znake in objekte za oglaševanje ostane enak kot do sedaj 0 %. Pri znakih in objektih za oglaševanje z notranjo osvetlitvijo se tega ne da doseči.

#### Objekti za oglaševanje:

Objekti za oglaševanje izven naselij, tudi ob avtocestah niso dovoljeni.

Objekti za oglaševanje lahko svetijo samo od večernega mraka do 22. ure

Objekti za oglaševanje - prikazovalniki z gibljivo sliko (LED, plazma, LCD in podobne tehnologije) imajo lahko ponoči svetlost največ 6 cd/m<sup>2</sup> in jih je potrebno ob 22. uri ugasniti.

#### A. Omejitev svetlosti objektov za oglaševanje:

Mesto	50 cd/m <sup>2</sup>
Naselje z več kot 5000 prebivalci	10 cd/m <sup>2</sup>
Naselja z manj kot 5000 prebivalci	ni dovoljeno

V naseljih z več kot 5000 prebivalci živi 38,4 % prebivalcev Slovenije (vir: <https://www.stat.si/StatWeb/News/Index/7442>).

#### B. Omejitev skupnega svetlobnega toka objektov za oglaševanje:

##### Omejitev skupnega svetlobnega toka v mestu:

Poleg omejitve svetlosti mora objekt za oglaševanje istočasno imeti omejen svetlobni tok. Mnogokratnik površine (v m<sup>2</sup>) in svetlosti (cd/m<sup>2</sup>) ne sme presegati: 120 cd

Primer 1: če je reklamni pano velikosti  $3\text{ m} \times 4\text{ m} = 12\text{ m}^2$ , ima lahko objekt svetlost kvečjemu  $10\text{ cd/m}^2$ , da dobimo maksimalni svetlobni tok  $120\text{ cd}$ .

Primer 2: če imamo reklamni pano velikosti  $10\text{ m} \times 10\text{ m}$ , imamo lahko svetlost največ  $1,2\text{ cd/m}^2$ , da ne presežemo omejitve  $120\text{ cd}$

Primer 3: če imamo reklamni pano velikosti  $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ , bi lahko imel največ  $50\text{ cd/m}^2$

## Znaki

### A. Omejitev svetlosti znakov

	V delovnem času	izven delovnega časa
Mesto	$50\text{ cd/m}^2$	$20\text{ cd/m}^2$
Naselje z več kot 5000 prebivalci	$10\text{ cd/m}^2$	$2\text{ cd/m}^2$
Naselja z manj kot 5000 prebivalci	$10\text{ cd/m}^2$	ni dovoljeno

### B. Skupnega svetlobnega toka glede na gradbeni tloris objekta

Poleg omejitve svetlosti mora znak ustrezati maksimalni omejitvi skupnega svetlobnega toka.

Skupni svetlobni tok je lahko v času obratovanja objekta:

Mnogokratnika tlorisne gradbene površine objekta ( $\text{v m}^2$ )  $\times 0,2$

Skupni svetlobni tok je izven časa obratovanja objekta:

Mnogokratnika tlorisne gradbene površine objekta ( $\text{v m}^2$ )  $\times 0,05$

### Primer 1: Hofer, Ljubljana, Celovška cesta

Gradbena površina objekta je  $1500\text{ m}^2$ .

Maksimalni svetlobni tok v času obratovanja je  $300\text{ cd}$

Hofer ima 4 osvetljene znake:

Znak glavni totem  $716\text{ cd}$

Znak ob rampi  $76\text{ cd}$

Znak na steni  $39\text{ cd}$

Znak ob vhodu  $1\text{ cd}$

Skupaj vsi znaki Hofer  $832\text{ cd}$

Vsi znaki skupaj presegajo omejitev  $300\text{ cd}$ , torej se predlaga, da Hofer zmanjša svetlobni tok največjega znaka (totem), da bo ustrezal Uredbi. To za oči sploh ne bo opazno, saj polovično zmanjšanje oči ne zaznajo.

Izven obratovalnega časa bi lahko vsi znaki Hofer imeli svetlobni tok  $75\text{ cd}$ . Hofer že sedaj izključi vse 4 znake izven obratovalnega časa, torej je že sedaj skladen z Uredbo. Če bi Hofer želel bi lahko imel 3 male znake osvetljene, veliki totem pa bi bil ugasnjen.



## Primer 2: Mercator Center Šiška

Gradbena površina objekta je 21.000 m<sup>2</sup>

Maksimalni skupni svetlobni tok vseh znakov na objektu v delovnem času je lahko  $21.000 \text{ m}^2 \times 0,2 = 4200 \text{ cd}$

Maksimalni skupni svetlobni tok vseh znakov na objektu izven delovnega časa je lahko  $21.000 \text{ m}^2 \times 0,05 = 1050 \text{ cd}$

Mercator ima lahko v času obratovanja 100 m<sup>2</sup> z 42 cd/m<sup>2</sup>, izven obratovalnega časa pa 100 m<sup>2</sup> z 10,5 cd/m<sup>2</sup>.

## Primer 3: Autocommerce, zastopstvo Mercedes, Ljubljana Bežigrad.

Gradbena površina objekta je 13.000 m<sup>2</sup>

Maksimalni skupni svetlobni tok vseh znakov na objektu v delovnem času je lahko  $13.000 \text{ m}^2 \times 0,2 = 2600 \text{ cd}$

Maksimalni skupni svetlobni tok vseh znakov na objektu izven delovnega časa je lahko  $13.000 \text{ m}^2 \times 0,05 = 650 \text{ cd}$

Trenutno ima Mercedes znak neto velikost 0,96 m<sup>2</sup> in svetlost 86,9 cd/m<sup>2</sup>, svetlobni tok je 83 cd. Znak je prižgan vso noč. Mercedes bi lahko imel 30-krat večji znak v delovnem času, nekoliko bi moral znižati svetlost znaka na 50 cd/m<sup>2</sup>. Mercedes bi lahko imel 8-krat večji znak izven delovnega časa.

### 3.29. Omejitev maksimalne osvetljenosti pod svetilkami

Postavljalci razsvetljave nimajo nobenega znanja in občutka kaj je dovolj in kaj je preveč ter moteče, zato je treba uvesti omejitve maksimalne osvetljenosti pod svetilko:

	Ceste	Prehod za pešce
Mesto	30 lx	50 lx
Mesto, spalno naselje	10 lx	20 lx
Vaško in spalno okolje	10 lx	20 lx

### 3.30. Prepoved nizkih svetilk

Prepovedati je potrebno vse svetilke, kjer je vir svetlobe nižje od 50 cm. Če je svetilo nizko, je pod svetilom preveč svetlo, meter ali dva levo ali desno pa temno. Posledica so preveliki kontrasti, tudi v razmerju 1 proti 1000. Oči se prilagodijo na najsvetlejši del pod svetilko, okolica pa postane temna. To je še posebej problematično za starejše ljudi.



Primer iz Kopra, naselje Olmo, posneto februarja 2020. Pod svetilko je 2226 luksov, med svetilkami 0,01 lx (razpršena svetloba), razmerje je večje kot 1: 10.000. Razsvetljava je bila nameščena leta 2018, tu je članek, ki je primer greenwashinga: <https://ekopercapodistria.si/nasi-kraji/krajani-olma-in-salare-izredno-zadovoljni-z-novo-razsvetljavo/>

### 3.31. Prepoved nezasenčenih svetlobnih virov, katerih svetlost je večja kot 100 cd/m<sup>2</sup>

Med te vire spadajo različni svetlobni trakovi, ki se pojavljajo pri osvetljevanju krožišč. Če imamo takšno svetilo, mora biti 100 % zasenčeno, ULOR 0.0 %

### 3.32. Športni objekti

Svetlost ni omejena, obvezen je ULOR 0 %.

### 3.33. Ugašanje kulturnih spomenikov

Obstoječa ureditev je ustrezna. Doda se še, da je spomenik dovoljeno osvetljevati od mraka do 22. ure, oziroma najkasneje do 24. ure v turističnih krajih.

### 3.34. Ugašanje fasad

Fasade objektov, ki niso kulturni spomeniki (npr. trgovski centri) je dovoljeno osvetljevati od mraka do 30 minut po zaključku obratovanja.

### 3.35. Omejitev moči razsvetljave na poslovnih objektih in ustanovah

Koncept omejitve ostane enak, maksimalne dovoljene moči v W/m<sup>2</sup> se zmanjšajo zaradi bolj učinkovitih svetlobnih virov, zmanjša se minimalna dovoljena moč. To je edini način, da se lahko na daleč kontrolira razsvetljava, saj zasebnega zemljišča ne moreš skenirati z merilnikom osvetljenosti brez dovoljenja lastnika. Koncept moči na kvadratni meter tlorisne površine parcele je enostavnejši za inšpektorja.

**Vse določbe iz Uredbe 2007 ostanejo v veljavi, če niso v nasprotju z novimi dopolnitvami.**