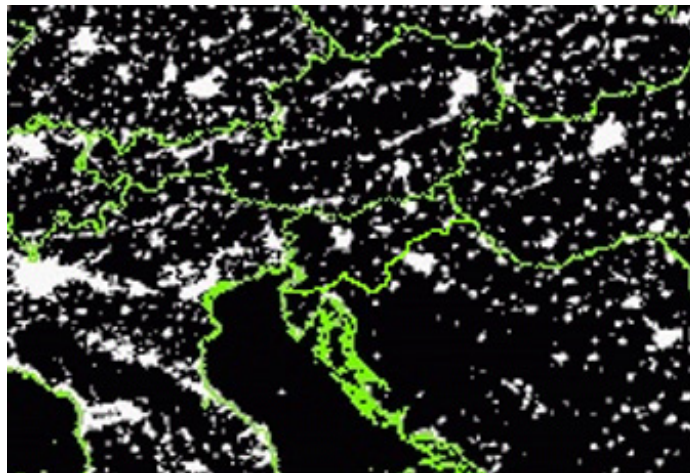


Svetlobno onesnaženje v Sloveniji

Light pollution in Slovenia

*Herman Mikuž, Fakulteta za matematiko in fiziko, Jadranska 19, 1000 Ljubljana
University of Ljubljana, Faculty of Mathematics and Physics*



Slika 1: Nočni satelitski posnetek Slovenije in sosednjih držav v vidni svetlobi. Urbanizirano območje ljubljanske in celjske kotline ter Maribora so glavni viri svetlobnega onesnaženja. Znatno del pa prihaja k nam iz sosednjih držav, predvsem iz severne Italije in Hrvaške.

Figure 1: Nighttime satellite image of Slovenia and nearby countries. Urban areas of Ljubljana and Maribor are the main sources of light pollution. A significant part of pollution came also from northern Italy and Croatia.

Abstract

Current state of light pollution in Slovenia is reviewed. Overall, more than 90% lighting fixtures in the country are unshielded or only partially shielded. Many unshielded installations have been set up recently along the new motor ways, city streets and local roads. In addition, unshielded lighting of business areas and decorative lighting of buildings adds considerable amount of pollution.

Examples of good and bad lighting fixtures as well as various types of installations are reviewed in detail. It is shown that by using fully cut-off fixtures, the light pollution can be reduced to the minimum.

Once a country with dark skies, Slovenia became severely polluted during the past ten years of transition. Urgent measures are necessary to improve the situation. Draft regulations regarding reduction of light pollution have been prepared by the Ministry of environment in 1999. Pressure by astronomical and environmental community will hopefully contribute to processing them soon.

Povzetek

Članek obravnava trenutno stanje svetlobnega onesnaženja v Sloveniji. Preko 90% svetilk v državi je nezasenčenih ali delno zasenčenih. V zadnjih letih je bilo postavljenih na tisoče novih, večinoma nezasenčenih svetilk, kar vse je občutno povečalo svetlobno onesnaženje okolja. Posledice se kažejo tako v izumiranju nekaterih ekosistemov, kot tudi v naraščajočih težavah, ki jih imajo zaradi umetne svetlobe astronomi pri opazovanjih nebesnih teles.

Dokumentirani so primeri (ekološko) dobrih in slabih svetilk ter primeri dobrih in slabih inštalacij zunanje razsvetljave. Iz obstoječih primerov je razvidno, da lahko z uporabo zasenčenih svetilk učinkovito osvetlujemo površine, obenem pa zmanjšamo svetlobno onesnaženje na minimum in privarčujemo znatne količine električne energije.

Ob odsotnosti ustrezne regulative postaja Slovenija vse bolj onesnažena z umetno svetlobo. Zato je nujen čimprejšnji sprejem vladne uredbe, ki bi na področju zunanjega osvetljevanja postavila določena pravila in omejitve. Za izboljšanje stanja bo ključnega pomena uporaba zasenčenih svetilk, saj je le tako možno ustaviti in tudi zmanjšati svetlobno onesnaženje.

Aktivnosti za zmanjšanje onesnaženja v obdobju 1995 –2001

Za zunanjo razsvetljavo v Sloveniji nimamo ustreznih normativov. Obstajajo le določena priporočila glede tipov svetilk in kvalitete razsvetljave, ki jih izdaja Slovensko društvo za razsvetljavo (SDR). Ta pa žal ne upoštevajo vidika svetlobnega onesnaženja. Razen v Ljubljani in nekaterih večjih mestih je izbor in namestitev svetilk prepuščen podjetjem, ki se ukvarjajo z distribucijo električne energije. Ponekod pa za javno razsvetljavo poskrbijo kar krajanji sami. Nadzora nad svetlobnim onesnaženjem s strani državnih in lokalnih inštitucij pa pri nas ni.

Ministrstvu za okolje in prostor (MOP) je bila s strani Oddelka za fiziko leta 1995 dano poročilo o svetlobnem onesnaženju pri nas in pobuda za sprejem nujne regulative. Leta 1997 je poslanec Državnega zbora Samo Bevk dal pobudo za sprejem "Uredbe o zmanjšanju in nadzoru svetlobnega onesnaženja". Naletela je na pozitiven odziv Ministrstva za okolje in prostor. Istočasno je bil s strani Oddelka za fiziko ministrstvu posredovan osnutek uredbe za Slovenijo, ki vključuje tudi dodatne, strožje ukrepe za 20-km varstveno področje okoli observatorija na Črnem Vrhu. V letu 1998 so bila prevedena "Navodila za zmanjšanje svetlobnega onesnaženja", ki jih je izdalo angleško združenje inženirjev za razsvetljavo. Navodila vsebujejo osnovne napotke kako se izogniti nepotrebni svetlobni onesnaženju.

V maju 1999 je Ministrstvo za okolje in prostor pripravilo osnutek uredbe o zmanjšanju svetlobnega onesnaženja, ki je zdaj v javni razpravi. Oddelek za fiziko je MOP posredoval več pripomb, pripombe pa so posredovali tudi Slovensko društvo za razsvetljavo, Društvo za opazovanje ptic Slovenije in Prirodoslovni muzej Slovenije. V Sloveniji sta pravna podlaga za sprejem tovrstne uredbe prvi in drugi odstavek 27. člena zakona o varstvu okolja (UL RS, št. 32/93).

Osnutek uredbe smiselno sledi tujim izkušnjam in standardom ter jih prilagaja našim razmeram. Verjetno bo doživel še nekaj vsebinskih popravkov, vendar pa ocenjujemo, da je dobra osnova za nadaljnjo razpravo in pripravo končnega besedila uredbe. Pri pripravi osnutka so bile upoštevane tako mednarodne izkušnje (Italija, ZDA, V. Britanija), priporočila Mednarodne astronomske zveze (IAU) in Mednarodne zveze za razsvetljavo (CIE), kot tudi priporočila Mednarodne zveze za temno nebo.

Stanje na področju svetlobnega onesnaženja v letu 2001

Ker je Slovenija razmeroma gosto poseljena, obenem pa so razdalje majhne je vpliv razsvetljave iz večjih mest zaznaven povsod. Zato je smiselno sprejeti enotno uredbo za celo državo. Največji onesnaževalci so gosto poseljena območja ljubljanske kotline, Maribor, celjska kotlina in obalna regija.




Glavni viri onesnaženja ostajajo nespremenjeni in obsegajo razsvetljavo cestnih in poslovnih površin, okrasno razsvetljavo ter proti nebu usmerjene močne svetlobne snope. Vsi se strinjamo, da razsvetljavo vsekakor potrebujemo, prav tako tudi, da potrebujemo razsvetljavo, ki sveti na cilj osvetlitve in čim manj v smeri, kjer svetlobe ne potrebujemo ali pa ima celo negativne učinke na okolje, ljudi in astronomska opazovanja. V Sloveniji se žal v velikem obsegu na novo nameščajo slabo ali popolnoma nezasenčene svetilke, ki velik del svetlobe pošiljajo prav tja, kjer je ne potrebujemo - navzgor v nebo.

Cestna razsvetljava

V letu 2000 se je nadaljevala intenzivna gradnja avtocest, priključkov na avtoceste, cestninskih postaj in ostalih spremljajočih objektov, ki vključuje tudi postavitve razsvetljave.

Na novo so bile postavljene ali prenovljene številne inštalacije na regionalnih in lokalnih cestah, križiščih ter ulicah mest. Pri vseh navedenih primerih so bile postavljene slabo zasenčene svetilke tipa CX s precejšnjo stopnjo bleščanja in znatno emisijo svetlobe navzgor proti nebu.

Znotraj bodočega varstvenega območja je bila v letu 2000 postavljena nova cestna razsvetljava v Logatcu in na cestnem križišču na Kalcah. Tudi v tem primeru so kljub našemu posredovanju namestili slabo zasenčene svetilke tipa CX. Žal se z Direkcijo za ceste RS ni dalo dogovoriti, da bi namesto delno zasenčenih svetilk namestili popolnoma zasenčene. Poleg tega moti velika gostota svetilk saj jih je na dolžini 1300m postavljenih kar 60, nesorazmerno (glede na pomembnost) pa je osvetljeno tudi križišče na Kalcah.

		
<p>Nezasenčena svetilka iz prozorne plastike Unshielded fixture made of transparent plastic</p>	<p>Slabo zasenčena svetilka CX 63.6 Semi cut-off fixture CX 63.6, now widely used accross the country for all kinds of external lighting</p>	<p>Slabo zasenčena fluorescenčna svetilka Badly shielded fluorescent fixture</p>

Slika 2: Primeri slabih cestnih svetilk, ki se trenutno nameščajo v Sloveniji. Posebno velik problem je svetilka CX 63.6 (na sredini) in njena inačica CX 62.6, ki se pri nas množično namešča vsepovsod. Uporabljajo jo tako za razsvetljavo avtocest in cestninskih postaj, kot tudi mestnih ulic in ostalih prometnih površin ter celo stanovanjskih sosesk. Je slabo zasenčena, svetloba se lomi in odbija na izbočenem pokrovu, zato ima visoko stopnjo bleščanja in močno onesnažuje okolje.

Figure 2: Some examples of bad lighting fixtures, now used in Slovenia.

		
<p>Zasenčena svetilka na enem od Petrolovih bencinskih servisov. Proizvajalec Hoffmeister. Fully shielded fixtures are installed on most Petrol Oil Co. gasoline stations. Manufactured by Hoffmeister.</p>	<p>Zasenčena svetilka na parkirišču Interspar Vič. Proizvajalec BEGA. Fully shielded fixtures at the Interspar parking lot in Ljubljana. Manufactured by BEGA.</p>	<p>Zasenčena svetilka ST-50 z ravnim steklom. Proizvajalec Siemens – Elektrokovina Fully shielded fixture ST-50 with flat glass cover. This is a new product by Elektrokovina-Siemens.</p>

Slika 3: Primeri dobrih svetilk, ki pa se le v manjši meri nameščajo v Sloveniji. Žarnica je v ohišju iz neprozornega materiala, ki je spodaj zaprto z ravnim steklom. Razprševanje svetlobe je regulirano z zrcalno odbojno površino, nameščeno znotraj ohišja. Take svetilke ne oddajajo svetlobe nad vodoravno ravnino in ne povzročajo bleščanja. Tako z ekološkega kot tudi s stališča prometne varnosti so najprimernejše za javno razsvetljavo. Žal jih srečujemo v Sloveniji le poredkoma.

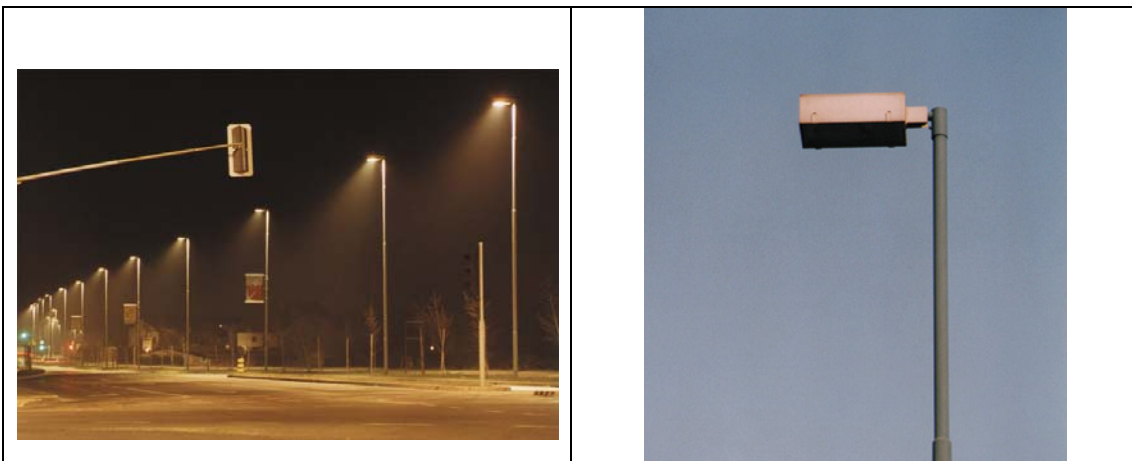
Figure 3: Some examples of good lighting fixtures, now in operation on rare locations across the country.



Slika 4: Razsvetljava ob cesti Ljubljana – Vrhnika je opremljena z delno zasenčenimi visokotlačnimi Na svetilkami tipa CX 63.6 (slika desno). Na zgornji strani so zasenčene, spodaj pa imajo nameščen izbočen pokrov iz prosojne plastike, ki služi razprševanju svetlobe. Ta način razprševanja pa ima slabo lastnost, da gre znaten del svetlobnega toka tudi v vodoravni smeri in navzgor proti nebu. To povzroča bleščanje (moteče posebno za starejše voznike) in svetlobno onesnaženje neba. Tako z ekološkega kot tudi s stališča prometne varnosti so manj primerne za javno razsvetljavo. Kljub temu se v Sloveniji skoraj vse zunanje inštalacije opremljajo s tem tipom svetilke.

Figures 4 and 5: Semi-cut-off installation on Ljubljana-Vrhnika road (above) suffer from severe glare. Similar fully cut-off installation at the Ljubljana-South exit from motorway (below) is without the adverse effects of glare, which can compromise driver visibility. Also the upward emission from such installation is reduced to minimum.

Če se naj izognemu nadaljnjemu onesnaževanju bi morali tako pri novih inštalacijah kot tudi pri rekonstrukcijah namestiti le zasenčene svetilke. Nujno pa bi bilo tudi prepovedati nameščanje kroglastih svetilk iz prosojnih materialov, ki neovirano sevajo proti nebu.



Slika 5: Priključek na avtocesto Ljubljana-jug je opremljen s popolnoma zasenčenimi visokotlačnimi Na svetilkami tipa CT-4556 (Elektrokovina) (slika desno). Žarnica je v ohišju iz neprozornega materiala, ki je spodaj zaprto z ravnim steklom. Razprševanje svetlobe je regulirano z zrcalno odbojno površino, nameščeno znotraj ohišja. Nočni posnetek nazorno kaže, da te svetilke dobro razpršujejo svetlobo (tla so enakomerno osvetljena) obenem pa ne povzročajo bleščanja in sevanja nad vodoravno ravnino. S stališča ekologije je to idealna svetilka. Žal jih Elektrokovina ne izdeluje več.

Razsvetljava poslovnih površin

Na novo so bile osvetljene številne poslovne površine. Razen redkih izjem se pri tem ni upošteval okoljevarstveni vidik, saj so bile postavljene le delno zasenčene svetilke. Nekaj svetlih izjem pa potrjuje, da je možno kvalitetno osvetliti poslovne površine, ne da bi pri tem pretirano onesnaževali okolje. Primer so Petrolovi bencinski servisi, ki so večinoma opremljeni z zasenčenimi svetilkami, Interspar center na Viču, ipd.



Slika 6: Primera dobre osvetljave poslovnih površin sta parkirišče Interspar Vič in Petrolov bencinski servis na Lomu ob avtocesti Ljubljana – Postojna.

Figure 6: Good lighting of business areas. Interspar parking lot in Ljubljana (left), Petrol Oil Co. service station on the Ljubljana-Postojna motorway (right).

Okrasna razsvetljava

Gre predvsem za kulturnozgodovinske spomenike, poslovne stavbe, ipd. kjer se osvetljujejo zgradbe z žarometi večjih moči. V Sloveniji je po podatkih Zavoda za spomeniško varstvo okoli 9000 takih objektov, od tega okoli 2700 cerkva. Velik del jih ima nočno razsvetljavo. Žal so te naprave nestrokovno postavljene, žarometi slabo pozicionirani in brez zaščitnih rešetk. Zaradi bleščanja tudi ovirajo voznike in mimoidoče. Le majhen del svetlobe se porabi za osvetljevanje stavbe, preostali del pa gre brez vsake koristi v nebo. Končna posledica nestrokovnega pristopa je odsotnost željenih dekorativnih učinkov in nesmiselno trošenje električne energije, ki jo seveda plačujemo davkoplačevalci. Na podlagi terenskih ogledov ocenjujemo, da znašajo izgube tudi preko 80%. Z redkimi izjemami so ti objekti osvetljeni celo noč.



Pri cerkvi na Rožniku žarometi niso usmerjeni na fasado. Večina svetlobe gre nekoristno mimo fasade naravnost v nebo.

Floodlights are badly positioned,



Primer slabe osvetljave ene od slovenskih cerkva. Ker so žarometi slabo pozicionirani in nezasenčeni gre večina svetlobe mimo fasade v nebo.

in consequence, most of light ends up in the sky

Slika 7: Primeri slabe okrasne razsvetljave. Značilnosti okrasne razsvetljave v Sloveniji so previsoki nivoji osvetlitve, slabo pozicioniranje in nezasenčenost svetil ter vsesplošno razsipavanje z energijo.

Figure 7: Examples of bad decorative lighting. Too high levels of illumination, bad positioning of floodlights and absence of shielding result in energy waste and excessive light pollution.



Primer strokovno izvedene razsvetljave je Frančiškanska cerkev v Ljubljani
Decorative lighting of Franciscan church in Ljubljana is well made with baffles applied to floodlight fixtures.





Z rešetko učinkovito preprečimo uhajanje svetlobe v nezaželjeno smer
Baffles, applied to floodlights are very effective in preventing the light spill away from the building.

Slika 8: Primera dobre izvedbe okrasne razsvetljave sta Frančiškanska cerkev in Prešernov spomenik na Tromostovju.

Figure 8: Examples of good decorative lighting are Franciscan church in Ljubljana and nearby monument to poet F. Prešeren.

Za zmanjšanje onesnaženja, ki ga povzroča okrasna razsvetljava, bi bila nujna namestitve rešetk in uvedba časovnih omejitev delovanja. Popolnoma nesmiselno je, da tovrstna razsvetljava obratuje preko cele noči. Brez vsakršne škode bi jo lahko izključili npr. med 23 uro zvečer in sončnim vzhodom. Kjer je le možno bi morali namestiti žaromete tako, da svetijo navzdol in ne obratno. Bolje je objekt osvetliti z več žarnicami manjše moči kot pa z nekaj močnimi reflektorji. Namestitev rešetk ali zaslonk omogoča dobro osvetlitev objekta in hkrati preprečuje uhajanje svetlobe v druge smeri. Pri osvetljevanju stavb in kulturnih znamenitosti pa bi morali biti bolj selektivni in osvetljevati samo objekte, ki imajo status tovrstnega spomenika in imajo določeno kulturnozgodovinsko vrednost. Današnja praksa pa je žal taka, da se osvetljuje vsevprek ne da bi se vprašali o smislu takega početja.

	
<p>Osvetljava fasade Narodnega muzeja v Ljubljani je premočna in ne dosega potrebnega okrasnega učinka.</p> <p>Slovenian Museum of Natural History facade has too high illumination levels with decorative effects significantly minimized.</p>	<p>Stavba Ministrstva za zunanje zadeve je osvetljena z večjim številom reflektorjev nizkih moči, ki so dobro pozicionirani in opremljeni z rešetkami. Tako je dosežen največji dekorativni učinek.</p> <p>Ministry of foreign affairs decorative lighting has been carefully planned. The result is truly excellent illumination of facade, perhaps the best one in Slovenia. It is clearly shown that well positioned low level illumination brings out more architectural details.</p>

Slika 9: Primerjava slabe (levo) in dobre (desno) okrasne osvetljave. Med redkimi primeri dobre okrasne razsvetljave v Ljubljani je Ministrstvo za zunanje zadeve. Z večjim številom dobro usmerjenih reflektorjev manjših moči dosežemo dober estetski učinek, ne osvetljujemo po nepotrebem okolice in varčujemo z energijo. Z zaščitno rešetko pa na učinkovit način usmerimo svetlobo na cilj osvetlitve in preprečimo njeno uhajanje v druge smeri.

Figure 9: Examples of bad (left) and good (right) decorative lighting.

Osvetljevanje bivalnih okolij

Urejanju bivalnih okolij se danes posveča vedno večja skrb, saj vemo, da ima urejeno okolje ugoden učinek na človekovo zdravje in počutje. Urejeno in čisto okolje preprečuje stresna stanja in povečuje človekovo ustvarjalnost.

Nedvomno tako okolje vključuje tudi primerno nočno razsvetljava, ki pa naj bo za stanovalce čimmanj moteča. Nasploh v Sloveniji pogrešamo selektivni pristop, kar pomeni, da bi morali nameščati okolju in dejavnosti primerno razsvetljava. Vsakodnevne izkušnje pa kažejo, da temu še zdaleč ni tako. Še vedno izrazito prevladuje prepričanje "čimveč svetlobe, tem bolje". Da je temu res tako, se kaj hitro lahko prepričamo, če se ponoči sprehodimo po ljubljanskih stanovanjskih naseljih. Pred stanovanjskimi bloki so večinoma nezasenčene svetilke, ki svetijo v fasade stavb in seveda v spalnice. Drugod pa bivalne prostore osvetljujejo kar nezasenčene svetilke iz bližnje ulice.



Slika 10: Nezasenčena razsvetljava v Kersnikovi ulici je nazoren primer okolju neprimerne in neprijazne razsvetljave. Razmeroma ozka ulica v kateri prevladujejo etažna stanovanja je osvetljena s svetilkami CX 63 največjih moči. Ker niso zasenčene, osvetljujejo fasade stavb na obeh straneh ulice, pa tudi spalnice v nižje ležečih nadstropjih (slika desno). Razsvetljava Kersnikove ulice je nazoren primer pomanjkanja strokovnega pristopa in vsiljevanja nezaželjene svetlobe.

Figure 10: Unshielded fixtures in residential areas may seriously affect the human biorhythm and represent a continuous threat to human health.

Nivoji osvetljevanja so ponekod tako visoki, da brez težav na ulici beremo drobni tisk. Bivalni prostori pa so osvetljeni preko vseh meja. Res je, da zaradi varnosti določen nivo osvetlitve vsekakor potrebujemo, vendar pa bi morali biti ti kontrolirani in v razumnih mejah. Nekatere medicinske raziskave namreč kažejo, da svetloba, ki uhaja v spalnice poleg motenj bioritma povzroča tudi motnje v delovanju hormonskega sistema. Problem naj bi bil hormon melatonin, ki ga organizem proizvaja samo ponoči. Če smo preveč izpostavljeni svetlobi naj bi prišlo do motenj v njegovi tvorbi in posledično do motenj pri izločanju drugih hormonov npr. estrogena, ki je povezan z nastankom raka dojke ⁽¹⁰⁾. Ne nazadnje pa gre pri vsiljevanju umetne svetlobe tudi za neupravičeno poseganje v zasebnost.

Reklamni panoji

Osvetljenih reklamnih panojev je po Sloveniji vedno več, posebno v in ob robu urbanih središč. Pogosto se nameščajo brez preudarka ob glavnih prometnicah in nemalokrat ogrožajo varnost prometa. Svetlobno onesnaženje reklamnih panojev lahko v precejšnji meri zmanjšamo z uporabo temnih ozadij s svetlimi črkami (slika desno) ali simboli. Dodatno zmanjšanje predstavlja uvedba časovnih omejitev obratovanja in osvetljevanje od zgoraj navzdol.



Slika 11: Za zmanjšanje škodljivih učinkov svetlobnih panojev so bolj zaželjena temna ozadja s svetlimi črkami ali simboli (slika desno).

Figure 11: The best way to minimize the light emission from advertising boards is to use bright letters over the dark background (right picture).

Svetlobni izvori visoke intenzitete

To so reflektorji in laserji, ki oddajajo svetlobo visoke intenzitete. Uporabljajo jih za reklamo ali zabavo in imajo doseg več deset km. Gre za posebej konstruirane projektorje, opremljene z nekaj kilovatnimi žarnicami, ki se vrtijo in mečejo snope svetlobe proti nebu.



Slika 12: Usmerjeni snopi svetlobe visoke intenzitete imajo doseg več deset km in močno onesnažujejo okolje

Figure 12: Search lights and all kinds of high intensity lights, projected in to the sky, may completely disable any astronomical observations and should be prohibited.

V Sloveniji se uporabljajo za reklamiranje nočnih klubov in diskotek. Zaradi velike moči in gibanja svetlobe po nebu popolnoma onemogočajo astronomska opazovanja, ogrožajo nočne živali in predstavljajo nedopustno in izjemno agresivno poseganje v naravno okolje. Poleg tega so tudi grožnja varnosti letalskega prometa zato so njihovo uporabo ponekod že prepovedali (Švica).

Zaključek

Skupni učinek raznovrstnih virov onesnaženja je žarenje neba, ki je posebej opazno nad večjimi mesti in ga ponoči brez težav vidimo že s prostim očesom. Stopnja žarenja je odvisna od meteoroloških pogojev in količine prahu v ozračju. Meritve sija nočnega neba, ki jih v zadnjih letih izvajamo na Oddelku za fiziko so pokazale, da je na najtemnejših lokacijah v Sloveniji in ob najboljših vremenskih pogojih nebo okoli 10-krat svetlejšje od podobnih lokacij v tujini, ki niso kontaminirane z umetno svetlobo.

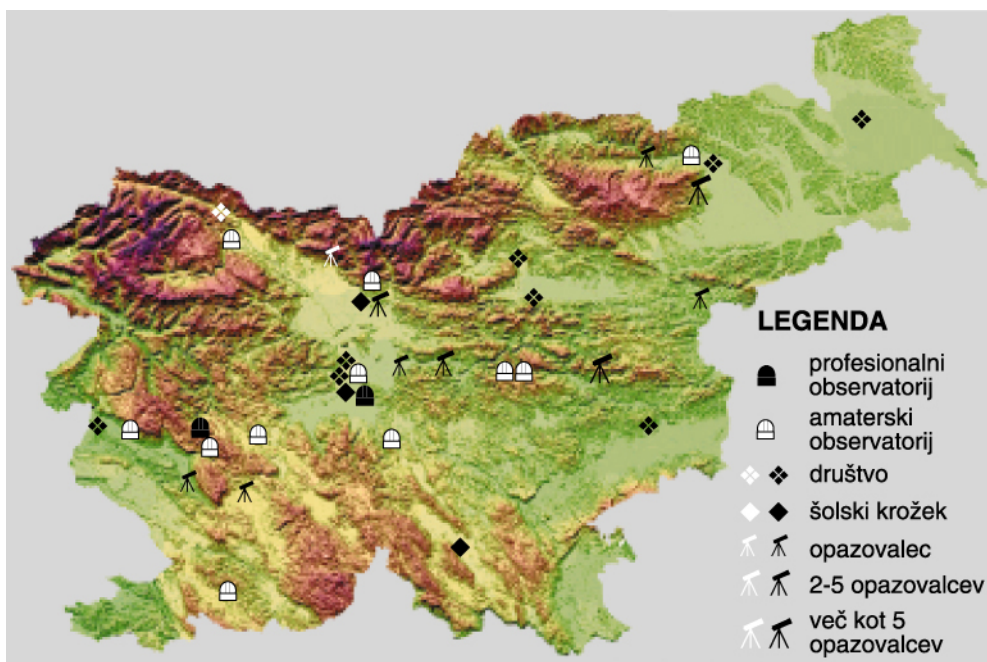


Slika 13: Žarenje nočnega neba posneto z dveh različnih lokacij. Zaradi nekvalitetnih svetlobnih naprav se desettisoči kWh električne energije izgublja v nebo. Svetloba se odbija od visokih oblakov tako, da le-ti delujejo kot nov vir emisije, ki se prenaša še na večje razdalje.

Figure 13: Strong sky glow over the Ljubljana basin is visible even from remote locations such as the Krvavec mountain (1800m, 35km distance) or Črni Vrh Observatory (730m, 45km distance). Since Slovenia is a small country, there is virtually no way to escape the light pollution. The only way to improve the situation is to reduce it by state-level measures.

Problem svetlobnega onesnaženja je možno sanirati s postopno zamenjavo nezasenčenih svetilk s svetilkami, ki ustrezajo ekološko sprejemljivim normativom. Za rešitev problema bo potrebno pritegniti k sodelovanju tako državne inštitucije (DARS, Direkcija za ceste), kot tudi poklicne strokovnjake za razsvetljavo, med katerimi do sedaj (razen posameznih izjem) ni bilo kaj dosti razumevanja za omenjene probleme. V nekaterih zahodnih državah (V. Britanija, Italija) so namreč prav predstavniki osvetljevalne stroke pokazali velik posluš za to problematiko. S tehničnimi standardi in navodili skušajo omejiti negativne vplive svetlobnega onesnaženja, v nekaterih primerih pa so jih celo odpravili.

V Sloveniji proizvajalci svetil in predstavniki osvetljevalne stroke ne kažejo posebnega zanimanja za to problematiko. Zato bi moralo Ministrstvo za okolje in prostor prevzeti vlogo koordinatorja in uskladiti interese različnih uporabnikov. Sprejem uredbe bi v precejšnji meri vplival na proizvajalce, da bi začeli izdelovati svetilke, ki ne bodo le energetsko varčne ampak tudi ustrezno zasenčene. Osnutek uredbe je zato razumen in nujen ukrep, s tehničnimi ukrepi (zasenčenje) in določenimi časovnimi omejitvami obratovanja poizkuša izboljšati kvaliteto razsvetljave tam, kjer jo potrebujemo in obenem zmanjšati njen negativni vpliv na okolje.



Slika 14: Lokacije astronomskih observatorijev in organiziranih skupin ljubiteljev astronomije v Sloveniji

Figure 14: Locations of professional and amateur astronomical observatories, astronomy clubs and groups.

Prej ali slej se bo treba vprašati tudi o smislu nameščanja novih inštalacij razsvetljave vseppek in brez poprejšnjega premisleka. Vedno bolj očitno namreč postaja, da ima pretirano osvetljevanje lahko škodljive posledice ne samo za naravno okolje in astronomska opazovanja, ampak tudi za bivalno okolje in zdravje ljudi. Nenazadnje pa gre pri nezasenčeni razsvetljavi tudi za nesmiselno trošenje energije. Zato je pri njenem nameščanju nujen selektiven pristop, ki v največji meri upošteva vse značilnosti okolja, ki ga osvetljujemo. Obenem pa se moramo pri tem zavedati vseh morebitnih tveganj, ki jih ti posegi prinašajo.

Literatura:

1. Impianti di illuminazione esterna, Norma Italiana UNI 10819, Marzo 1999.
2. Guide lines for minimizing Urban Sky Glow near Astronomical Observatories, IAU/CIE, 1980.
3. Guidelines for minimizing sky glow, CIE TC 4.21:1997.
4. Guidance notes for the reduction of light pollution, The Institute of Lighting Engineers, 1997.
5. Mednarodna zveza za temno nebo <http://www.darksky.org/ida/index.html>
6. Osnutek uredbe o zmanjšanju svetlobnega onesnaženja, Ministrstvo za okolje in prostor 1999.
7. Pezelj, Janez. (1998): Svetlobno onesnaženje v luči antropocentričnega premisleka. (glej <http://www.fiz.uni-lj.si/astro/comets/DSSi/jpezelj.html>).
8. Slovenska pobuda za temno nebo, <http://www.fiz.uni-lj.si/astro/DSSi/index.html>
9. Zakon o varstvu okolja, 1993, Uradni list R Slovenije, št.:32/93.
10. What Light Through Yonder Window Wreaks— Circadian Rhythms and Breast Cancer, <http://www.bcaction.org/Pages/SearchablePages/2000Newsletters/Newsletter061A.html>