

REPUBLIKA SLOVENIJA
DRŽAVNI ZBOR



*Odbor za
infrastrukturo in okolje*

SVETLOBNO ONESNAŽENJE

JAVNA PREDSTAVITEV MNENJ

Julij 2001

REPUBLIKA SLOVENIJA
DRŽAVNI ZBOR



Odbor za infrastrukturo
in okolje

SVETLOBNO ONESNAŽENJE

JAVNA PREDSTAVITEV MNENJ

Julij 2001

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

504.055(082)

SVETLOBNO onesnaženje : javna predstavitev mnenj / [zbrali in uredili Samo Bevk, Herman Mikuž, Janez Pezelj] . - Ljubljana :
Državni zbor Republike Slovenije, 2001

ISBN 961-6415-00-X

1. Bevk, Samo

113584128

Zbornik »Svetlobno onesnaženje« sodi v knjižno zbirko Državnega zbora Republike Slovenije, ki jo izdaja Oddelek DZ RS za informiranje

Urednik: Janez Pezelj, zbrali in uredili: Samo Bevk, Herman Mikuž, Janez Pezelj

Naslov zbornika: Svetlobno onesnaženje

Naslov izdajatelja: Državni zbor Republike Slovenije, Šubičeva 4

Telefonska številka: 01/47-89-717, faks: 01/47-89-856

Produkcija: Oddelek Državnega zbora Republike Slovenije za informiranje

Oblikovanje in priprava za tisk: Multigraf, d.o.o., Ljubljana

Tisk: Tiskarna Državnega zbora Republike Slovenije

Naklada: 500 izvodov

Naslov: Knjigo lahko poiščete tudi na elektronskem naslovu: www.dz-rs.si

Objavljena besedila so izvirna in niso v celoti lektorirana

Vsebina

Andrej Gerenčer, predsednik Odbora DZ RS za infrastrukturo in okolje Javna predstavitev mnenj o svetlobnem onesnaževanju okolja	5
Samo Bevk, poslanec Državnega zbora Republike Slovenije Poslanska pobuda za zmanjšanje svetlobnega onesnaženja	9
mag. Radovan Tavzes, Ministrstvo za okolje in prostor Uredba o svetlobnem onesnaževanju okolja	15
Janez Pezelj, Vodja oddelka za informiranje DZ RS Svetlobno onesnaževanje in poslanska pobuda	27
Herman Mikuž, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko Svetlobno onesnaženje v Sloveniji	41
dr. Tomaž Zwitter, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko Tehnični vidiki zunanjega osvetljevanja	63
Jure Skvarč, Institut Jožef Stefan, Meritve svetlobnega onesnaženja na Astronomskem observatoriju Črni Vrh	77
Dr. Peter Legiša, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko Svetlobno onesnaženje = zapravljanje energije	87
Marjetka Urbanc in Alenka Kremzer, Astronomsko društvo Orion Maribor Svetlobna onesnaženost Maribora	101
Herman Mikuž, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko Boris Arčon, Elektro Primorska, Sanacija razsvetljave v okolici observatorija na Črnem Vrh	107

Dr. Tomi Trilar, Prirodoslovni muzej Slovenije Vpliv svetlobnega onesnaženja na žuželke	117
Božidar Flajšman, predsednik Ekološkega foruma LDS Za primerno nočno razsvetljavo, (Ohranimo svetlobo zvezd)	125
Marko Bizjak, Javna razsvetljava d.d. Javna razsvetljava in problematika vsiljene svetlobe	127
Vlado Planinšek, Andrej Orgulan, Stanko Eršte, Elektrokovina Svetilke d.o.o. Zmanjšanje motečih emisij svetlobe	141
Aleš Štravs, Pravna fakulteta v Ljubljani Kratek pregled tuje in domače regulative s področja svetlobnega onesnaževanja	159
Dr. Peter Legiša, doc. dr. Peter Trontelj, Oddelek za biologijo Univerze v Ljubljani, predsednik DOPPS – Birdlife Slovenia Pripombe Društva za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije (DOPPS) na predlog Uredbe o svetlobnem onesnaževanju okolja	191
Doc.dr. Marko Hawlina, dr.med., Predstojnik katedre za Oftalmologijo, MF	201
Samo Bevk, poslanec Državnega zbora Republike Slovenije Poslanska pobuda na seji Državnega zbora Republike Slovenije 8. 5. 1997	203
Magnetogram diskusije	207
Zaključek	223

Andrej Gerenčer

predsednik Odbora DZ RS za infrastrukturo in okolje

Javna predstavitev mnenj o svetlobnem onesnaževanju okolja

Povzetek nagovora

S svetlobnim onesnaževanjem okolja se pri nas srečujemo v zadnjih letih, vendar nikoli ni prepozno začeti z dejavnostmi za njegovo odpravo. Za to bo potrebne veliko dobre volje, več skupnih dejavnosti, pri katerih morajo sodelovati državne institucije, znanost in proizvodni dejavniki ter vsi, ki jih skrbi, kakšne bodo razmere našega bivanja v prihodnje. Z nadzorom javne razsvetljave in ustreznim osvetljevanjem je Sloveniji treba zagotoviti čim manjše svetlobno onesnaževanje okolja, da bo še naprej ostala lepa in prijazna.

A SHORT SUMMARY OF THE ADDRESS

**by Mr Andrej Gerenčer, President of the Infrastructure and Environment Committee of the Slovenian National Assembly
at the public presentation of opinions on light pollution**

Light pollution has become an issue in Slovenia only recently. However, it is never too late to start activities for its elimination. These activities will require plenty of goodwill, as well as additional joint actions that demand the involvement of national and scientific institutions and manufacturing companies – indeed anyone concerned with our future living conditions. In Slovenia the lowest possible rate of light pollution should be achieved by controlling the public lighting installations and securing appropriate lighting that ensures the country remains attractive and pleasant.

Spoštovane gospe, spoštovani gospodje!

Prisrčno vas pozdravljam v imenu Odbora za infrastrukturo in okolje Državnega zbora Republike Slovenije.

Današnja javna predstavitev mnenj o svetlobnem onesnaževanju okolja je priložnost, da opozorimo slovensko javnost na problem tovrstnega onesnaževanja in njegove negativne vplive na astronomska opazovanja in okolje nasploh. S tem onesnaževanjem se pri nas srečujemo šele v zadnjih letih, čeprav so na probleme opozarjali v mnogih razvitejših deželah že pred leti.

Vendar, čeprav zamujamo tudi na tem področju, ni nikoli prepozno, da ne bi začeli z aktivnostmi za odpravo tega onesnaževanja. Ne nazadnje ne gre za velika sredstva, kot recimo pri odpravi drugih virov onesnaževanja v naravi, predvsem škodljivih emisij, ki se spuščajo v okolje in nam grenijo življenje. Potrebno bo več dobre volje, več skupnih aktivnosti tako državnih institucij, znanosti in proizvodnih dejavnikov ter vseh, ki jih skrbi, kakšni bodo pogoji našega bivanja in življenja v prihodnje.

Po deklaraciji UNESCO smo odgovorni, da bodoči generaciji zagotovimo pravico do neokrnjene narave in čistega okolja.

Upam, da bo naše današnje druženje odgovorilo na vprašanje, ki se samo poraja: kako zagotoviti v Sloveniji čimmanjše svetlobno onesnaževanje. Slovenija bo lepa in tudi prijazna, če bomo bolj nadzirali javno razsvetlavo, ustrezno osvetlili in zagotovili prijaznejše osvetljevanje javnih zgradb in sakralnih objektov ter prepovedali uporabo močnih izvorov usmerjene svetlobe.

Vrnimo torej naši lepi deželi nekaj tistega, kar smo ji vzeli v zadnjih letih.

Spoštovani!

Želim vam uspešno delo in sprejem pravih – dobrih predlogov in usmeritev za vse nas in tudi za tiste, ki odločajo v našem imenu.

Samo Bevk

poslanec Državnega zbora Republike Slovenije

Poslanska pobuda za zmanjšanje svetlobnega onesnaženja

Povzetek

Na 4. redni seji državnega zbora 8. maja 1997 je poslanec Samo Bevk podal poslansko pobudo vladi za sprejem uredbe o zmanjšanju in nadzoru svetlobnega onesnaževanja. Takratni minister za okolje in prostor dr. Pavel Gantar je pobudo podprl že na seji, v pisni obliki pa jo je v imenu ministrstva podprl tudi državni sekretar mag. Radovan Tavzes. Osnutek uredbe je ministrstvo pripravilo šele po enem letu, vendar vse do danes dlje kot do presoje v strokovnih krogih še ni prišlo. Več kot štiri leta po poslanski pobudi se je stanje na področju svetlobnega onesnaževanja v državi še poslabšalo. Uredba ne pomeni, da se ugasnejo luči. Astronomi, okoljevarstveniki in ljubitelji narave potrebujejo le boljšo razsvetljavo, ki sveti navzdol, kjer je svetloba potrebna, in ne navzgor, kjer nikomur ne koristi.

Delegate Initiative for the Reduction of Light Pollution Samo Bevk, Delegate to the National Assembly of the Republic of Slovenia

Abstract

At the 4th ordinary session of the National Assembly, held on 8 May 1997, the delegate, Samo Bevk, put forward a delegate initiative to the Government for the adoption of a regulation on the reduction and control of light pollution. The then Minister of the Environment and Spatial Planning,

Dr. Pavel Gantar, supported the initiative at the session itself, and on behalf of the ministry, state secretary Mag. Radovan Tavzes, also supported it in writing. The ministry prepared a draft regulation only after a year, and it has not to this day got as far as expert evaluation in professional circles. More than four years after the delegate initiative, conditions in the area of light pollution in the country have further worsened. The regulation does not mean lights being turned off. Astronomers, environmentalists and lovers of nature need only better lighting, which shines downwards where the light is needed and not upwards, where it benefits nobody.

Štiri leta so minila od takrat, ko sem prvič slišal, da se na svetu ukvarjajo tudi s problemi svetlobnega onesnaževanja okolja. Na ta problem me je opozoril astronom Herman Mikuž, ko sem ga kot idrijski župan sprejel in se mu zahvalil za njegove dosežke na področju astronomije. Herman Mikuž, ki je doma iz Črnega Vrha nad Idrijo, je iz svojega observatorija med spremljanjem kometa Hartley – Parker kot prvi slovenski astronom odkril dve novi nebesni telesi – asteroida, in sicer je prvega odkril 30. januarja, drugega pa 1. februarja 1997. Na sprejemu me je astronom Mikuž, skupaj s svojim kolegom dr. Tomažem Zwittrom seznanil tudi s problemom svetlobnega onesnaževanja okolja ter opozoril, da imajo ekološko visoko ozaveščene države tudi ustrezno pravno regulativo za preprečevanje pretiranih emisij svetlobe. Posebej sem bil presenečen ob trditvi, da bi lahko močan in usmerjen laserski žarek, ki bi švigal po nebu tudi iz 30 km oddaljene diskoteke ali kakega podobnega zabavišča, popolnoma onemogočil opazovanje iz njegovega observatorija. Na ozemlju občine Idrija stojita dva observatorija, od katerih je tisti pri Črnem Vrhu največji v Sloveniji. Ne samo to, ta observatorij je eden najpomembnejših evropskih observatorijev za opazovanje kometov in med prvimi na svetu. Zavedajoč se, da je Idrija slovensko okno v vesolje, sem astronomu Mikužu in njegovim sodelavcem obljubil, da bom v Državnem zboru Republike Slovenije Vladi

Republike Slovenije predlagal, da sprejme uredbo o zmanjšanju in nadzoru svetlobnega onesnaževanja.

Poslansko pobudo vladi sem predstavil na 4. redni seji državnega zbora 8. maja 1997. Že na seji se je odzval takratni minister za okolje in prostor dr. Pavle Gantar in dejal: " Ker je bila poslančeva pobuda razmeroma na široko razložena, bi jaz samo rekel, da ministrstvo in vlada sprejemata pobudo o pripravi ustreznega predpisa, katerega izvajanje bo omogočilo čim manj moteče astronomsko opazovanje na Črnem Vrhu. Ob tem bomo premislili, če je v ta predpis možno uvrstiti tudi druge stvari, ki ste jih navedli." Že čez nekaj dni, točneje 12. 5. 1997, pa sem prejel tudi pisni odgovor ministrstva, ki ga je podpisal državni sekretar mag. Radovan Tavzes: " Svetlobno onesnaževanje je v nekaterih državah urejeno predvsem na območjih, kjer se je zaradi naraščanja urbanizacije nenadzorovano povečala emisija umetne svetlobe, kar je resno ogrozilo nekatere dejavnosti, kot je na primer astronomsko opazovanje. Predpisi, ki urejajo način uporabe svetil v nočnem času, so običajno vezani na prisotnost astronomskih laboratorijev na vplivnem območju urbaniziranih predelov. Tudi iz podatkov o posledicah neprimerne rabe svetil v Sloveniji je možno razbrati, da je obratovanje observatorija na Črnem Vrhu ogroženo, zato ministrstvo za okolje in prostor sprejema pobudo o pripravi ustreznega predpisa, katerega izvajanje bo omogočilo manj moteče astronomsko opazovanje na Črnem Vrhu."

Poslanska pobuda je tudi v medijih naletela na izjemen odziv, saj je bila to popolna novost, o kateri so dotedaj razpravljali le v ozkih strokovnih krogih, predvsem astronomi in nekateri drugi strokovnjaki. Na mojo pobudo je vlada vnesla kategorijo svetlobnega onesnaževanja tudi v Nacionalni program varstva okolja, ki ga je na 39. izredni seji 16. 9. 1999 sprejel Državni zbor Republike Slovenije.

Žal pa vlada vse do danes uredbe še ni sprejela. Na prvo obletnico poslanske pobude sem 18. 5. 1998 pripravil tiskovno konferenco in skupaj s

Hermanom Mikužem in dr. Tomažem Zwitterom ponovno opozoril vlado na neizpolnjeno obljubo. Šele čez leto dni je Ministrstvo za okolje in prostor končno pripravilo osnutek Uredbe o svetlobnem onesnaževanju okolja, vendar se dlje kot do presoje v strokovnih krogih ni premaknilo.

Po državnozborskih volitvah leta 2000, ko sem bil ponovno izvoljen v državni zbor, sem na pobudo Janeza Pezlja, vodje oddelka za informiranje v državnem zboru, ponovno sklical tiskovno konferenco, na kateri smo skupaj s strokovnjaki opozorili na vedno hujše svetlobno onesnaževanje v državi. Takrat smo tudi sklenili, da aprila 2001 v državnem zboru organiziramo javno predstavitev mnenj o svetlobnem onesnaževanju. Odziv v strokovni javnosti je bil res izjemen, saj je kar 17 strokovnjakov iz različnih področij pripravilo 14 referatov, ki jih bomo objavili v posebnem zborniku. Danes žal ugotavljam, da nismo k sodelovanju posebej povabili strokovnjakov s področja spomeniškega varstva, arhitekture in urbanizma. Nočno osvetljevanje javnih objektov in kulturnih spomenikov je zelo pomembno, saj pravilen pristop k njihovem osvetljevanju lahko močno zniža svetlobno onesnaževanje okolja. S svojim pisnim mnenjem pa se je oglasil tudi doc. dr. Peter Hawlina, predstojnik katedre za oftalmologijo na Medicinski fakulteti.

Vesel sem, da lahko kot prvega referenta povabim državnega sekretarja na Ministrstvu za okolje in prostor mag. Radovana Tavzesa, ki nam bo predstavil osnutek vladne uredbe. Bolj za šalo kot zares naj omenim, da se je vedno, ko mi je državni sekretar obljubil, da je uredba tik pred sprejetjem na vladi, zgodilo kaj nepredvidenega: pred tremi leti potres v Posočju in letos težave s hrambo in sežiganjem kostne moke. Upam, da bo tokrat več sreče in bo Vlada Republike Slovenije tudi na podlagi ugotovitev na današnji javni predstavitvi mnenj uredbo čimprej sprejela.

Za zaključek pa bi rad povedal še to, da ni področja, ki se ga ne bi dalo spolitizirati. Tudi moja poslanska pobuda je v nekaterih medijih doživela to žalostno usodo, znani slovenski novinar je celo napisal glosa z naslo-

vom Več luči in zapisal: “ Zato si v združeni listi prizadevajo za izpeljavo akcije Temno nebo, da bi lažje videli zvezde. Peterokrake. “

S to uredbo ne predlagam, da ugasnemo luči. Astronomi, okoljevarstveniki in ljubitelji narave potrebujemo le boljšo razsvetljavo, ki sveti navzdol, kjer svetlobo potrebujemo, in ne navzgor, kjer nikomur ne koristi.

mag. Radovan Tavzes

Ministrstvo za okolje in prostor

Ministry of Environment and Spatial Planning

Uredba o svetlobnem onesnaževanju okolja

Regulations regarding reduction of light pollution

Povzetek

Namen vladne uredbe o svetlobnem onesnaževanju okolja je zmanjšanje motenj selitev ptic in žuželk, zmanjšanje porabe energije, ki se rabi v električnih svetilih, varstvo območij naravnih vrednot ter varstvo območij astronomskih opazovalnic pred motečo umetno svetlobo. V ta namen uredba določa:

- mejne vrednosti svetlobnega toka, ki ga svetila za zunanjo razsvetljavo lahko sevajo navzgor,
- obvezno izklapljanje svetil za zunanjo razsvetljavo, ki ne dosega mejnih vrednosti svetlobnega toka,
- pogoje usmerjenega osvetljevanja stavb in spomenikov ter
- prepovedi uporabe svetlobnih snopov, ki so usmerjeni proti nebu ali proti površinam, ki bi jih lahko odbijale proti nebu.

Teritorij Slovenije razdeli na dve stopnji varovanja pred umetno svetlobo. Najvišjo stopnjo varovanja uživajo območja naravnih vrednot in astronomskih opazovalnic, ki obsega krožno površino z radijem 20 km okoli profesionalnega astronomskega observatorija na Črnem Vrhu in površino z radijem 5 km okoli amaterskih astronomskih observatorijev. V drugo stopnjo varovanja spada ves ostali teritorij R Slovenije, ki ni posebej opredeljen kot prvo območje.

Abstract

Draft regulations regarding reduction of light pollution have been prepared by the Ministry of Environment and Spatial Planning in 1999. Revised version has been introduced in April 2001. The aim of regulation is to reduce the artificial light interference with birds and insects migrations, protection of well preserved areas of outstanding beauty, reduce the electric energy consumption and preserve the astronomical observatories from excessive light pollution.

Two areas with different level of protection are proposed. The highest level of protection is proposed for National and regional parks, as well as areas that cover the 20 km radius territory around the professional and 5 km radius territory around the amateur astronomical observatories. Limitations regarding the upward emission from various sources like road lighting, business areas, sports, advertising and decorative lighting are prescribed for each area. Finally, the use of high intensity light sources of any kind for outdoor advertising or entertainment, when projected above the horizontal, or to the surfaces that may reflect them to the sky, is prohibited.

Na podlagi prvega odstavka 27. člena zakona o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 32/93, 44/95 – odl. US, 1/96, 9/99 – odl. US, 56/99 – ZON in 22/00 – ZJS) izdaja Vlada Republike Slovenije

Uredbo o svetlobnem onesnaževanju okolja

1. člen

Z namenom zmanjšanja motenj selitve ptic in žuželk, zmanjšanja porabe energije, ki se rabi v električnih svetilih, varstva območij naravnih vrednot

ter varstva območij astronomskih observatorijev pred motečo umetno svetlobo ta uredba določa:

- mejne vrednosti svetlobnega toka, ki ga svetila za zunanjo razsvetljavo sevajo navzgor,
- obvezno izklapljanje svetil za zunanjo razsvetljavo, ki ne dosežajo mejnih vrednosti svetlobnega toka iz prejšnje alinee,
- pogoje usmerjenega osvetlevanja stavb in spomenikov in
- prepovedi uporabe svetlobnih snopov, ki so usmerjeni proti nebu ali proti površinam, ki bi jih lahko odbijale proti nebu.

Določbe te uredbe veljajo za sevanje svetlobe iz svetil za zunanjo razsvetljavo, ne glede na to ali osvetlujejo okolje stalno ali občasno, če za posamezna svetila poseben predpis posameznih vprašanj sevanja svetlobe ne ureja drugače.

2. člen

Določbe te uredbe ne veljajo za sevanje svetlobe iz svetil za zunanjo razsvetljavo, kadar se ta uporabljajo v dejavnosti, s katero se ob naravnih ali drugih nesrečah preprečuje nastanek večje materialne škode ali nevarnosti za ljudi ali okolje ali odpravljajo njihove posledice.

3. člen

Pojmi imajo po tej uredbi naslednji pomen:

1. Svetlobno onesnaženje okolja je sevanje svetlobe iz svetila za zunanjo razsvetljavo neposredno ali posredno v nebo, katerega posledica je motenje selitve ptic in žuželk, nesmotrna raba energije, ogrožanje naravnega ravnotežja na zavarovanih območjih naravnih vrednot ter onemogočanje raziskovalne in poljudno znanstvene dejavnosti astronomskih observatorijev.
2. Svetilo za zunanjo razsvetljavo (v nadaljnjem besedilu: svetilo) je električna svetlobna naprava, ki je nepremična ali prenosna in se uporablja

lja za osvetlitev zunanjih površin, osvetlitev objektov, reklamiranje, opozarjanje ali informiranje.

Med svetila iz prejšnjega odstavka se štejejo tudi električne svetlobne naprave, vgrajene v objektih, ki so nepokriti ali pokriti s prosojnimi materiali, ki prepuščajo svetlobo v nebo.

3. Svetlobni tok je moč, s katero svetilo seva svetlobo v prostor in se izraža v lumnih (lm).
4. Svetilnost je svetlobni tok, ki ga seva svetilo v prostorski kot enega steradiana in se izraža v kandelah (cd).
5. Profesionalni astronomski observatorij je Observatorij na Črnem Vrhu nad Idrijo
6. Amaterski astronomski observatorij je observatorij, ki je namenjen poljudno-znanstveni dejavnosti. Seznam amaterskih astronomskih observatorijev je v tabeli 1, ki sestavni del te uredbe.
7. Obstoječe svetilo je svetilo v uporabi na dan uveljavitve te uredbe. Obstoječe svetilo je tudi svetilo zunanje razsvetljave v izgradnji, za katero je bilo skladno s predpisi pred uveljavitvijo te uredbe pridobljeno dovoljenje za poseg v prostor.
8. Rekonstrukcija svetila je vsak poseg v obstoječe svetilo, ki bistveno spremeni njegove glavne tehnične značilnosti, kot je vrsta žarnice, oblika zaščitnega stekla ali način zaslanjanja svetlobe, ki ima za posledico spremembo sevanja svetlobe v nebo. Rekonstrukcija svetila je tudi vsaka druga rekonstrukcija zunanje razsvetljave, ki ima za posledico spremembo sevanja svetlobe v nebo posameznega svetila.

4. člen

Stopnji varstva pred svetlobnim onesnaženjem, določeni glede na občutljivost posameznega naravnega ali življenskega okolja (v nadaljnem besedilu: območje) za učinke sevanja svetlobe, ki jih povzročajo svetila, sta I. in II. stopnja.

I. stopnja varstva pred svetlobnim onesnaženjem velja za I. območje, ki potrebuje povečano varstvo pred svetlobnim onesnaženjem je zavarovano območje naravnih vrednot in območje krožne površine, katere radij je 20 km zračne razdalje od profesionalnega astronomskega observatorija, in območja krožne površine, katerih polmer je 5 km zračne razdalje od amaterskega observatorija (v nadaljnjem besedilu: I. območje).

II. stopnja varstva pred svetlobnim onesnaženjem velja za II. območje, kjer je dopusten poseg v okolje, ki je zaradi sevanja svetlobe bolj moteč. II. območje je zlasti območje namenjeno bivanju, industrijski ali obrtni ali drugi podobni proizvodni dejavnosti, transportni, skladiščni ali servisni dejavnosti ter vsa druga območja, ki niso v prejšnjem odstavku določena kot I. območje (v nadaljnjem besedilu: II. območje).

5. člen

Mejna vrednost svetilnosti novega ali rekonstruiranega svetila na I. in na II. območju, ki je namenjeno osvetlitvi javnih površin cestnega prometa, je za vse smeri nad vodoravno ravnino, ki gre skozi najnižjo točko svetlobnega vira, 1 cd na 1.000 lm svetlobnega toka svetila.

Določbe o mejni vrednosti svetilnosti za svetila iz prejšnjega stavka ne veljajo, če svetlobni tok svetila ne presega 800 lm in svetilo sveti od zgoraj navzdol.

6. člen

Za svetila iz prvega odstavka prejšnjega člena, ki so vgrajena v isti sistem zunanje razsvetljave s celotno vrednostjo svetlobnega toka nad 10.000 lm, mora biti zagotovljeno samodejno zmanjšanje porabe električne energije za vsaj 50% po 24 uri.

Če svetila v sistemu razsvetljave iz prejšnjega odstavka nimajo vgrajenih regulatorjev svetlobnega toka, se lahko doseže pogoje o vsaj 50% zmanjšanju porabe električne energije s samodejnim izklapljanjem najmanj polovice vseh svetil v posameznem sistemu zunanje razsvetljave.

7. člen

Mejna vrednost novega ali rekonstruiranega svetila na I. območju, ki je namenjeno zunanji razsvetljavi nepokritih poslovnih površin kot so prodajne površine, športno rekreativne površine, površine za izvajanje luškega in železniškega prometa, površine za gostinsko dejavnost, servisne površine ali druge podobne površine, je za vse smeri nad vodoravno ravnino, ki gre skozi najnižjo točko svetlobnega vira, 8 cd na 1.000 lm svetlobnega toka svetila.

Določbe o mejni vrednosti svetilnosti za svetila iz prejšnjega člena ne veljajo:

- če svetlobni tok svetila ne presega 800 lm in svetilo sveti od zgoraj navzdol ali
- če ima svetilo vgrajeno opremo za samodejno izklapljanje po 20. uri v zimskem času in po 22. uri v poletnem času.

8. člen

Mejna vrednost novega ali rekonstruiranega svetila na II. območju, ki je namenjeno osvetlitvi nepokritih poslovnih površin kot so prodajne površine, športno rekreativne površine, površine za gostinsko dejavnost, servisne površine ali druge podobne površine, je za vse smeri nad vodoravno ravnino, ki gre skozi najnižjo točko svetlobnega vira, 20 cd na 1.000 lm svetlobnega toka svetila.

Določbe o mejni vrednosti svetilnosti za svetila iz prejšnjega člena ne veljajo:

- če svetlobni tok svetila ne presega 800 lm in svetilo sveti od zgoraj navzdol ali
- če ima svetilo vgrajeno opremo za samodejno izklapljanje po 22. uri.

9. člen

Novo ali rekonstruirano svetilo, ki je vgrajeno v reklamne in svetlobne panoje ali je namenjeno informiranju, mora:

- imeti vgrajeno opremo za samodejno izklapljanje po 22. uri,
- imeti vgrajeno žarnico s poudarjeno svetilnostjo v rdečem in rumenem delu vidnega spektra,
- biti nameščeno na zgornji strani osvetljene površine ter svetiti od zgoraj navzdol,
- imeti temno ozadje in svetle črke in simbole, če gre za reklamne panoje, ki so osvetljeni od znotraj.

Če pogoja iz tretje in četrte alinee prejšnjega odstavka o namestitvi svetila ni možno izpolniti, mora biti mejna vrednost svetlobnega toka svetila 800 lm.

10. člen

Novo ali rekonstruirano svetilo, ki je namenjeno dekorativni osvetlitvi stavb ali spomenikov, mora:

- imeti vgrajeno opremo za samodejno izklapljanje po 22. uri,
- imeti vgrajeno žarnico s poudarjeno svetilnostjo v rdečem in rumenem delu vidnega spektra in
- biti nameščeno na zgornji strani osvetljene površine ter svetiti od zgoraj navzdol.

Če pogoja iz tretje alinee prejšnjega odstavka o namestitvi svetila ni možno izpolniti, je mejna vrednost svetlobnega toka svetila 5.000 lm, sve-

tilo pa mora biti opremljeno z rešetkasto zaslonko, ki prepreči sevanje svetlobe mimo osvetljenih površin objekta.

Ne glede na določbe iz prejšnjega člena lahko svetila iz prvega odstavka tega člena na dan državnega praznika svetijo brez časovnih omejitev.

11. člen

Prepovedana je uporaba svetlobnih snopov kakršnekoli vrste ali oblike, mirujočih ali vrtečih, usmerjenih proti nebu ali proti površinam, ki bi jih lahko odbijale proti nebu.

12. člen

Nova ali rekonstruirana zunanja razsvetljava ali katerikoli nov ali rekonstruiran objekt ali naprava, v katero je vgrajeno ali je njihov sestavni del svetilo ali več svetil, namenjeno zunanji razsvetljavi, mora za pridobitev dovoljenja za poseg v prostor izpolnjevati te pogoje:

- svetlobni tok posameznega svetila ne sme presegati mejnih vrednosti, določenih s to uredbo, in
- pri uporabi in obratovanju svetil morajo biti izpolnjeni pogoji o samodejnem izklapljanju in namestitvi svetil iz 6., 7., 8., 9. in 10. člena te uredbe.

Za objekt ali napravo iz prvega odstavka tega člena, pri kateri se na podlagi zakona presojujejo vplivi na okolje, se skladnost s pogoji iz prejšnjega odstavka ugotavlja v postopku za izdajo okoljevarstvenega soglasja.

Za objekt ali napravo iz prvega odstavka tega člena, za katero okoljevarstveno soglasje ni potrebno, mora investitor v zahtevi za dovoljenje za poseg v prostor kot osnovne podatke o namenu in zmogljivosti objekta ali naprave posredovati tudi strokovno oceno obremenitve okolja zaradi sevanja svetlobe kot posledice uporabe ali obratovanja v objekt ali napra-

vo vgrajenih svetil oziroma svetil, ki so sestavni del objekta ali naprave in so namenjena zunanji razsvetljavi.

13. člen

Za svetila, za katera je predpisan oziroma je izveden tipski preskus, se v postopku pridobitve dovoljenja za poseg v prostor iz prejšnjega člena izkazuje doseganje pogojev o mejnih vrednosti iz te uredbe s priloženo izjavo o skladnosti proizvajalca svetil.

Za svetila, za katera ni predpisano oziroma ni izvedeno tipsko preiskovanje, mora investitor zagotoviti ustrezne meritve sevanja svetlobe, iz katerih je razvidno, ali svetilo ustreza pogojem o mejnih vrednosti svetilnosti, določenih s to uredbo.

Za meritve sevanja svetlobe iz prejšnjega odstavka se uporabljajo načini, določeni v standardu SIST EN in v tehnični specifikaciji IEEE

14. člen

Pri načrtovanju, vgradnji ali rekonstrukciji svetil mora investitor izbrati tehnične rešitve in upoštevati dognanja in rešitve, ki zagotavljajo:

- da za posamezno svetilo v tej uredbi določene mejne vrednosti niso presežene,
- da je svetilo nameščeno skladno s pogoji iz 6., 7., 8., 9. In 10. člena te uredbe,
- da je svetilo opremljeno ali priključeno na napravo za samodejno izklapljanje oziroma za reguliranje svetlobnega toka, če je za to vrsto svetil s to uredbo to tako določeno, in
- da je v svetilo vgrajena žarnica, ki je glede na namen osvetlitve, z največjim možnim izkoristkom električne energije.

15. člen

Nadzor nad izvajanjem te uredbe opravlja inšpektorat, pristojen za varstvo okolja.

16. člen

Za denarno kaznijo najmanj 200.000 SIT se kaznuje za prekršek gospodarska družba ali druga pravna oseba ali posameznik, ki stori prekršek v zvezi s samostojnim opravljanjem dejavnosti, če ravna v nasprotju z:

- če ni zagotovil stalnega in zanesljivega zmanjšanja porabe električne energije iz 6. člena te uredbe,
- če ni zagotovil stalnega in zanesljivega izklapljanja svetil po 23. uri iz 7., 8., 9. in 10. člena te uredbe,
- če ni zagotovil namestitve svetila tako, da sveti od zgoraj navzdol, če je s to uredbo to tako predpisano in
- če je ravnal v nasprotju z določbami 11. člena.

Z denarno kaznijo najmanj 50.000 SIT se kaznuje za prekršek iz prejšnjega odstavka tudi odgovorna oseba gospodarske družbe ali druge pravne osebe.

Z denarno kaznijo najmanj 50.000 SIT se kaznuje tudi fizična oseba, če uporablja svetilo v nasprotju z določbami 11. člena.

17. člen

Za obstoječe svetilo, ki je vgrajeno v reklamne in svetlobne panoje ali je namenjeno informiranju, dekorativni osvetlitvi stavb ali spomenikov oziroma podobnih objektov začno veljati določbe 9. in 10. člena te uredbe 1 leto po uveljavitvi te uredbe.

Za obstoječe svetilo, namenjeno zunanji razsvetljavi javnih površin cestnega prometa, začno veljati določbe 6. člena te uredbe 4 leta po uveljavitvi te uredbe.

Za svetilo na I. območju, ki je namenjeno zunanji razsvetljavi nepokritih poslovnih površin kot so prodajne površine, športno rekreativne površine, površine za izvajanje luškega in železniškega prometa, površine za gostinsko dejavnost, servisne površine ali druge podobne površine začno veljati določbe 7. člena te uredbe 3 leta po uveljavitvi te uredbe.

Za svetilo na II. območju, ki je namenjeno zunanji razsvetljavi nepokritih poslovnih površin kot so prodajne površine, športno rekreativne površine, površine za izvajanje luškega in železniškega prometa, površine za gostinsko dejavnost, servisne površine ali druge podobne površine začno veljati določbe 8. člena te uredbe 5 let po uveljavitvi te uredbe.

18. člen

Ta uredba začne veljati petnajsti dan po objavi v Uradnem listu Republike Slovenije.



PRED UREDBO O ZMANJŠANJU SVETLOBNEGA ONESNAŽEVANJA

a. NOVAK

Janez Pezelj

Vodja oddelka za informiranje DZ RS

Department of Information of the Slovenian National Assembly

Svetlobno onesnaževanje in poslanska pobuda

Public presentation of opinions on light pollution problem

Povzetek

Enega tistih elementov, ki ovirajo hitrejše reševanje rastoče ekološke problematike, najdemo v človekovem antropocentričnem odnosu do narave. Zelo opazen je pri svetlobnem onesnaževanju. Ta naravi neprijazen odnos sega daleč v zgodovino, saj ga zasledimo že v grški kulturi in židovsko-krščanski miselnosti. Naj opozorim na dva dokaza: filozof Aristotel je trdil, da je narava vse ustvarila za človeka, niti ena izmed desetih božjih zapovedi ne govori o etičnih omejitvah in dolžnostih človeka do narave. Človek je torej središče vsega, iz tega središča in v svojem napuhu tudi nad Slovenijo, med drugimi grehi nad naravo, ponoči »ugaša«
nebo. Da svetlobno onesnaževanje škoduje ljudem samim, priča razviti svet, v katerem se je že pred desetletji začelo gibanje za novo ekološko etiko. Pri svetlobnem onesnaževanju v luči antropocentričnega premisleka se kaže v prizadevanjih, da bi tudi Slovenija, podobno kot razvite evropske države, dobila za razsvetljavo sodobno zakonodajo. Ta luči ne bo ugaševala. Omogočila bo le prijaznejši odnos do narave.

Abstract

One of the elements obstructing the more rapid solution of emerging ecological problems can be found in man's anthropocentric relationship with nature. It is most apparent in the case of light pollution. This harmful

relationship can be traced far back in history – it appeared in Greek culture and Judaeo-Christian thought. Let me point to two examples: first, Aristotle said that nature created everything for man; second, none of the Ten Commandments mention ethical limitations or man's responsibilities with regard to nature. Man is therefore the central point of everything, and from this centre, due to his sinful arrogance towards nature, "turns off" the sky at night – the Slovenian sky as well. That light pollution affects people themselves is best demonstrated by the developed world, where the movement for the seeds of a new ecological ethics began decades ago. In the case of an anthropocentric consideration of light pollution, it is shown by attempts to adopt modern legislation in the field of public lighting in Slovenia similar to that seen in the developed countries of Europe. Slovenia shall not be turning its lights off. An opportunity to develop a friendlier relationship with nature will thus be created.

Svetlobno onesnaženje v luči antropocentričnega premisleka

Slovenijo lahko glede številnih meril uvrstimo med 30 do 40 najbolj razvitih držav na svetu, toda kar zadeva prizadevanja za izboljšanje stanja in varstva okolja, naša država ne sodi v elitno družbo razvitih. Letna okoljska škoda dosega 4-6 odstotkov bruto domačega proizvoda, letna poraba za okoljevarstvene namene (tekoča poraba in naložbe) pa znaša le okoli 0,6 odstotkov bruto domačega proizvoda (v razvitih državah od 1,5 do 4 odstotke). Naše dobro ohranjeno naravno okolje z izjemno biološko in krajinsko pestrostjo bi morali izkoristiti kot prednost, ki jo imamo pred razvitim Zahodom, veliko podatkov pa kaže, da delamo drugače. Človekov vpliv namreč seže, zaradi njegove sposobnosti mišljena in načrtovanja, v vse koticke sveta in lahko bistveno spremeni delovanje vseh ekosistemov. Ključni problem sodobne Slovenije je pomanjkanje celovitega pristopa pri iskanju rešitev za perečo okoljevarstveno problematiko, kajti

potrošništvo postaja tudi naš problem. Sad potrošništva, nestrokovnosti, predvsem pa slovenske nečimrnosti je na videz zelo obrobna in nepomembna problematika - preveč osvetljena Slovenija. Zato lahko tudi to obliko onesnaževanja označimo kot duhovno-vrednotno krizo, ki opozarja na človekovo sebičnost in ravnodušnost do narave.

Tako bi lahko enega tistih elementov, ki ovirajo hitrejše reševanje rastoče ekološke problematike, ko gre za svetlobno onesnaževanje, poiskali v človekovem antropocentričnem odnos do narave. Izvor sega daleč v zgodovino: v grško kulturo in židovsko-krščansko miselnost. Po Aristotelu, na primer, je narava vse ustvarila za ljudi! In dalje: niti ena izmed desetih božjih zapovedi ne govori o etičnih omejitvah in dolžnostih človeka do narave. Pa vendar; če si pomagamo z ekološko interpretacijo svetopisemskega izročila, se božja skrb za obstoj vrst kaže v naročilu Noetu, naj vzame na barko primere vsake živalske vrste. Iz tega bi lahko sklepali, da božje zapovedi človeku ne dovoljujejo takšne rabe narave, ki zmanjšuje njeno raznovrstnost. Dejstvo je, da priznavanje naravnih vrednot ne odpravlja antropocentričnosti etike in njen gospodovalen značaj. Trditev se lepo odslikava v še enem od virov onesnaževanja okolja, ki je postal aktualen v novejšem času, ko je prišlo do velikega povečanja emisije svetlobe. Tudi v Sloveniji. Toda, prepočasi, nenačrtovano in po drobcih se slovenska javnost seznanja s škodljivostmi nove vrste onesnaženja - s svetlobno polucijo. Z njo v Sloveniji dokazujemo svoje neznanje in se, glede na napake, ki jih je storil razviti Zahod, nočemo nič naučiti. Medtem ko se razviti svet s to nadlogo srečuje že od petdesetih let naprej in jo poizkuša z raznovrstnimi ukrepi vsaj omejiti, če ne odpraviti, v Sloveniji o svetlobnem onesnaževanju na splošno ne vemo veliko. Z njim se strokovnjaki in posamezniki ter nekatere institucije, sicer načrtno in z veliko skrbjo ukvarjajo, a znanja in dognanja, ki jih premorejo, so zaenkrat niso med seboj povezana. Do novega onesnaževanja, čeprav ozaveščeni strokovnjaki in redki posamezniki že nekaj časa bijejo plat zvona, smo izredno tolerantni: Slovenija je ponoči vse bolj osvetljena.

Na stari celini so tudi na tem področju pred Slovenijo, saj so že začeli uspešno odpravljati še eno človekovo napako, ki ima korenine v človekovemu napuhu. Pred 50-imi leti so na pojav prvi začeli opozarjati astronomi. Sprva neuspešno. Da svetlobno onesnaževanje škoduje tudi ljudem, pričajo podatki, zbrani v Veliki Britaniji. Svetlobno najbolj onesnažena je Belgija, sledita Nizozemska in Velika Britanija, kjer se je začelo množično gibanje za temno nebo. Torej, gre za zametke nove ekološke etike v evropski antropocentrični etični paradigmi. V nekaterih razvitih državah se pojavljajo skupine ljudi, ki razvijajo nove življenjske stile. Odločajo se za zmerno blaginjo, postavljajo tako imenovana ekonaselja, ki porabijo bistveno manj energije in vsak posameznik po svoji moči, naj bo še tako skromna, prispeva k pozitivnim spremembam v družbi. V teh državah so v marsikaterem mestu od besed prešli k dejanjem. Pri preprečevanju svetlobnega onesnaževanja na srečo ne gre za dramatične posege, ki bi temeljito spremenile človekovo življenje.

Slovenija: nočno nebo je še vedno dragulj

V Sloveniji pospešeno in nekontrolirano “ugašamo” svetlobo zvezd. Tega dejstva se zaveda vse več ljudi. Med njimi so na prvem mestu astronomi. Herman Mikuš je na črnovrškem observatoriju kot prvi Slovenec v zgodovini odkril dve novi nebesni telesi, asteroida. Pri spremljanju Hale-Boppovega kometa je naredil odlične posnetke.

Predvajale so jih največje TV hiše s CNN na čelu, fotografije pa so objavili najbolj brani časopisi in revije. O Sloveniji se je morda zaradi tega v svetu, resda v sorazmerno majhnem strokovnem krogu ljudi, več govorilo samo še ob 10-dnevni vojni. Avtor odličnih posnetkov se boji, da se mu podobno kakovostni posnetki ne bodo posrečili nikoli več. Je namreč med tistimi strokovnjaki, ki opozarjajo, da bo njihova dejavnost resno ogrožena ali onemogočena, če v Sloveniji ne bomo preprečili vedno večjega svetlobnega onesnaževanja. Z ostalimi poznavalci se sklicuje na

slabe izkušnje razvitih evropskih držav ter ZDA. V Evropi namreč že dolgo časa ugotavljajo, da njihovo nebo enostavno blede. Na njihovem podeželju je mogoče ob lepih jasnih nočeh opazovati več kot 5000 zvezd, na obrobju mest pa kar desetkrat manj. Kako je v Sloveniji?

Astronoma s fakultete za matematiko in fiziko, dr. Tomaž Zwitter in Herman Mikuž trdita, da je slovensko nočno nebo še vedno znatno temnejše od zahodnoevropskega. To pomeni, da je naše nebo še pravi dragulj, ki pa mu strežemo po življenju. Na kakšen način? Demokracija je namreč prinesla tudi slabe navade, pravzaprav boljše razvade: vse več je tako imenovanih laserskih snopov reklamnih žarkov, s katerimi so opremljeni tudi vaški lokali, in čigar usmerjeni snopi sežejo do 30 kilometrov daleč. Večkrat nas preseneti razkošna in močna razsvetljava kulturnozgodovinskih ter poslovnih objektov. Praviloma se za razsvetljava kulturnozgodovinskih objektov, navkljub opozorilom, še vedno uporabljajo najmočnejši žarometi. Goriijo cele noči, zato se porabi veliko električne energije. In ker je večina od njih osvetljena od spodaj navzgor, močno prispevajo k svetlobnemu onesnaževanju.

Kakšna je osvetlitev Državnega zbora Republike Slovenije? Herman Mikuž: »Državni zbor je razmeroma dobro osvetljen. Osvetljen je z večjim številom reflektorjev, ki so usmerjeni na posamezne dele stavbe. Tako da je državni zbor primer relativno dobre osvetlitve fasade. Večina ostalih primerov (npr. tovarna Union) je dejansko katastrofalnih. Pri nas je težava v tem, da se z osvetljava praktično lahko neomejeno ukvarja vsakdo; brez sankcij lahko namesti kakršnokoli zunanje svetilo. Natančno osvetljevanje stavb zahteva strokovno usposobljenost. Zato je s tega vidika tudi nujna uredba, kjer bi se tudi ta del sankcioniral. Skratka, da se zahteva neka strokovna usposobljenost, ne pa, da se s tem lahko ukvarja prav vsak. Edino na ta način bomo prišli do bolj kakovostnih rešitev«.

Tisti, ki so postavljali reflektorje, so jih v dobri veri, a z neznanjem, kar prispeva k veliki škodi. Nasprotniki prevelikega osvetljevanja dokazujejo, da je prevelika količina svetlobe smrtonosna za nočne insekte. Premočna svetloba vpliva tudi na ptice, lahko pa privede tudi do siromašenja biotske raznovrstnosti. Nekateri slovenski biologi lahko postrežejo z dokazi, da so zaradi svetlobnega onesnaževanja izginile nekatere vrste živali v dvokilometrskem pasu na obeh straneh osvetljenih cest.

Problem svetlobnega onesnaževanja dopolnijo tudi nepravilno in premočno osvetljene ulice. Če smo pri večernem sprehodu pozorni, bomo ugotovili, da so na naših ulicah pogostokrat nezasenčene svetilke. Več kot polovico svetlobnega toka oddajo v nebo, namesto na tla. Povrhu vsega so energetske potratne, v deževnih dneh pa povzročajo močno bleščanje, kar je za voznike zelo nevarno. Podobno je z osvetljevanjem vodnih površin, mestnega zidovja, spomenikov. K onesnaževanju seveda prispevajo še svetlobne reklame, najrazličnejša bogata dekorativna razsvetljava, pa razsvetljava reklamnih panojev in vsi mogoči reflektorji, ki, (kot lahko preberemo v nekaterih redkih pismih bralcev), skozi okna spalnic motijo nočni počitek državljanov. Podatek, da priključna moč za javno razsvetljava v Sloveniji znaša 49 MW (184.000 žarnic), samo potrjuje vse naštet.

Vse to je dokaz, da v Sloveniji v nasprotju z nekaterimi razvitimi zahodnimi državami za področje zunanje razsvetljave nimamo nobene regulative, ni podzakonskih aktov, ki bi urejali to področje s stališča biotske raznovrstnosti. Javna razsvetljava je pogosto v rokah lokalnih skupnosti, ki včasih odločajo tudi na osnovi "ideoloških" argumentov. Po podatkih ELES-a iz decembra 1995 znaša mesečna poraba elektrike za en sam ponoči osvetljen kulturni ali javni objekt na mesec do 3000 kWh.

Strokovnjaki pravijo, da je to prevelika številka. Pri tem pa jih povsem nič ne zanima, kdo je plačnik.

In še beseda o spomenikih. Po podatkih Republiške uprave za kulturno dediščino imamo v Sloveniji približno 9000 spomenikov, med temi je 2760 cerkva. Točnih podatkov, koliko jih je osvetljenih, nimamo. Nasprotniki osvetljevanja menijo, da je popolni nesmisel, da so ti objekti osvetljeni po polnoči. Nekateri strokovnjaki so prepričani, da bi morali v okviru republiškega proračuna dobiti ekipo izvedencev, ki bi v določenem časovnem obdobju ugotovila, kaj predvsem negativnega prinaša nekontrolirano in nestrokovno osvetljevanje. Glede na to, da se v Sloveniji osvetljevalci ogrevajo za močne reflektorje, se postavlja vprašanje, ali toplota zastarelih reflektorjev škodljivo vpliva na fasade.

Ugotovitev, da se z razsvetljavo, sodeč po vse bolj razsvetljeni deželi, ukvarja vsakdo, je morda pretirana, a dokazov o zakonski neurejenosti je vendarle že preveč. Zanimiva je tudi ugotovitev, da v Sloveniji v nasprotju z evropskimi izkušnjami ni močnega oziroma prepoznavnega civilnega gibanja, ki bi organizirano in kontinuirano opozarjalo na problem. Sem in tja, praviloma na eno leto, se v slovenskih dnevnikih pojavi kakšen članek, ki nato sproži bolj ali manj kakovostna in argumentirana pisma bralcev. Žal se po krajšem času pisci utrudijo, strokovnjaki zanj nimajo dovolj časa ali moči in spet je treba počakati na kakšno naključje, da se o svetlobnem onesnaževanju znova začne govoriti in pisati. Vsekakor bi bilo dobro, ko bi govornice in tovrstna pisanja udeležili v zakonskih aktih.

Naključje je hotelo, da se je s problematiko s pomočjo poslanskega vprašanja seznanilo celo najvišje zakonodajno telo. Naključje zato, ker je eden izmed kandidatov na državnozborskih volitvah postal poslanec. A tudi v državnem zboru po pobudi poslanca prof. Sama Bevka dlje kot do seznanitve niso prišli. Poslansko vprašanje, postavljeno vladi Republike Slovenije na 4. seji državnega zbora Republike Slovenije 8. maja 1997, je rodilo sad štiri dni kasneje. Odgovor v samo devetih skopih vrsticah je bil resda kratek, a zaradi hitrega odgovora so bili pobudniki in nekaj poslancev v državnem zboru prepričani, da se je postopek vendarle začel. Po treh letih kaže, da so zadolženi na ministrstvu za okolje in prostor zaradi drugih ob-

veznosti na “nenevarno onesnaževanje s svetlobo” povsem pozabili. To pomeni, da v Sloveniji še vedno nimamo ustreznega predpisa, s katerim bi zmanjšali svetlobno onesnaževanje. Bo treba, da bi prišli do kakovostne rešitve, novo naključje in koliko časa bomo nanj čakali? Bo na to odgovoril poslanec prof. Samo Bevk? Samo Bevk: » Najprej bo treba vzpostaviti osebni kontakt z državnim sekretarjem, ki je zadolžen za to področje, to je mag. Radovan Tavzes. Potem bomo videli, kakšna je njihova pripravljenost, da to dejstvo udejanjijo. Vedno so se izgovarjali, da to ni prioriteta tega ministrstva, da so drugi problemi bolj aktualni. Vemo, da se je takrat, ko sem vložil pobudo, zgodil potres v Posočju, in je bil Radovan Tavzes skoraj 100 odstotno zaseden. Če se v doglednem času ne bo nič zgodilo, bom tudi uradno ponovil poslansko pobudo na seji državnega zbora.«

Glede zakonske regulative je na potezi Ministrstvo za okolje in prostor, ki je pred kratkim dobilo osnutek Uredbe o zmanjšanju svetlobnega onesnaževanja v Sloveniji. Osnutek, ki so ga pripravili na oddelku za fiziko na ljubljanski univerzi, je kratek in jedrnat, pisan in oblikovan po podobnih sodobnih uredbah razvitega sveta, ima le deset členov, ki so kristalno jasni in razumljivi in po katerih bi lahko ustrezne službe takoj začele delovati.

Herman Mikuž:« Seveda bi poleg problematike astronomskih opazovanj pri pripravi uredbe morali upoštevati tudi vidike varstva okolja, saj je znano, da svetlobno onesnaževanje negativno vpliva na številne živalske vrste in ne nazadnje tudi na človeka. Želimo si, da bi se v pripravo uredbe (tako kot je primer v nekaterih drugih državah) dejavno vključili slovenski strokovnjaki za razsvetljavo. Že vrsto let namreč deluje Slovensko društvo za razsvetljavo, ki poleg znanja, s katerim razpolaga, skrbi tudi za izobraževanje kadrov, člani SDR pa so priznani strokovnjaki s področja proizvodnje svetil. Uredba bo namreč težko zaživela v praksi brez njihove aktivne podpore. Zato bi morale Ministrstvo za okolje in prostor prevzeti vlogo koordinatorja in uskladiti interese različnih uporabnikov«.

Številni primeri iz razvitih držav namreč kažejo, da so pozitivne spremembe ne le nujne, marveč tudi dosegljive. Najvažnejše je to, da spremembe prinašajo manjšo obremenjevanje okolja, manjše stroške in višjo kakovost življenja Torej, v Sloveniji nadzora nad svetlobnim onesnaževanjem s strani lokalnih ali državnih institucij ni.

Na evropskem nebu ne bo zvezd

Za začetek boja proti svetlobnemu onesnaževanju so zaslužni astronomi. Leta 1976 je Mednarodna astronomska zveza sprejela resolucijo, v kateri opozarja na rastoč negativen vpliv svetlobnega onesnaževanja. Seveda so imeli pred očmi svojo dejavnost: astronomska opazovanja, ki jim je grozil konec. Iz njihovih pobud so se razvile ostale, katerih cilj je temno nebo.

Sodeč po redkih zapisih se znanstveniki v Evropi ukvarjajo predvsem s cestno in rečno javno razsvetljavo ter ugotavljajo, da več kot polovica svetlobe uhaja v nebo. Opozarjajo, da v 25-ih letih na evropskem nebu ne bo več videti zvezd. Najbolj hudo je v Belgiji, na Nizozemskem in v Veliki Britaniji. Tako imenovani civilni iniciativi je po posameznih deželah uspelo oživeti gibanja za temne noči. Pred desetimi leti je bila tako v ZDA ustanovljena Mednarodna zveza za temno nebo. V desetletju je pridobila številne privrženca, tako da danes združuje številne organizacije civilne družbe kar iz 60 držav. Njen namen je globalno zmanjšanje svetlobnega onesnaževanja, ne samo zaradi lažjega dela astronomov, pač pa tudi zaradi energetskih in splošno okoljevarstvenih razlogov. Tisti, ki bolje poznajo delovanje tega združenja, trdijo, da je njegov največji uspeh dejstvo, da tako v ZDA kot tudi drugod po svetu vse več mest in okrožij uvaja posebno zakonodajo glede preprečevanja odvečnega osvetljevanja.

Danes imajo v ZDA dve pomembni združenji: Internacional Dark Sky Association in New England Light Pollution Advisory Group, z najbolj de-

javnimi pa se lahko pohvalijo v naslednjih državah: v Veliki Britaniji s Campaign for Dark Sky, v Švici Dark Sky Switzerland, na Kanarskih otokih deluje IAC La Palma, v Grčiji so aktivni v zdručenju Light Pollution Program, v Italiji imajo Light Pollution in Italy, v Franciji Le Comite National pour la Protection du Ciel. Flamci so prvi organizirali TEMNO NOČ: izključili so vse neonske in reklamne svetilke ter določene cestne luči. Akciji naj bi se sčasoma pridružile vse države Beneluksa. Osnovni cilj je nova javna razsvetljava z bistveno bolj ekonomičnimi in fokusiranimi svetilkami, usmerjenimi v točno določen prostor.

V soseski Reichstett v Straasbourgu so leta 1993 obnovili javno razsvetljava, poskrbeli za senčnike in sprejeli odlok, da po 23. uri ugasnejo vse reflektorje, ki osvetljujejo javne zgradbe. Svetlobno onesnaževanje se je zmanjšalo za dve tretjini, prihranek energije je 30odstoten.

Zanimivo je, da iz Velike Britanije poročajo o izsledkih, da tovrstno onesnaževanje škoduje ljudem. Preveč svetlobe naj bi načelo zdravje, saj spreminja človekove spalne navade in povzroča stresna stanja.

In kako zaščititi neosvetljene objekte pred kriminalci? Odgovor je zelo enostaven: stavbe, ki so osvetljevane zaradi varnostnih razlogov, naj bi opremili s senzorji. V Veliki Britaniji so pobudi za temno nebo prisluhnili tudi v vladnih krogih ter profesionalnih združenjih, ki se ukvarjajo z razsvetljava, pa tudi v industriji svetlobnih teles. Zlasti proizvajalci so daleko-sežno začutili, da se na tem področju nekaj premika in v želji, da ne bi bili ob zaslužek, so prisluhnili civilnim iniciativam. Posebno po novici, da je bila Evropskemu parlamentu v Starsbourgu 11. aprila 1996 predana peticija z zahtevo, da se na ravni Evropske unije sprejmejo ukrepi proti širjenju svetlobnega onesnaževanja. Razveseljujoča je novica, da so peticijo podprli številni parlamentarci iz Velike Britanije, Nemčije in nekaterih drugih držav. Upamo lahko, da bo na ravni evropskega parlamenta sprejeta ustrezna regulativa za preprečevanje svetlobnega onesnaževanja za celotno Evropsko unijo.

Predlog ukrepov

Slovenski zakon o varstvu okolja med emisije iz posameznega vira v okolje poleg hrupa, sevanja, vibracij in toplote omenja tudi svetlobo. Žal podzakonskih aktov za to področje ni. Človek bi pričakoval, da je v pobudi za pristop h konvenciji o varstvu evropskega rastlinstva in živalstva in njenih naravnih habitatov, ki jo je slovenska vlada sprejela 15. januarja 1998, poglavje, ki bo namenjeno svetlobnemu onesnaževanju. V uvodu konvencije je med drugim zapisano, da države članice Sveta Evrope in druge podpisnice konvencije, upoštevajo željo Sveta Evrope po ohranjanju narave, vendar v nobenem poglavju ne omenja zaščito pred svetlobnim onesnaževanjem.

Glede na podatke, da je v Sloveniji 6000 naselij in da je 40 odstotkov površine preveč osvetljen, se postavlja vprašanje, kdaj bo Slovenija izgubila sloves, da je naša država po številu živalskih vrst med najbogatejšimi na svetu. Eden izmed poslancev je že daljnega 8. maja 1997 postavil dobro formulirano poslansko pobudo glede svetlobnega onesnaževanja. Takrat smo zabeležili prvo pobudo na najbolj pristojnem mestu, v najvišjem državnem zakonodajnem telesu. Temelji na dejstvu, da bodo zaradi naraščajočega svetlobnega onesnaževanja v Sloveniji naši svetovno uveljavljeni astronomi ostali brez dela. Podobno ugotavljata tudi fakulteta za matematiko in fiziko ter astronomsko - geofizikalni observatorij. Apele naslavljata na vlado, kot je to naredil že državni zbor oziroma poslanec, ki v pobudi predlaga, da vlada na podlagi 27. člena Zakona o varstvu okolja sprejme "Uredbo o zmanjšanju in nadzoru svetlobnega onesnaževanja". Poslanec v pobudi med drugim izraža prepričanje, da mora imeti tudi danes vsakdo možnost videti zvezde, planete, Rimsko cesto, komete, kajti tudi na ta način prihajamo v neposreden stik z naravo. V pobudi je zapisal, citiram: "**S to uredbo ne predlagam, da ugasnemo luči. Astronomi, okoljevarstveniki in ljubitelji narave potrebujemo le boljšo razsvetljavo, ki sveti navzdol, kjer svetlobo potrebujemo, in ne navzgor, kjer nikomur ne koristi**" (konec citata).

Ministrstvo za okolje je dobilo osnutek Uredbe o zmanjšanju svetlobnega onesnaževanja v Sloveniji. Predstavniki slovenske pobude za temno nebo imamo tako vsa orodja za ukrepanje. Zlasti enega najmočnejših argumentov, ki mora prepričati tudi vlado: problem slovenskega svetlobnega onesnaževanja je mogoče odpraviti z razmeroma majhnimi sredstvi in v kratkem času. Začelo bi se z majhnimi koraki, s postopno zamenjavo neustreznih svetilk s tistimi, ki ustrezajo ekološkimi normativom. Torej gre za poenoten nadzor nad javno razsvetljavo, za omejitve pri osvetljevanju objektov kulturne dediščine, poslovnih stavb, sakralnih objektov, za prepoved uporabe premočne in neracionalne svetlobe ter za prepoved premočnih izvorov reklamne usmerjene svetlobe. Gre tudi za uredbo, s katero bi tovrstno razsvetljavo, kjer je le mogoče, izključili med 23. ali 24. uro in sončnim vzhodom. Na ta način bi privarčevali električno energijo in denar; gledano globalno pa bi bili prijaznejši do omejenih zalog energije na zemlji in narave. In kako problematiko preseči:

Pomisliti moramo tudi na vzgojo. Premalo se zavedamo, da namenjajo v razvitih državah okoljski vzgoji in izobraževanju precej več pozornosti kot pri nas. V najbolj razvitih državah so uspeli udejaniti celo nacionalno strategijo za okoljsko izobraževanje, kjer je poudarjen občutek odgovornosti in spoštovanja do prihodnjih generacij. Tovrstno izobraževanje bi, kakorkoli že gledano, lahko temeljilo na vsebini pisma indijanskega poglavarja Seattla, ki ga je poslal ameriškemu predsedniku Lincolnu. V njem je na najbolj enostaven in razumljiv način izkazana ekocentrična etična drža, ki človeku prepoveduje gospostvene pozicije do narave in dovoljuje le horizontalen položaj v tkanini življenja. Narava kot izvorni pogoj življenja ni lastnina, s katero bi trgovali, nismo njeni lastniki, temveč nam je le dana v uživanje in skrb.

Več informacij na: www.fiz.uni-lj.si/astro/comets/DSSi/

Literatura:

dr. Andrej Kirn : Ekološka (okoljska) etika. 1992, Aram, Maribor

dr. Andrej Kirn: Družbene implikacije ekoloških omejitev rasti, 1986, referat za 11. svetovni sociološki kongres v New Delhiju

Prispevek nevladnih organizacij: Agenda 21 za Slovenijo, 1995, Umanotera, Medium, Radovljica

VIRI:

Samo Bevk: Poslanska pobuda, 1997, Poročevalec DZ R Slovenije

Prispevek nevladnih organizacij: Agenda 21 za Slovenijo, 1995, Umanotera, Medium, Radovljica

Slovenska pobuda za temno nebo, Internet 1998, <http://www.fiz.uni-lj.si/astro/DSSi/index.html>

mag. Radovan Tavzes: Odgovor na poslansko vprašanje Sama Bevka

Zbirka objav na temo svetlobnega onesnaževanja

Zakon o varstvu okolja, 1993, Uradni list R Slovenije, št.:32/93

Konvencija o varstvu evropskega rastlinstva in živalstva ter njihovih naravnih habitatov

Strokovne osnove za sprejem uredbe za zmanjšanje svetlobnega onesnaževanja v Sloveniji

1. Zakon o varstvu okolja (UL RS, št. 32/93). (5. člen ter prvi in drugi odstavek 27. člena).
2. Priporočila Mednarodne astronomske zveze ter Mednarodne zveze za razsvetljavo.
 - Guidelines for minimizing urban sky glow near astronomical observatories, IAU/CIE No. 1 (1980)
 - Guidelines for minimizing sky glow, CIE TC 4.21 (1997)
 - Guidance notes for the reduction of Light Pollution, ILE (1994)
3. Meritve in ugotovitve Oddelka za fiziko Fakultete za matematiko in fiziko o stanju onesnaževanja v Sloveniji.
4. Uredbe drugih držav (Italija, Španija, ZDA, ipd.)



PO UREDBI O ZMANJŠANJU SVETLOBNEGA ONESNAŽEVANJA

a. WOLFAK

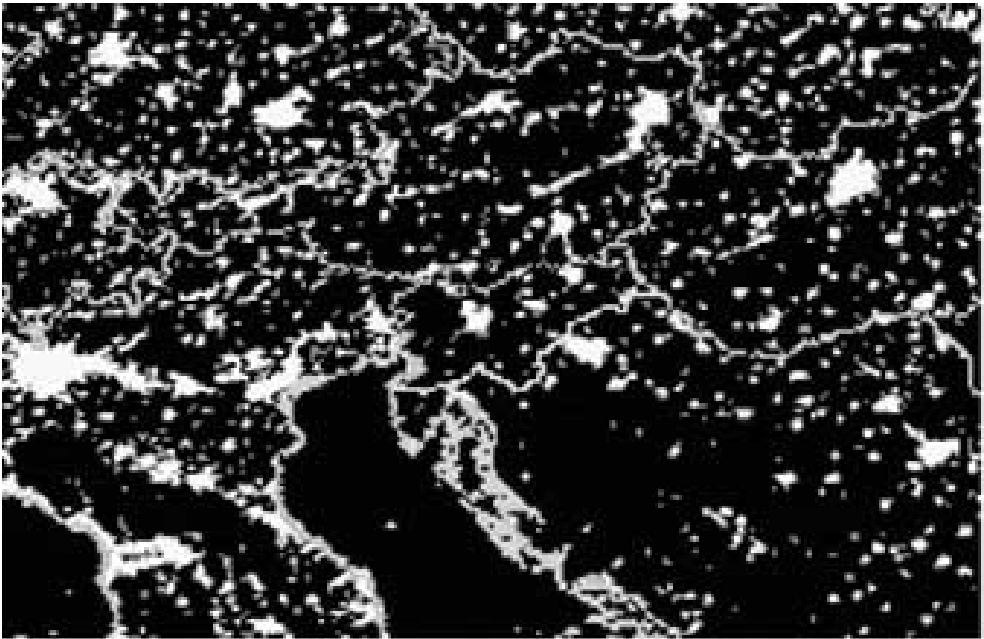
Herman Mikuž

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, Jadranska 19,
1000 Ljubljana

University of Ljubljana, Faculty of Mathematics and Physics

Svetlobno onesnaženje v Sloveniji

Light pollution in Slovenia



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.

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 osvetljujemo 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.

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.

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 vse-

bujejo osnovne napotke kako se izogniti nepotrebnemu svetlobnemu 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 os-

vetlitve 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 nezasečene 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 zasečene 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 zasečene svetilke tipa CX. Žal se z Direkcijo za ceste RS ni dalo dogovoriti, da bi namesto delno zasečenih svetilk namestili popolnoma zasečene. 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.



Nezasenčena svetilka iz prozorne plastike

Unshielded fixture made of transparent plastic



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



Slabo zasenčena fluorescentna svetilka

Badly shielded fluorescent fixture

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.



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.

Zasenčena svetilka na parkirišču Interspar Vič. Proizvajalec BEGA.

Fully shielded fixtures at the Interspar parking lot in Ljubljana. Manufactured by BEGA.

Zasenčena svetilka ST-50 z ravnim steklom. Proizvajalec Siemens – Elektrovina

Fully shielded fixture ST-50 with flat glass cover. This is a new product by Elektrovina-Siemens.

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 accross 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 razsvetljava. 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.



Parkirišče Interspar Vič, opremljeno z zasenčenimi svetilkami



Petrolov bencinski servis na Lomu pri Logatcu je v celoti opremljen z zasenčenimi svetilkami

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 osvetlujejo 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 rešetak. 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 vesplošno 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

Z rešetko učinkovito preprečimo uhajanje svetlobe v nezaželeno smer

Decorative lighting of Franciscan church in Ljubljana is well made with baffles applied to floodlight fixtures.

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 namestitev 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.



Osvetljava fasade Prirodoslovnega muzeja v Ljubljani je premočna in ne dosega potrebnega okrasnega učinka.

Museum of Natural History facade has too high illumination levels with decorative effects significantly minimized.



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.

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.

Slika 9: Primerjava slabe (levo) in dobre (desno) okrasne osvetlitve. Med redkimi primeri dobre okrasne razsvetlitve v Ljubljani je Ministrstvo za zunanje zadeve. Z večjim številom dobro usmerjenih reflektorjev manjših moči dosežemo dober estetski učinek, ne osvetljujemo po nepotrebnem 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 razsvetljavo, ki pa naj bo za stanovalce čimmanj moteča. Nasploh v Sloveniji pogrešamo selektivni pristop, kar pomeni, da bi morali nameščati okolju in dejavnosti primerno razsvetljavo. 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.



Nezasenčena razsvetljava na Kersnikovi ulici v Ljubljani sveti po fasadi stanovanjskega bloka.

Residential areas are often lit by nearby unshielded streetlights. The upward illumination through the windows is sometimes so strong that it may cause serious consequences to human health.

Od ulične svetilke osvetljena spalnica enega od stanovanj na Kersnikovi ulici. Osvetlitev 10 sekund na film 100 ASA.

Some flats in Kersnikova street are exposed to high level illumination from the unshielded streetlights.

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 bremo 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 dojk⁽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 zaželenjena 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.

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).



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.

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 svetlejše od podobnih lokacij v tujini, ki niso kontaminirane z umetno svetlobo.



Nočni pogled na ljubljansko kotlino iz 35 km oddaljenega Krvavca (1800 m).



Vzhodni del neba, viden iz observatorija na Črnem Vrhu osvetljuje Ljubljana, čeprav je oddaljena več kot 40 km.

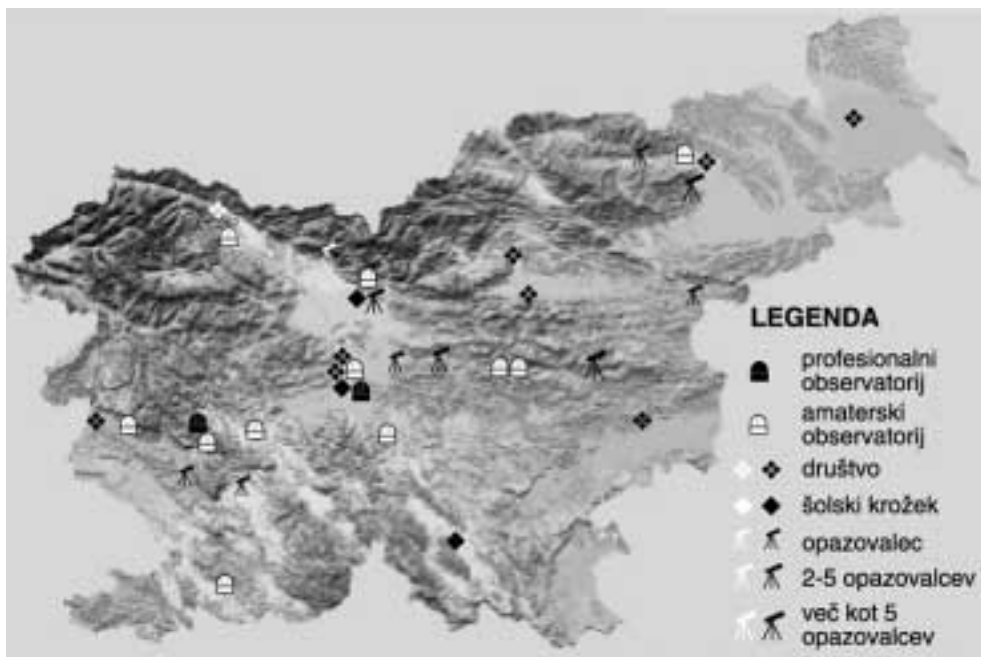
Slika 13: Žarenje nočnega neba posneto z dveh različnih lokacij. Zaradi nekvalitetnih svetlobnih naprav se desettisoči kWh električne energije izgubljajo v nebo. Svetloba se odbija od visokih oblakov tako, da le-ti delujejo kot nov vir emisije, ki se prenaša še na večje razdalje.

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 energetske 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 vsevprek 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>

dr. Tomaž Zwitter

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
University of Ljubljana, Faculty of Mathematics and Physics

Tehnični vidiki zunanjega osvetljevanja

Technical aspects of outdoor lighting

Povzetek

V prispevku najprej utemeljimo slabosti zunanjega osvetljevanja z delno zasenčenimi lučmi, ki žal v večini osvetljujejo naše ceste, in poudarimo prednosti popolnoma zasenčene razsvetljave. Sklepe nato povežemo s primeri regulative po svetu. Posebej poudarimo prepoved osvetljevanja neba z usmerjenimi lučmi (“laserji”). Končno nanizamo še nekaj osebnih izkušenj s strokovno izvedenim zunanjim osvetljevanjem v okolici astronomskih observatorijev v ZDA in Čilu.

Abstract

Partially shielded or unshielded fixtures cause substantial problems when used for outdoor lighting. On the other hand the completely shielded fixtures provide for better illumination, save energy, do not cause air-glow and have a much lower environmental impact. The advantages of shielded fixtures and the need to prevent any further use of collimated searchlights are emphasized. Some personal experiences on well designed outdoor lighting around astronomical observatories in USA and Chile are compared to partially shielded solutions frequently used in Slovenia.

Uvod

Osvetljevanje cest, komunalnih in industrijskih površin ponoči je potrebno zaradi varnostnih in bivanjskih razlogov. Sem sodi tudi osvetljevanje kulturno zgodovinskih spomenikov iz estetskih razlogov ter promocijska osvetlitev reklamnih panojev in površin. Žal vse te svetlobne instalacije lahko sevajo svetlobo tudi tja, kamor ni namenjena. To je v smeri horizontalne ravnine ali celo proti nebu. V tem primeru govorimo o svetlobnem onesnaženju. V tem prispevku bomo večino prostora namenili cestni razsvetljavi in njeni pravilni namestitvi, saj je ta glavni vir svetlobnega onesnaženja. Pokazali bomo, da so nezasenčene ali delno zasenčene svetilke, ki so praviloma v uporabi v Sloveniji, problematične, saj zmanjšujejo kontrast osvetlitve, motijo živa bitja vključno s človekom, ter neracionalno trošijo električno energijo. Rezultate bomo primerjali z izkušnjami in primeri predpisov po svetu.

Nezasenčene, delno zasenčene in popolnoma zasenčene svetilke

Nezasenčena svetilka seva svetlobo v vse smeri. Primeri takih svetilk so svetlobne krogle in nezaslonjene svetlobne cevi. Ker sevajo znaten del svetlobe nad vodoravno ravnino in torej ne proti tlem, ki naj bi jih osvetljevale, je znaten del električne energije izgubljen. Svetloba nad vodoravnico moti živa bitja, vključno z ljudmi v bližnjih stanovanjskih soseskah, kar bi vam žal lahko potrdili številni prebivalci (novih) stanovanjskih sosesk v našem glavnem mestu.

Delno zasenčena svetilka ima emisijo nad vodoravno ravnino omejeno z zaslonom, ki navzgor usmerjeno svetlobo odbije proti tlam. Take svetilke v primerjavi z nezasenčenimi pri enaki osvetlitvi tal prihranijo pribl. 30% energije, saj z njimi ne osvetljujemo neba. To pomeni tudi znatne prihranke pri izdatkih za javno razsvetljavo. Kljub temu delno zasenčene

svetilke sevajo tudi v smeri blizu vodoravne ravnine. Ta svetloba, kot bomo razložili spodaj, zmanjšuje kontrast osvetlitve in moti živa bitja.

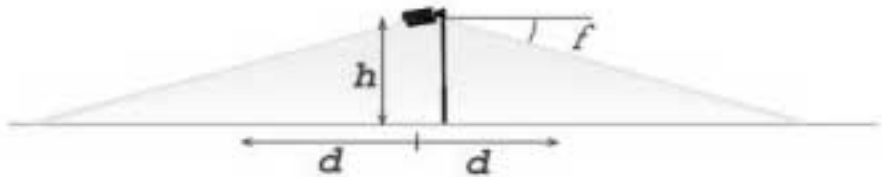
Zasenčena svetilka seva vso svetlobo pod vodoravno ravnino. Zaradi enostavnosti namestitve takih svetilk, je smiselno, da se svetlobni stožec ne približa vodoravni ravnini na manj kot 15 stopinj. Kot pri delno zasenčenih svetilkah je svetenje v vodoravni ravnini ali nad njo omejeno z odbojnim zaslonom, ki svetlobo usmerjeno v neželjeno smer odbije proti tlem in tako zmanjšuje porabo električne energije. Žal se iz strokovno nerazumljivih razlogov popolnoma zasenčene svetilke pri nas malo uporabljajo. Izjema so nekateri servisi Petrola in nekatera tuja podjetja (npr. center Interspar na Viču v Ljubljani), ki so svoje (naprednejše) osvetlitvene standarde prinesla tudi k nam.

Primerjava osvetlitve cestnih površin z delno in popolnoma zasenčenimi svetilkami

Za razpoznavnost objektov ponoči je odločilna njihova primerna osvetljenost ter kontrast v primerjavi z drugimi svetlobnimi viri v zornem polju. Osvetljenost je sorazmerna z gostoto svetlobnega toka na površini objekta. Zaradi preprostosti in pomembnosti se bomo omejili na zgled osvetljevanja ravne cestne površine, ki jo osvetljujemo s svetilko na drogu višine h . Gostota svetlobnega toka j na cestni površini na razdalji d od droga je enaka:

$$j = (dP/d\Omega) / \{h^2 [1+(d/h)^2]^{1.5}\},$$

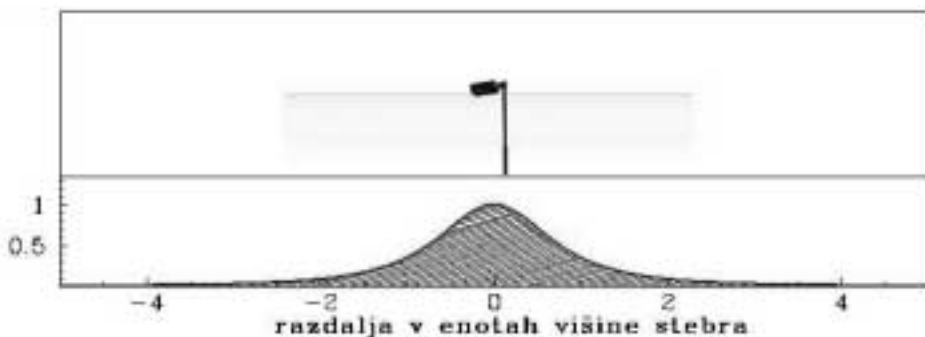
kjer je dP moč svetila, ki seva v prostorski kot $d\Omega$. Svetloba je zaslonjena z zaslonom, ki odbija svetlobo usmerjeno navzgor ali preveč postrani in jo usmerja proti tlem. Predpostavimo, da naša svetilka zato seva le svetlobo, ki je usmerjena vsaj za kot f pod vodoravno ravnino (glej sliko). Tedaj je $\tan(f) = h/d$.



Svetilka na stebru višine h , ki seva svetlobo v stožcu do kota f z vodoravno ravnino. Osvetlitev tal je odvisna od razdalje d od podnožja svetilke.

Light source h meters above the road which radiates up to an angle f below the horizontal plane. Illumination of the road at a distance d is given by the formula above.

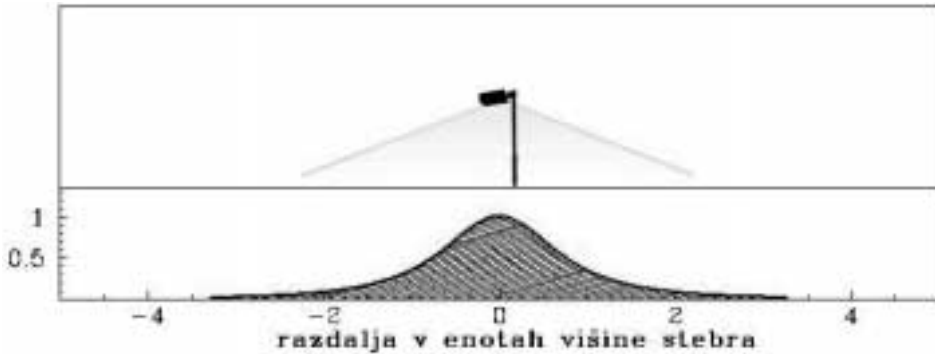
V primeru, da je kot f majhen ali celo negativen (svetilka deloma seva tudi navzgor), je svetilka deloma zasenčena. Pri dovolj velikem kotu f , v praksi to pomeni pri vrednostih f med 10 in 20 stopinjami, je svetilka popolnoma zasenčena. Taka svetilka ne sveti navzgor in na velikih razdaljah od svetila ni direktno vidna. To je zelo koristno, saj zaznavamo osvetljene objekte po **kontrastu** osvetlitve glede na okolico. Če je v našem vidnem polju poleg (relativno temnega) pešča tudi (relativno svetla) površina svetilke, je kontrast pešča glede na okolje manjši in možnost, da bo voznik pravočasno opazil pešča, manjša.



Delno zasenčena svetilka, ki seva vse do vodoravne ravnine ali celo nad njo. Spodnja krivulja podaja relativno osvetlitev tal. Razdalja od podnožja svetilke je podana v mnogokratnikih višine stebra.

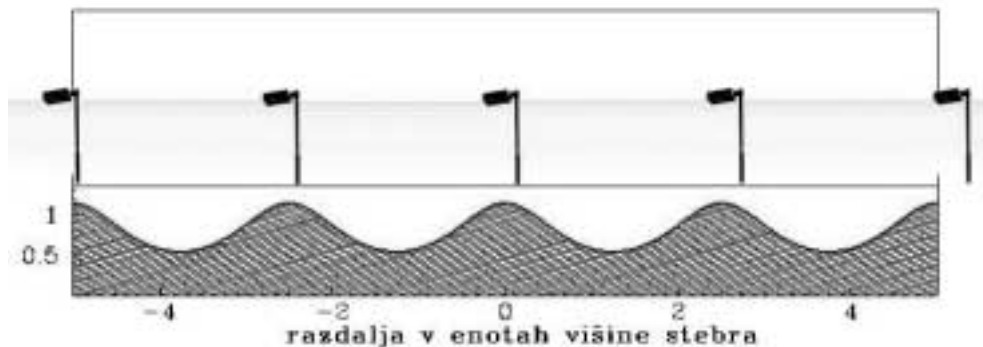
Partially shielded fixture radiates up to or even above the horizontal plane. The shaded curve gives the relative illumination of the ground for an isotropic light source. The distance is given in units of lamp-post height.

V nadaljevanju bomo obravnavali dve vrsti svetilk. Prva je delno zasenčena. Njena svetloba se širi do vodoravne ravnine in celo nad njo. Druga je popolnoma zasenčena svetilka, ki seva le v smereh vsaj 17 stopinj pod vodoravno ravnino. Kot kažeta sliki je osvetljenost tal v obeh izvedbah praktično enaka. Vendar je delno zasenčena svetilka bistveno bolj moteča. Ker svetilo neposredno vidimo tudi iz velike razdalje, nam manjša kontrast in s tem zmanjša možnost, da bi opazili slabo razpoznavne objekte (npr. pešca ob robu ceste). Poleg tega je delno zasenčena svetilka moteča za insekte in druga živa bitja (glej prispevek prof. Legiše). In tudi ljudje ne maramo svetlenja tja, kamor ni namenjeno (glej prispevek H. Mikuža).



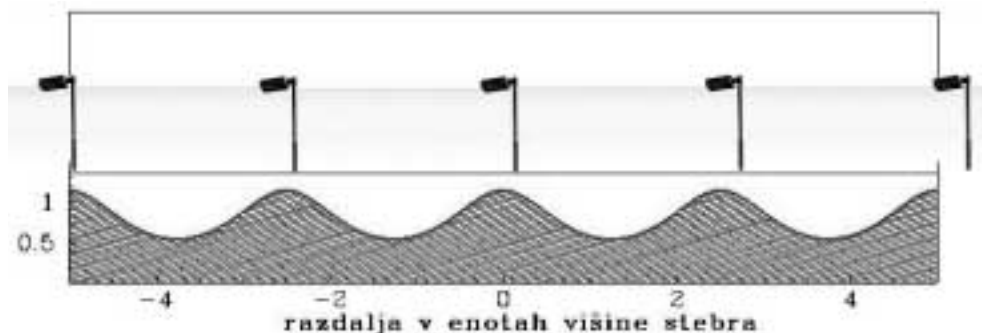
Popolnoma zasenčena svetilka, ki seva le v smereh, nagnjenih vsaj za 17 stopinj pod vodoravno ravnino. Spodnja krivulja podaja relativno osvetlitev tal. Razdalja od podnožja svetilke je podana v mnogokratnikih višine stebra. Med osvetlitvijo tal delno zasenčene in popolnoma zasenčene svetilke ni bistvene razlike. Razlikujeta se le v tem, da popolnoma zasenčena svetilka ne seva dlje od treh višin stebra. Vendar je relativna osvetlitev na taki razdalji že tako šibka, da praktično ni uporabna. Med svetilkama vseeno obstaja bistvena razlika: delno zasenčeno svetilko vidimo kilometre daleč, zato nam moti kontrast gledanja in bega živali. Popolnoma zasenčena svetilka takih vplivov nima, zaslon pa odbito svetlobo usmeri v tla in tako pri enaki osvetljenosti zmanjša porabo električne energije.

Fully shielded light source radiating only in a cone confined to 17 degrees below the horizontal plane. The shaded curve gives the road illumination. The distance is given in units of lamppost height. There is no appreciable difference in road illumination between a partially and a completely shielded light source. The fully shielded fixture is not illuminating the road more than 3 post-heights away, but the flux density there is so low that it is not useful any more. The fact that a partially shielded fixture can be seen from several kilometers away is harmful to animals and reduces light contrast to humans. The fully shielded fixture is nature-friendly. The shield reflects the light to the ground, where it is needed, so that less electrical energy could be spent.



Relativna osvetlitev tal pri nizu delno zasenčenih svetilk. Če je razdalja med svetili 2,5-krat večja od njihove višine, so tla osvetljena dovolj enakomerno. S takimi nizi je osvetljena večina slovenskih cest. Med vožnjo po njih žal vidimo ves niz svetilk pred nami, kar nam zmanjšuje kontrast in otežuje razpoznavanje nekontrastnih objektov (pešci). Svetila so vidna od daleč. Poleg energijskih izgub to pomeni oviro za živali in seveda ljudi (povečano sipanje svetlobe v očeh starejših ljudi, svetenje proti stanovanjskim objektom).

Relative illumination from a row of partially shielded lamps. If the distance between lampposts equals 2,5-times their height, the road illumination is smooth enough. This kind of illumination is usually used for road lighting in Slovenia. Unfortunately a car driver on a road sees all the lights in front of him. This reduces contrast and objects (e.g. pedestrians) are hard to distinguish from a distance. Partially shielded lights waste energy, harm animals and make the life difficult also for people, for the elderly in particular (an increased scatter of unshielded light sources within eye which increases with age). In addition, such lights are often a source of unwanted illumination of residential buildings.



Osvetlitev tal pri enakem nizu svetilk, ki pa so popolnoma zasenčene. Te svetilke sevajo vso svetlobo vsaj 17 stopinj pod vodoravnico. Osvetlitev tal je praktično enaka kot pri delno zasenčenih svetilkah, vendar bo voznik sedaj pešca mnogo lažje opazil. V zornem polju ima le svetilo, pod katerim je, in prvo naslednje. Vsa ostala so skrita in zato ne motijo kontrasta pri pogledu naprej. Tudi motečega svetlenja v okolje praktično ni. Ker imajo skoraj vse svetilke na slovenskih cestah pod lučjo montirano okroglo steklo, so le delno zasenčene. Tako po nepotrebnem svetimo tja, kamor nočemo in poleg tega brez razloga večamo stroške za električno energijo.

Road illumination with a set of identical lights, but this time of a fully shielded variety (radiating at least 17 degrees below the horizontal plane). The road illumination is virtually the same as with partially shielded fixtures. But the driver can appreciate the difference: only two lights are seen directly (the one directly above and the next one in a row), all the others are hidden from view. Contrast is enhanced and pedestrians on the road are spotted easily. The environmental impact of such lighting is acceptable. Virtually all lights on Slovene roads have a curved scattering surface that makes them only partially shielded. So we illuminate what we do not want to illuminate and increase the common electricity bills unnecessarily.

Za osvetlitev ceste potrebujemo niz svetilk. Želimo si karseda enakomerne osvetlitve tal. V praksi je koristno, če osvetlitev najbolj temnih delov ceste (na polovici razdalje med svetilkami) ni več kot dvakrat nižja od

najbolje osvetljenih površin pod svetilkami. V praksi to pomeni, da sme biti razdalja med stebri približno dva-in-polkrat tolikšna kot višina stebrov. Pri stebrih visokih 12 metrov (tipična vrednost za slovenske avtoceste) to pomeni, da so drogovi po 30 metrov narazen. Osvetlitev tal za tak niz svetilk je izračunana na slikah. Zopet obravnavamo dva primera, delno zasenčene in popolnoma zasenčene svetilke.



Usmerjen reflektor ("laser") nad prestolnico. Take usmerjene luči lahko osvetljujejo nebo tudi več deset kilometrov daleč. Ker smer snopa ni stalna, to pomeni, da en sam tak snop lahko povsem prepreči možnost kakršnihkoli opazovanj neba tudi v polovici države naenkrat. Samovolja posameznika, ki si največkrat zgrešeno predstavlja, da tak reflektor večja obisk njegovega zabavišča, tu preprečuje željo večine po mirnem in naravnem okolju. Pripravljajoča uredba se - tako kot vse uredbe o svetlobnem onesnaženju po svetu - taki samovolji postavlja po robu.

A searchlight above the capital of Ljubljana. Such focused light sources prevent all observation of the sky several tens of kilometers away. And because Slovenia is small this means a single disco owner can prevent a large part of the population from enjoying a peaceful and natural environment. The forthcoming ordinance justly limits such a reckless behaviour.

Zaključki so enaki kot pri eni sami svetilki. Osvetlitev tal pri uporabi delno in popolnoma zasenčenih svetilk je enaka. Vendar je pri popolnoma zasenčenih svetilkah kontrast bistveno boljši (vidimo le svetilo, pod katerim smo, in prvo naslednje). Ker ne vidimo celega niza svetil pred seboj, nas ta tudi ne motijo pri razpoznavanju slabo kontrastnih objektov (pešcev). Popolnoma zasenčena svetila, ki ne motijo ljudi, pa so prijazna tudi do živali in naše denarnice.

Samo od sebe se postavlja vprašanje, zakaj slovenskih cest ne osvetljujemo s popolnoma zasenčenimi svetilkami. Take svetilke seveda ni nič težje izdelati od delno zasenčenih. Elektrokovina je včasih celo izdelovala tako svetilko, še danes pa s tovrstnimi svetilkami Petrol in nekatere tuje firme osvetlujejo parkirišča okrog nekaterih svojih slovenskih prodajaln (glej Sliko 3 v prispevku *Svetlobno onesnaženje v Sloveniji* H. Mikuža). Argument o razprševanju svetlobe z okroglimi delno prozornimi pokrovi ne zdrži strokovne presoje in je tehnološko zastarel. Zgodba je podobna, kot pri avtomobilih. Žarometi avtomobilov starejših letnikov imajo rebrasta razpršilna stekla. Novi avtomobili imajo vsi po vrsti gladka, prozorna stekla, svetlobo pa mnogo bolje usmerjajo z odbojnimi površinami za žarnico. Verjetno je čas, da tudi na slovenske ceste začnemo nameščati popolnoma zasenčene svetilke, ki bolje osvetlujejo, ne motijo okolja in imajo nižje stroške obratovanja.

vrsta svetilke	nazivna moč (W)	skupna moč (W)	letna poraba (kWh)	letni stroški za 1 luč (SIT)	letni stroški za 100 luči (SIT)
živosrebrna	175	208	853	14.501	1.450.100
visokotlačna natrijeva	100	130	533	9.061	906.100

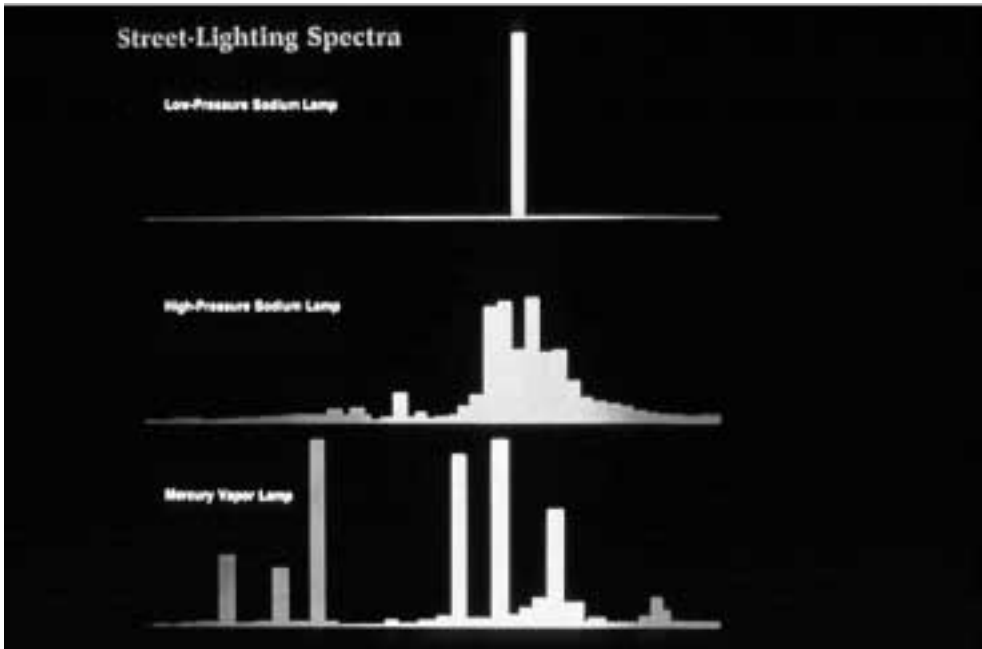
Primerjalni obratovalni stroški za živosrebrno in za visokotlačno natrijevo svetilko: Primerjamo 175W živosrebrno in 100W visokotlačno natrijevo svetilko. Obe imata približno enak skupni izsev 8000 lumnov. Gre za svetilki, ki se pogosto uporabljata za cestno razsvetljavo. Predpostavljamo 4100 obratovalnih ur letno in ceno 17 SIT/KWh. Pregled stroškov je podan v zgornji tabeli.

Comparison of running costs for a mercury and a high-pressure sodium lamp. The columns give the electrical power, year energy consumption and costs for a single fixture and for a row of 100 lights (illuminating a few kilometers of a road).

Primerjava s situacijo po svetu

Uredbe o omejevanju svetljenja v nebo so sprejele že številne države. Tako je italijanski zavod za standardizacijo sestavil standard zunanje osvetlitve v smislu omejitve svetljenja navzgor (UNI 10819), v postopku v parlamentu pa je splošna uredba za vso državo. Uredba gradi, podobno kot predpis, ki ga pripravljamo v Sloveniji, na normativih CIE (Commission International de l'Eclairage). Ozemlje Italije razdeli v tri območja. Prvo je varovano območje neposredne okolice profesionalnih astronomskih observatorijev, drugo do 25 km veliko prehodno območje in tretje območje, v katerega sodi vsa preostala država. Za ilustracijo je zanimivo, da so v coni do 25 km v stalni uporabi dovoljena le svetila, katerih emisija nad vodoravnico ne presega 5 odstotkov celotne svetlobne moči. Tudi na vsem preostalem teritoriju predpisujejo svetila z največ 10 odstotki emisije nad vodoravnico. Taki predpisi v osnovi prepovedujejo svetenje navz-

gor z močnimi usmerjenimi curki svetlobe (“laserji”). Zelo podobne mejne vrednosti predpisuje tudi Mednarodna zveza za razsvetljavo (CIE 97-02-21). Tako ureditev priporočajo tudi Navodila za preprečevanje urbanega osvetljevanja neba, ki jih je sprejela Mednarodna astronomska unija (Cayrel et al. 1980, IAU/CIE No.1). Vsi omenjeni dokumenti tudi navajajo priporočila glede vrste uporabljenih svetilk.



Spektralne karakteristike svetilk, ki se najpogosteje uporabljajo za javno razsvetljavo. Od zgoraj navzdol so nanizani spektri nizkotlačne natrijeve svetilke, visokotlačne natrijeve in živosrebrne svetilke. Prva svetilka seva večino svetlobe pri 580nm, kar je z vidika astronomskih opazovanj zelo ugodno, saj lahko to emisijsko črto eliminiramo z uporabo ozkopasovnega filtra. Nekoliko bolj razpršeno emisijo imajo visokotlačne natrijeve svetilke, medtem ko imajo živosrebrne svetilke emisijske črte razporejene preko celega vidnega spektra in celo v ultravijoličnem in jih je praktično nemogoče filtrirati.

Spectral characteristics of low-pressure sodium, high-pressure sodium and mercury lamps. Ultra-violet emissions of mercury lamps are particularly harmful to the environment.

V splošnem so najbolj priporočene nizkotlačne natrijeve luči. Te sevajo le v ozkem delu spektra v rumeni svetlobi, kjer skoraj ne motijo astronomskih opazovanj (lahko uporabimo ustrezne filtre) in so relativno nepriladne za insekte. Po primernosti za okolje jim sledijo visokotlačne natrijeve žarnice, katerih spekter emisije je širši in zato bolj moteč. Vsi omenjeni dokumenti enoglasno odsvetujejo uporabo živosrebrnih in halogen-skih svetil. Razlog je močna emisija v skrajno vijoličnem delu spektra, delno celo zunaj vidnega območja, kjer njihova svetloba ljudem ne koristi, je pa zelo moteča za žuželke. Poleg tega sevajo živosrebrne svetilke v številnih valovnih dolžinah in zato njihove svetlobe ni mogoče filtrirati, moti pa tudi kratka življenska doba in spreminjanje njihovih lastnosti s staranjem.

Tudi ZDA varujejo številna območja, zlasti v okolici nacionalnih parkov in astronomskih observatorijev. Tako so v Tucsonu v Arizoni v uporabi le popolnoma zasenčene luči, uporaba promocijskih panojev je časovno omejena na večerne ure. Z zasenčenimi lučmi opremljajo celo take metropole, kot je Los Angeles. Tudi v San Diegu bodo v nekaj letih zamenjali vse svetilke z zasenčenimi. Priporočila Mednarodne zveze za razsvetljavo in Mednarodne astronomske unije priporočajo časovno omejeno delovanje promocijskih panojev in dekorativne razsvetljave stavb. Pri slednjem svetujejo uporabo več šibkejših, usmerjenih reflektorjev in uporabo preprostih rešetak, ki preprečujejo svetenje mimo objekta v nebo. Zaradi bolj niansiranega kontrasta je tako osvetljena stavba tudi lepša na pogled. Več podrobnosti o normativni ureditvi po svetu in priporočilih mednarodnih organizacij je na voljo na naših spletnih straneh na naslovu <http://www.fiz.uni-lj.si/astro/DSSi>

Namesto zaključka

Osnovno vodilo je vseskozi enako. Naj bo dovolj svetlobe tam, kjer in kadar jo potrebujemo, neželjeno svetenje pa je treba omejiti. Preprosta

uporaba popolnoma zasenčenih svetilk, prepoved direktnega svetenja v nebo z usmerjenimi svetili ter razumna uporaba dekorativne razsvetljave stavb in reklamnih panojev je vse, kar je potrebno narediti.

Včasih so rezultati tako dobri, da se vprašamo, zakaj k sanaciji nismo pristopili že prej. Primer domače uspešne sanacije opisujeta H. Mikuž in B. Arčon v tem zborniku. Okolju in ljudem prijazno osvetlitev najdemo tudi marsikod po svetu. Ko sem se pred leti vračal z astronomskih opazovanj na Evropskem južnem observatoriju v Čilu, sem se zvečer s taksijem peljal po ulicah mesta La Serena, obmorskega mesta velikosti našega Kranja. Ulice so bile lepo razsvetljene, promet živahen, izložbe trgovin so vabile pozne kupce v večernem hladu puščavske Atakame. Presenečenje je nastopilo uro kasneje, ko sem sedel v letalu, ki je višino za polet proti Santiagu nabiralo ravno nad mestom. Mesta skoraj nisem našel! Le medli kolobarji so govorili o popolnoma zasenčenih lučeh, ki so svetile na asfalt in travo pod njimi. Tedaj mi je postalo jasno, da astronomi nikogar ne želimo potisniti v temo. Pomembno je le pravilno osvetljevanje, pa se bomo vsi počutili bolje. In temu je tudi namenjena uredba, o kateri govori pričujoči zbornik.

Jure Skvarč

Institut Jožef Stefan, Jamova 39, 1000 Ljubljana

Astronomski observatorij Črni Vrh, Predgriže 29A, 5274 Črni Vrh nad Idrijo

Meritve svetlobnega onesnaženja na Astronomskem observatoriju Črni Vrh

Measurements of sky pollution at the Črni Vrh Observatory

Povzetek

Opisan je vpliv svetlobnega onesnaževanja na astronomske meritve, ki jih izvajamo na observatoriju Črni Vrh. Za ugotovitev smeri, v katerih je sij neba največji, smo izvedli meritve pri azimutih 60 do 300 stopinj v višini 30 stopinj nad obzorjem. Z analizo posnetih slik slik smo izmerili prispevek k siju neba posameznih večjih mest. Največ k svetlobnemu onesnaževanju prispeva Ljubljana, močno pa je zaznaven vpliv Trsta, Nove Gorice, Gorice in Črnega Vrha. Ugotovili smo, da se pri opremi, ki je bila uporabljena pri meritvah, mejni sij zvezd v smeri Ljubljane zmanjša do 0.15 magnitude, kar pomeni približno 10 odstotno zmanjšanje števila zaznanih zvezd.

Abstract

We describe the influence of light pollution on astronomical measurements performed at the Črni Vrh observatory. To identify directions of the highest sky glow we scanned the sky at the azimuthal angles between 60 and 300 degrees at the altitude of 30 degrees above the horizon. With the analysis of the sky images we could measure the contribution of some larger cities to the sky glow. The largest source of the light pollution is the city

of Ljubljana, but Trst, Nova Gorica, Gorica and Črni Vrh also contribute significantly. We found out that with the equipment used in the experiment the limiting magnitude drops by 0.15 what implies a 10 percent drop of the number of detected stars.

Uvod

Observatorij Črni Vrh je največja astronomska opazovalnica v Sloveniji z rednim opazovalnim programom. Opazovanja se opravljajo v okviru programa iskanja asteroidov in kometov ter v okviru raziskovalnih projektov na ljubljanski Fakulteti za matematiko in fiziko. Vsako jasno noč, razen v času polne lune, potekajo celonočna snemanja. V zadnjih treh letih smo imeli 230 opazovalnih noči in z dvema robotskima teleskopoma posneli več kot 100000 slik, opravili več kot 22000 meritev položajev asteroidov in kometov in določili več tisoč sijev spremenljivih zvezd.

Kljub razmeroma odročni legi, po 40 km od Ljubljane in od Trsta, pa vse bolj opažamo vpliv svetlobnega onesnaženja na meritve, ki jih opravljamo. V splošnem velja, da so glavni svetlobni onesnaževalci velika mesta, svoje pa prispevajo tudi bližnji posamezni viri, kot so osvetljene bencinske in cestninske postaje ter večje stavbe. Tudi vpliv posamezne bližnje nezasečene luči je lahko viden in moteč. Glavni problem pri svetlobnem onesnaženju je odtekanje svetlobne energije v nebo. Večinoma je to posledica razsvetljave, ki nima svetlobnega snopa dovolj dobro usmerjenega v predmet osvetlitve. Zaradi sipanja na molekulah zraka in prašnih delcih se svetloba iz ozračja spet vrača na tla, kar zaznamo kot svetlobno onesnaženje.

Z razvojem potrošniške družbe se problem svetlobnega onesnaževanja pogloblja, saj se v preobilici poceni električne energije malokdo zmeni za varčevalne ukrepe. To je svetovni problem, ki se je začel resno zajedati tudi v kakovost znanstvenih astronomskih opazovanj, saj je vse težje najti

prostor, primeren za astronomsko dejavnost. Za ilustracijo je podan satelitski posnetek nočne Evrope (slika 1), kjer vidimo, da v gosto naseljenih področjih severne Evrope skoraj ni mogoče uiti svetlobnemu vplivu velikih mest. Velja, da je količina svetlobnega onesnaženja sorazmerna s številom prebivalstva na nekem področju. Pri nas je položaj nekoliko boljši, vendar se slabša, ker se povečuje število luči, ki so prižgane vso noč brez kakšne resne potrebe.



Slika 1: Satelitski posnetek svetlobnega onesnaženja nad Evropo (vir: P. Cinzano in dr., Mon. Not. R. Astron. Soc. 318, 641-657 (2000)).

Figure 1: Satellite image of the light pollution over Europe (source: P. Cinzano et al., Mon. Not. R. Astron. Soc. 318, 641-657 (2000)).

Poleg astronomskih opazovanj pa nočna umetna svetloba moti tudi življenske cikle nekaterih živalskih vrst, predvsem žuželk in ptic, seveda pa tudi človeka samega, le da se tega v poplavi drugih onesnaženj, resničnih in namišljenih, in strahov, ki so ustvarjeni s površnim poročanjem medijev, podkrepljeni pa z neznanjem o naravnih pojavih, tega niti še ne zaveda. Nobenega dvoma pa ni, da bo izguba pogleda na zvezdno nočno nebo povzročila podobne negativne učinke kot druge vrste onesnaženja in kazenja narave, če napredovanja svetlobnega onesnaženja ne bomo ustavili. To se, k sreči, da storiti že zdaj, brez kakršnega koli spremembe varnosti ali gospodarskih interesov ljudi. Še več, z izbiro pravilne razsvetljave lahko hkrati zmanjšamo svetlobno onesnaženje in prihranimo električno energijo, ne da bi zmanjšali osvetljenost objektov, kjer je to potrebno.

Meritve svetlobnega onesnaženja

Celo astronomi-začetniki pri opazovanja nočnega neba hitro ugotovijo, da je opazovanje v smeri velikih mest ali v bližini neposrednega vira svetlobe oteženo. Ta problem postane še bolj izrazit pri meritvah zelo šibkih objektov. Sij neba zaradi umetnih svetil zlahka izmerimo, kar pomeni, da vpliv svetlobnega onesnaženja pomembno vpliva na zmanjšanje učinkovitosti naših inštrumentov.

Sij neba smo na Črnem Vrhu izmerili v dveh februarških (15. in 16.) in eni marčevski (23.) noči. Prvi dve noči je bil zrak suh (relativna vlaga okoli 50%), zadnjo noč pa zelo vlažen z relativno vlago blizu 100%. Uporabili smo 19-cm, računalniško krmiljeni teleskop, ki smo ga sprogramirali, da posname ozek trak neba na višini 30 stopinj nad obzorjem. Pred kamero je bil nameščen V filter. S posnetki smo pokrili del kroga od -120 do 120 stopinj od južne smeri, vodoravni razmik med zaporednimi smermi snemanja pa je bil 3 stopinje. Snemanje je potekalo v času, ko je bila Luna glo-

boko pod obzorjem. V preostalem, severnem delu kroga snemanje z danim teleskopom ni bilo mogoče tako nizko nad obzorjem.

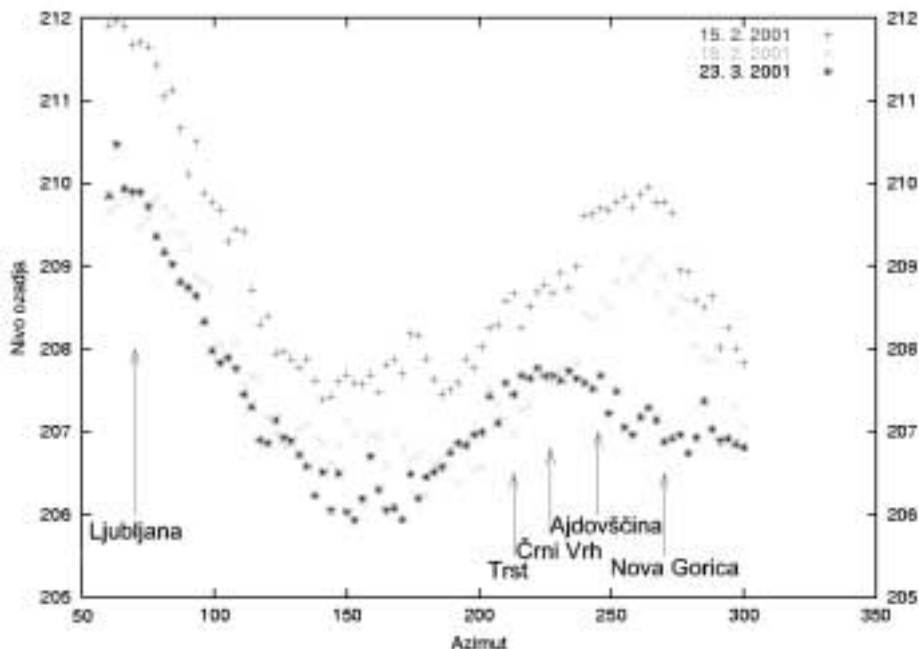
Diagram sija neba je podan na sliki 2. Da bi razumeli pomen krivulje, je treba razložiti nekaj pojmov, ki jih bomo uporabili.

Magnituda ali **sij** zvezde ali drugega nebesnega telesa je mera za količino svetlobe, ki jo seva telo. Velja, da zvezda z magnitudo 5 sije 100-krat šibkeje kot zvezda z magnitudo 0. Zvezda, ki ima magnitudo za 1 večjo od neke druge zvezde, ima sij približno 2.5-krat manjši.

Ločna sekunda je enota za merjenje kotov. Ena ločna sekunda je enaka $1/3600$ ločne stopinje.

Astronomska CCD kamera je posebna elektronska kamera, narejena za astronomska opazovanja. Slika, sestavljena iz množice slikovnih elementov, nam da v digitalni obliki neposredno v računalnik. Od običajnih elektronskih kamer se razlikuje po zmožnosti za zelo dolge čase osvetlitve, do 30 minut in več.

Filter je optični element, ki prepušča le točno določeni del svetlobnega spektra. Večino znanstvenih opazovanj naredijo z različnimi filtri. CCD kamera v kombinaciji z V filtrom (vrh prepustnosti pri valovni dolžini približno 550 nm), ki je bil uporabljen pri naši meritvi, ima podoben odziv na različne valovne dolžine svetlobe kot človeško oko.



Slika 2: Kotna odvisnost sija neba okoli Observatorija Črni Vrh, posneta v treh različnih nočeh (posnetki in obdelava: Observatorij Črni Vrh).

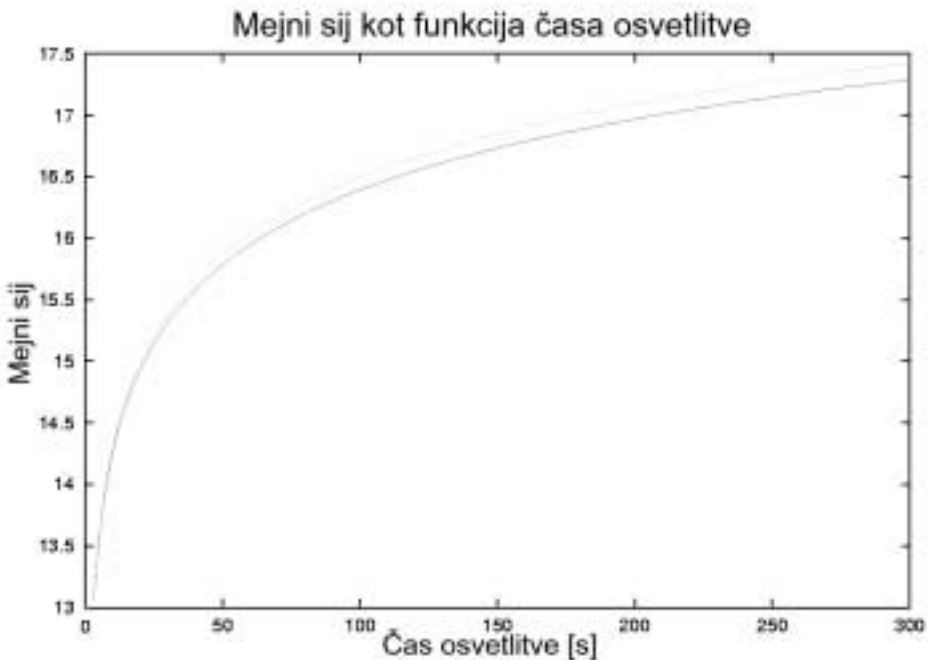
Figure 2: Angular dependence of the sky glow around the Črni Vrh Observatory, measured in three different nights (imaging and analysis: Črni Vrh Observatory).

Posamezni izmerki na sliki 2 ustrezajo povprečnim vrednostim sija neba na enem slikovnem elementu - točki na digitalni sliki, ki jo dobimo iz CCD kamere. Vsak slikovni element pokriva košček neba, velik 2.4 x 2.4 kvadratne ločne sekunde. Za lažjo predstavo, Luna bi bila na taki sliki široka 750 slikovnih elementov. Ničelna vrednost signala je nastavljena na 200 enot. To pomeni, da bi imeli slikovni elementi brez signala vrednost 200. Signal zaradi sija neba ali zvezd narašča sorazmerno s časom. Pri računanju povprečnega sija neba nismo upoštevali signala, ki ga prispevajo zvezde. Če tega ne bi storili, bi imeli krivulji, posneti februarja, največjo vrednost prav na mestu, kjer je sij neba v resnici najmanjši.

Izmerjeni največji sij neba se jasno ujema s smermi večjih mest, ki so označene na diagramu. Izrazito se vidi vpliv Ljubljane, pa tudi Trsta. Zanimi-

vo je primerjati oba poteka sija, posneta februarja, z marčevskim. Vidimo, da je povečan sij na zahodu, v smeri Ajdovščine in Nove Gorice, izginil. To je verjetno posledica nekoliko meglenega vremena, zaradi česar svetloba ni mogla prodreti iz sosednje doline do observatorija.

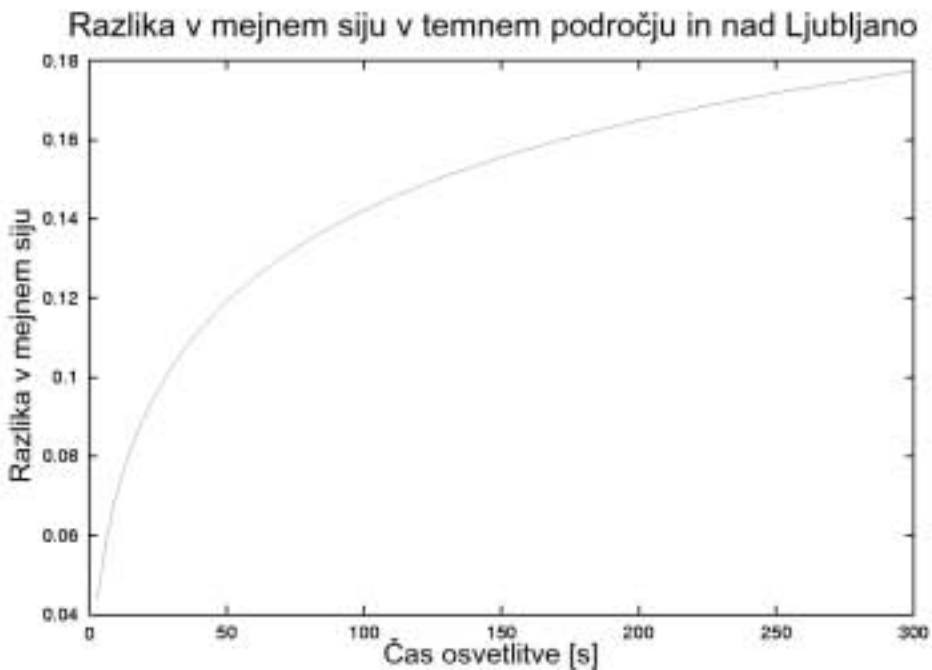
Oglejmo si še, kako vpliva svetlejše nebo na mejni sij zvezd, ki jih lahko še opazimo z enim od naših teleskopov. Če bi naraščal samo sij neba, to samo po sebi ne bi bil problem, saj bi svetloba, ki prihaja od zvezd, prištetla k svetlobi neba, ki bi jo lahko potem preprosto odšteli. Žal pa hkrati s signalom neba narašča tudi šum, ki zakrije sij šibkih objektov, saj njihovega signala ne moremo več ločiti od naključnih sprememb v siju neba.



Slika 3: Izračunana mejna sija kot funkcija časa osvetlitve za področji z najmanjšim in največjim signalom ozadja za 19-cm teleskop ACIT, ki je v uporabi na Observatoriju Črni Vrh.

Figure 3: Calculated limiting magnitude as a function of exposure time in the regions of the smallest and largest sky signal. The calculation is for the 19-cm ACIT telescope used at the Črni Vrh Observatory.

Iz izmerjene krivulje sija neba in iz že prej znanih lastnosti kamere je mogoče izračunati zmanjšanje mejnega sija. Podrobnega računa tu ne predstavljamo, oglejmo si le rezultat. Na sliki 3 sta prikazana izračunana mejna sija kot funkcija časa osvetlitve, na sliki 4 pa razlika obeh krivulj. Razlika, do katere pride pri daljših časih osvetlitve, je do 0.15 magnitude, kar pomeni, da zaznamo do 10 % manj zvezd samo zaradi vpliva svetlobnega onesnaženja, ki ga povzroča mesto Ljubljana. Pri tem je treba povedati, da so bili posnetki narejeni ob dokaj dobrih pogojih, ko se svetloba ni dodatno odbijala od oblakov nad Ljubljano.



Slika 4: Izračunana razlika med mejnim sijem zvezd, ki jih lahko zaznamo v področju z najmanjšim in največjim sijem neba, prikazanim na sliki 2.

Figure 4: Calculated difference between the limiting magnitudes in the regions of the largest and smallest sky glow, as shown in fig. 2.

Sklep

Z meritvijo smo pokazali, da je svetlobno onesnaženje postalo občuten problem tudi na področju Observatorija Črni Vrh, kljub relativno veliki razdalji ob večjih mest. Kot glavne povzročitelje svetlobnega onesnaženja smo prepoznali Ljubljano, Trst, Črni Vrh in Novo Gorico. Zaradi približnega ujemanja smeri Logatca in Vrhnike s smerjo Ljubljane iz Observatorija Črni Vrh ni mogoče ločiti prispevka teh mest k svetlobnemu onesnaženju, čeprav nedvomno obstaja.

Ugotovimo lahko, da sedanje stanje v primerjavi s področji, ki so bližje velikim mestom, še ni katastrofalno, zelo zaskrbljujoče pa je vsesplošno naraščanje nočnega osvetljevanja, ki ga lahko tako jasno izmerimo. To usmeritev je treba zaustaviti, predvsem s spodbujanjem uporabe svetlobnih naprav, ki ne oddajajo svetlobe v nebo. Koristno bi bilo tudi zmanjšati število prižganih luči, kjer to ne zmanjšuje varnosti prometa in bivanja nasploh, na primer pri osvetljevanju reklamnih sporočil, stavb in spomenikov.

Zavedati pa se je treba, da astronomska dejavnost v Sloveniji ni omejena le na opazovalnico v Črnem Vrhu, zato bi morali ukrepe uveljaviti na področju cele države.

Nočno nebo je zanimivo na več nivojih: v zadnjih nekaj letih je bilo ustanovljenih mnogo astronomskih društev in postavljenih več stalnih amaterskih astronomskih opazovalnic. Ta živahna naravoslovna dejavnost je zaradi napredujočega svetlobnega onesnaženja močno ogrožena, saj so se ljubiteljski astronomi prisiljeni zatekati v vse manjša področja, ki niso obremenjena z umetnimi svetlobnimi viri. To pa zaradi težav, ki pri tem nastanejo, na primer dolgotrajne vožnje do opazovalnice, lahko zmanjša zanimanje za astronomijo. Ker je astronomski krožek tudi mesto, kjer bodoči tehniki in naravoslovci nabirajo prva znanja, predvsem pa pridobijo navdušenje nad opazovanjem narave, lahko trdimo, da bi oteževanje as-

tronske dejavnosti dolgoročno povzročilo tudi negativne posledice za stanje tehnične in naravoslovne kulture v Sloveniji.

Tudi mnogim ljudem, ki se z astronomijo sicer ne ukvarjajo aktivno, pogled na zvezdno nočno nebo veliko pomeni. Izguba nočnega neba, polnega zvezd, je podobno opustošenju gozdov ali drugih naravnih lepot, vse to zaradi domnevnih gospodarskih ali prestižnih koristi, ki pa se navadno izkažejo za kratkotrajne. Ko je škoda narejena, pa jo je zagotovo težje in dražje popraviti, kot pa bi jo bilo preprečiti.

In končno, s stališča države bi moral obstajati še en motiv za zmanjšanje svetlobnega onesnaževanja: preprečiti nesmiselno odtekanje energije v nebo in s tem vsesplošno zapravljanje denarja brez kanca koristi. Zaradi vseh naštetih razlogov zato verjamemo, da bo sprejetje uredbe glede uporabe primernejših svetil in omejevanja osvetlitve v kar najširšem interesu prebivalstva, ne le astronomov.

Dr. Peter Legiša

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
University of Ljubljana, Faculty of Mathematics and Physics

Svetlobno onesnaženje = zapravljanje energije

Light pollution = waste of energy

Povzetek

Osnutek uredbe o preprečevanju svetlobnega onesnaževanja je zelo dobrodošel, vendar premalo upošteva problem svetlobe, ki se razširja v smereh blizu vodoravnice. Ta svetloba ne povzroča samo bleščanja in nepotrebne osvetljevanja spalnic, ampak ima tudi zelo negativen vpliv na živi svet in na podobo pokrajine. Zapravljanje energije je posebno vidno pri dekorativni razsvetljavi. Večinoma so uporabljeni premočni širokokotni žarometi brez senčil in precejšen del svetlobe gre mimo cilja.

Še zmeraj so v uporabi visokotlačne živosrebrne sijalke, čeprav jim izkoristek hitro pada in imajo zelo negativen vpliv na okolje.

V prihodnosti bomo morali močno vzdigniti standarde pri načrtovanju in izvedbi zunanje razsvetljave. Z uporabo popolnoma zasenčenih svetilk lahko zaradi zmanjšane bleščanja brez škode zmanjšamo nivo osvetljenosti in tako prihranimo energijo. Pri osvetljevanju prehodov za pešce in križišč nima smisla osvetljevati še okolico.

Senzorji omogočajo veliko zmanjšanje stroškov za varnostno razsvetljavo. Uporaba učinkovitejših dušilk in elektronskih balastov prav tako pomeni občutne prihranke energije. Pri osvetljevanju stavb je potrebno upoštevati svetlost okolja.

Abstract

The proposed regulation of light pollution in Slovenia tries to minimize the sky glow. But glare and light trespass have a very negative influence on animal and plant life as well. All these forms of light pollution are also a waste of energy.

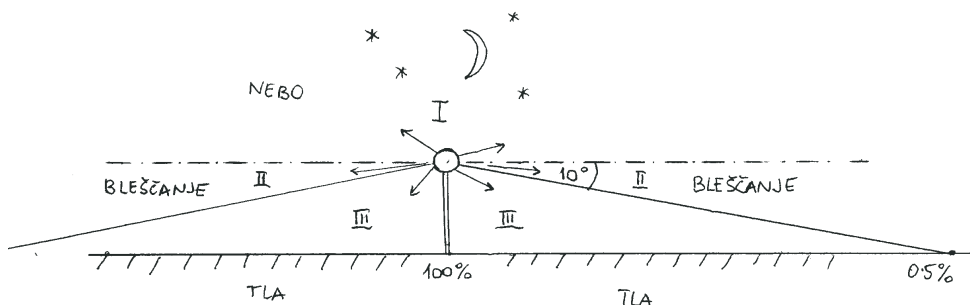
Extremely wasteful use of light in decorative lighting is almost a rule in our country: powerful wide angle floodlights are used to illuminate narrow structures, with light spilling into the sky, roads, and homes. Mercury vapor lamps are popular despite their fast depreciation, relatively low efficiency, and negative environmental impact. Low-pressure sodium lamps – used for tunnel lighting and pedestrian crossings - are disappearing in spite of their efficiency and good environmental record. Semi-cutoff luminaires with lots of glare and upward directed light are invading the countryside, which has so far enjoyed dark skies. This depressing state of affairs requires immediate handling. State-of-the-art lighting technology such as: latest full cutoff fixtures, low-loss and electronic ballasts, movement sensors save energy and minimize the negative environmental impact of lighting. Mercury vapor lamps must be replaced, if possible by HPS lamps.

I. Cestne svetilke

Oglejmo si cestno svetilko, pritrjeno nekaj metrov nad prometno površino. To je lahko kroglasta svetilka na fotografiji 1. Svetlobo svetilke lahko razdelimo na tri dele (slika 2).



Slika1: Kroglasta svetilka na Večni poti v Ljubljani.



Slika 2: Svetlobo, ki jo oddaja svetilka, lahko razdelimo na tri dele; koristno vlogo igra le tista v območju III.

Prvi del (I) je svetloba, ki gre nad vodoravnico. To je izgubljena energija, ki moti astronome in ptice selivke. Potem je svetloba, ki gre navzdol, a oklepa le majhen kot z vodoravnico – do nekako 10 stopinj. Ta svetloba (označena z II) zadene tla daleč od svetilke in pod majhnim kotom. Njen učinek na osvetlitev tal je zelo šibek. Poleg tega meče dolge sence, tako da ne igra kake koristne vloge. Pač pa ta svetloba pada praktično pravokotno na oči ljudi, usmerjenih proti svetilki. Tako ima lahko močan negativen vpliv, saj moti prilagoditev oči na slabe svetlobne razmere. Pravimo, da ta svetloba povzroča **bleščanje**.

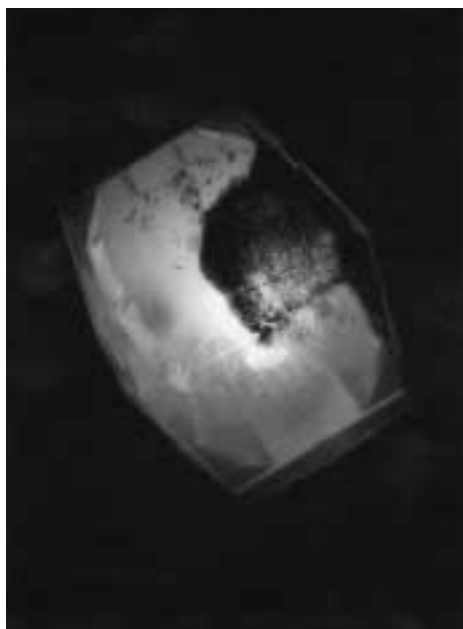
Vsi poznamo bleščanje sonca, kadar je nizko nad obzorjem, ali bleščanje nasproti vozečih vozil ponoči in vemo, kakšno nevarnost predstavlja. Bleščanje je še posebno neprijetno za starejše ljudi. Pri njih namreč roženica in leča nista več povsem prozorni. Tako pride do razpršitve svetlobe v očesu in nastane svetlobna koprena, ki moti vid.

Bleščanje cestne razsvetljave je odveč in zmanjšuje varnost na cesti.

Svetloba iz kategorij I (nad vodoravnico) in II (blizu vodoravnice) je vidna zelo daleč in privlači žuželke in druga živa bitja z zelo širokega območja, obenem pa ne igra koristne vloge in je zapravljanje energije. Kvari

tudi videz nočne pokrajine, še posebno na podeželju. Želimo si torej svetilke, ki ne bodo oddajale svetlobe v teh smereh. Sprejemljiv kompromis so **popolnoma (povsem) zasenčene svetilke**, ki ne oddajajo svetlobe nad vodoravno ravnino, ki gre skozi žarnico v svetilki. Te svetilke imajo bleščanje navadno močno omejeno. Angleški izraz za **popolnoma zasenčen** je **full cutoff**, saj taka svetilka poreže vso svetlobo nad vodoravnico. Primere popolnoma zasenčenih svetilk najdete v prispevku Hermana Mikuža. Izdelujejo jih tudi pri nas.

Na žalost pa namesto njih večinoma montirajo delno zasenčene svetilke, pri katerih prozorna kapa štrli iz ohišja. Ta kapa del svetlobe odbije in lomi nad vodoravnico, povzroča pa tudi bleščanje. Taka svetilka privlači žuželke z zelo širokega območja in insekti pogosto najdejo netesnosti v spojih (fotografija 3). Sloj mrtvih žuželk zmanjšuje izkoristek luči in zahteva čiščenje, ki na višini osem ali deset metrov ni ravno poceni.



Slika 3: Sloj mrtvih žuželk v delno zasenčeni svetilki v Grčarevcu pri Logatcu.

(Mimogrede, zelo dobro tehnično rešitev predstavljajo popolnoma zasenčene svetilke s filtriranjem zraka. Zaradi segrevanja in ohlajanja se zrak v svetilki razteza in krči. Tako je težko hermetično zapreti svetilko. Filter pa omogoča izenačitev tlaka, ne da bi prah in žuželke prodrli v svetilko.)



Slika 4: Razsvetljava na ulici Pod topoli v Ljubljani, je morda še uporabna za pešce, ki svoj pogled lahko odvrnejo od same svetilke. Voznikom pa zaradi bleščanja predstavlja bolj oviro kot pomoč.

Nekateri projektanti, ki na nesrečen način prenašajo metode notranje razsvetljave v zunanjo, se problemu bleščanja skušajo izogniti tako, da žarnico (sijalko) zastrejo z mlečnim steklom ali plastiko. Na žalost zaradi močnega kontrasta med lučjo in temnim okoljem take svetilke še zmeraj slepijo, kot lahko lepo vidimo na fotografiji 4. Pojavijo pa se še drugi problemi. Površina zastora oddaja difuzno svetlobo v vse smeri, tudi nad vodoravnico. Izgube v zastoru znašajo na začetku kakih trideset odstotkov, s starostjo pa celo v očiščenem zaslonu lahko izgubimo več kot pol svetlobe. Ker se zastor hitro zamaže, kot vidimo na fotografiji 1, so te izgube še toliko večje. Končni izkoristek takih svetilk je izredno majhen.

Najslabši za okolje so prav gotovo odprti zastori zunanjih svetilk. Ti se najbolj mažejo (fotografija 5) in dopuščajo žuželkam dostop do žarnice (sijalke), kjer se osmodijo ali scvrejo.



***Slika 5: Odprta svetilka na
Jadranski cesti v Ljubljani.***

Kroglaste svetilke spominjajo tudi na Luno. Nekateri nočni metulji potujejo tako, da njihova pot oklepa določen kot s smerjo proti Luni. Če od daleč vidno svetilko zamenjajo z Luno, se njihova pot ukrivi v spiralo, ki se zmeraj bolj bliža svetilki.

Ob vseh argumentih za popolnoma zasenčene svetilke se boste gotovo vprašali, zakaj jih je na naših cestah le za vzorec. Odgovor je deloma v zastarelih normah, deloma pa v neprilagodljivosti projektantov in industrije. Za starejše popolnoma zasenčene svetilke je veljalo, da dobro osvetlijo cesto le na območju sorazmerno blizu svetilki. Tako bi

bilo po mnenju nekaterih treba take svetilke postavljati bolj na gosto kot običajne delno zasenčene svetilke. Ti kritiki popolnoma zasenčenih svetilk pa pozabljajo na to, da imajo popolnoma zasenčene svetilke zmanjšano bleščanje in tako nekoliko temnejši predeli med svetilkami ne motijo.

Popolnoma zasenčene svetilke novejšega datuma pa imajo za ravno stekleno kapo zelo kakovostne reflektorje, pogosto sestavljene iz velikega števila majhnih ploskvic (faset), ki lahko zelo enakomerno in na široko razporedijo in razpršijo svetlobo. Tudi pri žarometih novejših avtomobilov boste opazili isti trend: namesto rebraste prozorne kape imate gladko in skoraj ravno steklo, za njim pa kakovostne odbojne površine, ki poskrbijo, da čim več svetlobe zapusti svetilko v zaželeni smeri. Rezultat je mnogo boljša osvetlitev z enako žarnico. Čas je, da ta napredek doseže tudi našo cestno razsvetljavo, še posebno, ker bomo na ta način močno zmanjšali škodljivo bleščanje. Industrija sama verjetno ne bo podrla starih

izdelovalnih linij in postavila nove. Pritisk javnosti in – kot se nadejamo – spremenjeni predpisi pa za naše izdelovalce svetilk pomenijo tudi veliko priložnost.

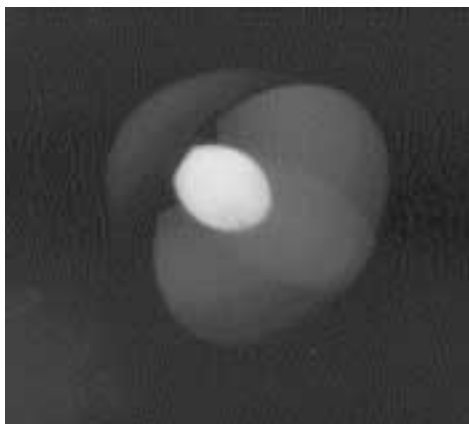
II. Izbira izvora svetlobe

V cestnih svetilkah namesto žarnic z žarilno nitko večinoma uporabljamo t.i. sijalke, ki se odlikujejo z večjim izkoristkom.

Vsi poznamo **fluorescenčne cevi** in **kompaktne fluorescenčne sijalke** (ki jim večkrat pravijo »varčne žarnice«). Odlikujejo se z dokaj belo svetlobo in visokim izkoristkom.

V naši prestolnici večina močnejših svetilk uporablja **visokotlačne natrijeve sijalke**. Oddajajo rumenkasto svetlobo, njihov izkoristek pa je zelo visok, enako življenjska doba. V eni od izvedb je izvor svetlobe izredno koncentriran, kar poenostavi konstrukcijo svetilk.

V močnejših svetilkah starejšega datuma in na slovenskem podežlju pogosto svetijo **visokotlačne živosrebrne sijalke**. Njihova svetloba ima modrikasto – zelen odtenek. Precejšen del energije oddajo v ultravijoličnem delu spektra, zaradi česar posebno privlačijo žuželke – bolj kot fluorescenčne in mnogo bolj kot natrijeve sijalke (Š2,3Ć). Živosrebrne sijalke uporabljajo tudi za osvetlitev notranjih prostorov v industriji in skladiščih in tudi tam ima njihovo ultravijolično sevanje lahko negativen vpliv tako na materiale kot ljudi. Imajo nižji izkoristek kot prej omenjena tipa. Izkoristek z leti občutno pada in večkrat je mogoče videti živosrebrne sijalke, ki samo še brlijo. Ponekod so živosrebrne sijalke že prepovedali in z veseljem pričakujem dan, ko bodo prepovedane tudi pri nas. Primerek na fotografiji 6 je v posebno ponesrečeni svetilki, ki koristno usmeri manj kot pol oddane svetlobe. Svetilke s takimi sijalkami se pogosto napolnijo z mrtvimi žuželkami, kar dodatno zmanjšuje izkoristek (fotografija 7).



Slika 6: Odprta in zaradi prosojnega ovoja skoraj nezasenčena svetilka z živosrebrno sijalko s Planine pri Logatcu – nedaleč od astronomskega observatorija na Črnem vrhu.

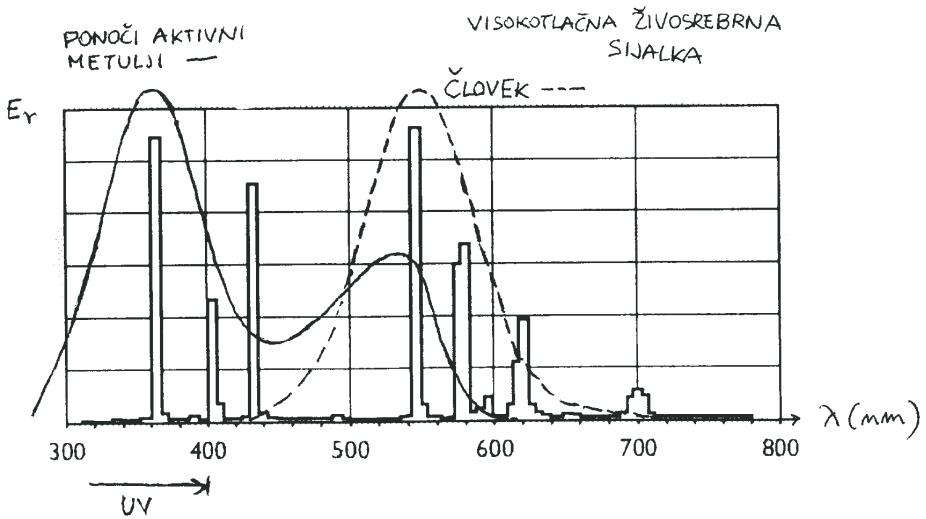


Slika 7: Delno zasenčena in poševno usmerjena svetilka z živosrebrno sijalko z Grčarevca pri Logatcu – nedaleč od astronomskega observatorija na Črnem vrhu.

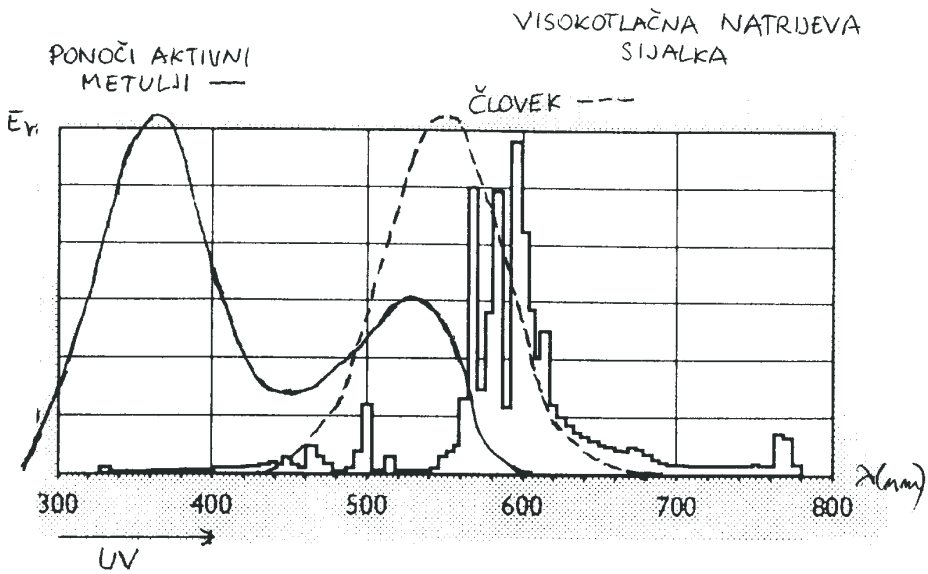
Na sliki 8 imamo spekter visokotlačne živosrebrne sijalke in zraven narisano relativno občutljivost človeškega očesa in oči nočnih metuljev. Vidi mo, da živosrebrna sijalka odda precej energije v pasu od 300 do 400 nanometrov. Ta ultravijolična svetloba je za nas nevidna in nekoristna, prav nanjo pa so najbolj občutljive nočno aktivne žuželke. Pri visokotlačni natrijevi sijalki (slika 9) je prav narobe – svetlobo oddaja večinoma v pasu nam vidne svetlobe od 400 do 700 nanometrov, in to predvsem v toplejšem delu spektra od 550 nanometrov naprej. Na to svetlobo pa nočno aktivne žuželke niso posebno občutljive.

Deloma izboljšana verzija visokotlačnih živosrebrnih sijalk so **metalhalidne sijalke**, ki oddajajo zelo belo svetlobo.

Nad prehodi za pešce (fotografija 10) in v predorih srečamo tudi **nizkotlačne natrijeve sijalke**. To so precej debele in – pri večjih močeh – dolge cevi, ki oddajajo oranžno rumeno svetlobo. To so sijalke z najvišjim



Slika 8: Emisijski spekter visokotlačne živosrebrne sijalke in občutljivost človeškega očesa ter oči nočnih metuljev.



Slika 9: Spekter visokotlačne natrijeve sijalke in občutljivost človeškega očesa ter oči nočno aktivnih metuljev.

izkoristkom, se skorajda ne starajo, imajo dolgo življenjsko dobo in ne vsebujejo živega srebra. Zaradi »tople« svetlobe imajo najmanjši vpliv na živi svet. Ponekod jih uporabljajo tudi v običajni cestni razsvetljavi. Pri naših načrtovalcih niso priljubljene, saj so ustrezne svetilke pri večjih močeh velike in težke. Zaradi izrazito enobarvne svetlobe so neprimerne za večja parkirišča. Po mojem pa njihove prednosti odtehtajo te pomanjkljivosti in bi njihovo uporabo lahko občutno povečali. Ameriško mesto San Diego je tudi zaradi varčevanja z energijo v celotno cestno razsvetljavo vpeljalo povsem zasenčene svetilke z nizkotlačnimi natrijevimi sijalkami.



Slika 10: Ta svetilka je v smeri vožnje povsem zasenčena, uporablja pa tudi okolju in denarnici prijazen izvor svetlobe – nizkotlačno natrijevo sijalko. Želeli bi si več takih svetilk, ki odlično služijo svojemu namenu: povečanju varnosti na prehodu za pešce.

Izkoristke sijalk merimo z lumni oddane svetlobe na watt dovedene energije. Številke so približno takšne:

Živosrebrna: 24 – 60;

Visokotlačna natrijeva: 51 – 130;

Nizkotlačna natrijeva: 62-170.

(Močnejše sijalke imajo v glavnem večje izkoristke).

Vidimo, da zamenjava živosrebrnih sijalk z natrijevimi prinaša zelo velike prihranke – tudi 50 odstotkov in več. V Sloveniji lahko na ta način prihranimo zelo velike količine energije. Izdelujejo natrijeve sijalke, ki so namenjene neposredni zamenjavi živosrebrnih v obstoječih svetilkah. Bolje je seveda, če obenem nadomestimo svetilko z moderno popolnoma zasenčeno, saj imajo zanje prilagojene natrijeve sijalke še višje izkoristke od tistih, ki so namenjene zamenjavi živosrebrnih sijalk.

Mimogrede, vsaka sijalka za delovanje potrebuje dušilko (balast). Tudi tu so razlike velike: stari balasti lahko potrošijo celo tretjino priključne moči sijalke. Novi kakovostni balasti (še posebno visokofrekvenčni elektronski) so varčnejši, kar je še en razlog za zamenjavo stare svetilke s kakovostno moderno.

Tipično lahko živosrebrno sijalko z 250 W (13000 lumnov, ko je še nova) nadomestimo z visokotlačno natrijevo sijalko s 150 W (14500 lumnov) ali z nizkotlačno natrijevo sijalko z 90 W (13000 – 17000 lumnov). Natrijeve sijalke, ki oddajajo rumeno in oranžno svetlobo, so prijaznejše do okolja kot sijalke, ki oddajajo belo svetlobo.

III. Dekorativna razsvetljava

Ko si ogledujem razsvetljava stavb v Ljubljani in drugod po Sloveniji, se ne morem ubraniti vtisa, da imamo pogosto opravka z improvizacijami. Pročelje in iz njega štrleči deli stavbe so pogosto osvetljeni z eno izredno

močno lučjo, ki svetlobo razsipno pošilja tudi mimo stavbe – kot na fotografiji 11. Opazovalca tako namesto uživanja ob gledanju stavbe pogosto zaradi bleščanja boli glava. O izgubljeni energiji in onesnaženju ne bomo govorili.



Slika 11: Žaromet na Prešernovi cesti v Ljubljani ne osvetljuje le stavbe, ampak tudi mimoidoče in vozeče.

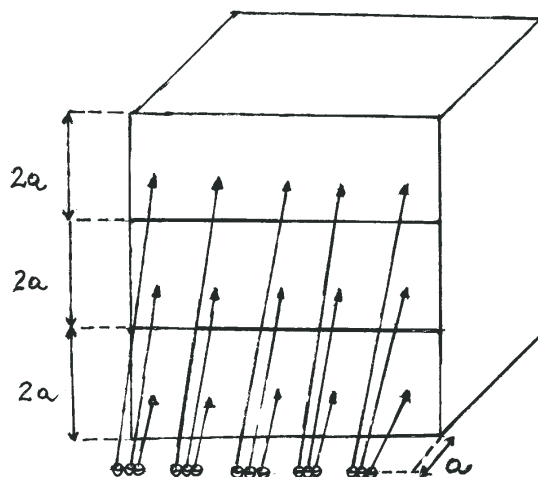
ne, je potrebno kombinirati večje število šibkejših žarometov s točno omejenimi svetlobnimi snopi, da dosežemo varčno in enakomerno osvetlitev – kot na skici 12. Prav tako osvetljenost pogojujejo z okoljem: v temnem okolju mora biti osvetljenost bistveno nižja.

Poseben primer pa predstavlja uporaba žarometov v vlogi nekakšnega svetilnika na kopnem. Najhujši so seveda » protiletalski žarometi«, ki s svetlobnimi snopi opozarjajo na diskoteke in podobno. Znano je, da so taki snopi povsem zmedli ptice selivke, npr. žerjave, ki so krožili okrog njih. Selitev je za ptice zelo naporna in nevarna stvar že sama po sebi, tako da so tovrstni negativni vplivi lahko usodni.

Priporočila Združenja ameriških inženirjev za razsvetljavo (Š1Ć) pa pravijo, da je smiselno osvetliti le najbolj privlačne dele stavb in pri tem uporabiti žaromete, ki imajo s senčili omejene svetlobne stožce. Tudi pri nas verjetno ne bi bil problem najti kleparja, ki bi na luč pritrdil ustrezna senčila, tako da bi svetila le na stavbo.

Najbolje je osvetljevati od zgoraj navzdol. Če že moramo osvetljevati od spodaj navzgor iz neposredne bližine,

Toda tudi gostinski lokali in celo kulturne ustanove z močnimi žarometi, usmerjenimi vzdolž cest in pločnikov, opozarjajo nase (fotografiji 13 in 14). Ta agresivna uporaba svetlobe zaradi bleščanja ogroža varnost tako pešcev kot voznikov. Veselim se dneva, ko bo prepovedana.



Slika 12: Žarometi, ki osvetljujejo najvišji del stavbe, imajo zelo ozek snop svetlobe.



Slika 13: Medvedova cesta v Ljubljani.



Slika 14: Križanke – tudi takrat, ko v njih ni prireditev.

Literatura:

1. Lighting for Exterior Environments (RP-33-99), An IESNA Recommended Practice, Illuminating Engineering Society of North America, *New York* 1999.
2. Arno Schanowski, Volker Spaeth: Ueberbelichtet, Vorschlaege fuer eine umweltfreundliche Aussenbeleuchtung, Naturschutzbund Deutschland (NABU), Landesverband Baden-Wuerttemberg, 1994.
3. Prof.Dr. Gerhard Eisenbeis & Frank Hassel, Zur Anziehung nachtaktiver Insekten durch Strassenlaterne – eine Studie kommunaler Beleuchtungseinrichtungen in der Agrarlandschaft Rheinhessens, *Natur und Landschaft*, 75. Jg. (2000) Heft 4, 145-156.

Marjetka Urbanc in Alenka Kremzer

Astronomsko društvo Orion Maribor

Astronomical Society Orion, Maribor

Svetlobna onesnaženost Maribora

The Light Pollution in Maribor

Povzetek

Svetlobna onesnaženost je zelo velik problem za profesionalne in amaterske astronome. Člani astronomskega društva Orion v Mariboru bi radi izboljšali naše pogoje za opazovanje. Temno nebo bi radi ohranili za prihodnje generacije.

Največji delež svetlobne onesnaženosti v Mariboru povzročajo: diskoteke, velika nakupovalna središča, ulične in cestne svetilke. V Mariboru imamo 10 različnih svetil. Največji problem je, da je svetloba skoraj vseh svetil usmerjena v vse smeri. Najustreznejša so svetila, ki so popolnoma zasenčena in osvetljujejo le cesto ali ulico. Zelo pomembno je, da se bodo v prihodnosti namestile samo takšne svetilke. Predlagali smo nekatere rešitve za zmanjšanje svetlobne onesnaženosti: svetila na senzor, reflektorji naj osvetljujejo le zgradbe in ne neba, svetila naj se izklopijo ob 22.00 uri zvečer.

Abstract

Light pollution is a big problem for professional and amateur astronomers. Members of the Astronomical society in Maribor would like to improve our observing conditions. We would like to keep the dark sky for the future generation.

The main sources of light pollution in Maribor are night clubs, big department stores, street and road lights. In Maribor we have ten different kind of lamps. The main problem is that the majority of lamps is unshielded so that part of light illuminate the night sky. The most suitable are fully cut-off lamps whose light beam is turned only to the road or to the street which has to be illuminated. It is very important that only this kind of lamps will be used in future. We suggest also some solutions for decreasing light pollution: lamps with sensors, floodlights should illuminate only the building and not the sky, lights should be switch off at 10 P.M.

Svetlobno onesnaženje Maribora

Astronomija je znanstvena veda, ki je enakopravna ostalim znanstvenim vedam (genetika, fizika, matematika, mikrobiologija, informatika, tehnika). Zato apeliramo na vlado, da nam omogoča raziskovanje, izobraževanje, torej delovanje, ki se ne dogaja vedno v laboratoriju, temveč večinoma na prostem.

Svetlobno onesnaženje ni samo problem astronomov, temveč je tudi energetski. Prihranili bi veliko električne energije ob primerni osvetlitvi cest, ulic in objektov.

V Mariboru je svetlobna onesnaženost velika. Ta onesnaženost se najlepše vidi s Pohorja, še posebej ob slabem vremenu, ko se vsa svetloba odbije z oblakov.

Prav tako bi omenila osvetljevanje podeželskih poti blizu gozdov, ki moti nočni mir živalim.

Največ pripomorejo k onesnaženju svetlobni snopi iz lokalov, diskotek in iz večjih trgovskih središč, ki so usmerjeni v nebo. Ti svetlobni snopi potujejo čez vso nebo in oblikujejo kroge. Opazni so z Mariborske kočice in Areha. Nas astronome zelo motijo.



Nočni posnetek Maribora izpred hotela Bellevue na Pekrah. Posneto 18. aprila 2001. Fotografirala Alenka Kremzer.

Prav tako neprimerne so cestne in ulične razsvetljave, ki so moteče predvsem ponoči, ker stanovalcem svetijo neposredno v prostore. Nepravilno nastavljena svetloba je tudi energetska potrata.

Ulice morajo biti zaradi varnosti pešcev osvetljene. Ceste pa zaradi dobre vidljivosti. Vendar je osvetljava ulic in cest neprimerna, ker ni svetloba usmerjena navzdol, temveč v širšo okolico in v nebo.

Neprimerno osvetljena so gradbišča in gramozni. Gramoz pri Hočah je osvetljen z žarometi, ki mečejo bleščečo belo svetlobo vso noč. Obstajajo tudi delno zasenčene cestne svetilke, katerih žarnica je obrnjena ven in je večja od samega senčnika.

V Mariboru imamo deset tipov svetilk: UN, UL, UKP, UKPO, ROMA, CD, CM, CF, CX, CJ, ALTRA. Pod oznako U so ulične svetilke, oznaka D prikazuje različne tipe svetilk, pod J so tipi cestnih svetilk. Tipi UN, UL so bučke, ki so nameščene na starem mostu in v mestnem parku. ALTRA so fluorescentne svetilke, ki bodo nameščene v bližnji prihodnosti. UKPO so

stožčaste svetilke s krožnikom in so bile nameščene že v Titovi Jugoslaviji. CD, CM, CF so cestne svetilke z oranžno in belo svetlobo. Najbolj primerna so cestna svetila z oranžno svetlobo, ki so delno zasenčena. Svetloba vseh ostalih ni usmerjena navzdol, temveč na vse strani.

Svetila, ki so bila nameščena pred začetkom veljave te uredbe in ne izpolnjujejo normativov opisanih v splošni odločbi (2.člen), naj bodo postopno zamenjana s primernimi svetili, ki izpolnjujejo opisane normative.

Predlogi

Na podeželskih cestah in avtocestah naj bodo nameščena popolnoma zasenčena svetila z oranžno svetlobo. Žarnica teh svetil naj bo nameščena tako, da bo snop svetlobe usmerjala neposredno na cesto, ne pa v okolico. Ta svetila naj bodo tudi nižja.

Svetila v manj prometnih, krajših stranskih ulicah bi lahko imela senzor in bi se prižgala samo takrat, ko bi pešec prečkal ulico. Senzor bi zaznal človeka v oddaljenosti štirih metrov. Nameščen bi bil na eni od svetilk, ostale pa bi bile z njo povezane. Da ga objestneži ne bi uničili, bi bil nameščen pod svetilko, skrit na varnem mestu. Svetilke bi se prižgale, ko bi skupina ljudi šla vzdolž ulice, ugasnile pa, ko bi ljudje ulico zapustili. Ker so stranske ulice v Mariboru tudi med tednom zvečer precej prazne, bi te svetilke s senzorjem prišle prav. Prihranila bi se električna energija, saj ne bi vso noč neprestano gorele in osvetljevale prazno ulico.

Svetila bi ulice osvetljevala z manjšo svetilnostjo, ter bi svetlobo usmerjala navzdol. Bila naj bi popolnoma zasenčena.

Reflektorji na objektih naj bodo nameščeni na vrhu in naj usmerijo snop svetlobe neposredno na objekt. Reflektorji naj bodo delno zasenčeni ali popolnoma, odvisno od namestitve na objektu. Svetlobni snopi naj bodo

krajši in ožji, ter z manjšo svetilnostjo. Čas osvetlitve objekta naj bo omejen. Osvetlitev objektov se lahko prekine že ob 21. uri zvečer v krajih, kjer turizem ni razvit. V ostalih krajih pa osvetlitev objekta lahko traja do 22. ure, v mestih malo dlje, če so reflektorji primerno nameščeni in če res koristijo turizmu.

Svetila naj bodo postavljena samo tam, kjer so res potrebna, kjer so gosto naseljena območja. Svetila naj bodo popolnoma zasenčena ali delno, odvisno od namestitve žarnice. Svetloba naj bo usmerjena navzdol. Svetilnost naj bo manjša in z oranžno svetlobo.

Prepovejo se naj laserji na diskotekah in večjih trgovskih središčih.

Zmanjšajo ali prepovejo se naj razsvetljave gradbišč in gramozov. Ti naj bodo kako drugače zavarovani.

Reklamni panoji se naj ob 22. uri ugasnejo v krajih, kjer ponoči ni aktivnosti (odprte trgovine, lokali). Zabavišča naj bodo osvetljena samo, ko so aktivna, ko imajo promet. Podobno igrišča in stadioni. Če ni večernih tekem ali drugih športnih aktivnosti, naj se žarometi ugasnejo.

Žarnice naj porabijo manj energije. V krajših ulicah ni potrebno namestiti toliko svetil. Ponekod jih je nameščenih preveč na enem kupu.

Cilj je prihraniti čim več električne energije, jo racionalno uporabljati in omogočiti nam astronomom opazovanje in raziskovanje nočnega neba.

Herman Mikuž

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko

Astronomski observatorij Črni Vrh

University of Ljubljana, Faculty of Mathematics and Physics

Boris Arčon

Elektro Primorska, Erjavčeva ulica 22, 5000 Nova Gorica

Sanacija razsvetljave v okolici observatorija na Črnem Vrh

Improvement of outdoor lighting in the vicinity of Črni Vrh Observatory

Povzetek

V naselju Predgriže, ki je od observatorija oddaljeno samo 1,5 km zračne črte smo zamenjali 150 W delno zasenčeno visokotlačno natrijevo svetilko s 70 W popolnoma zasenčeno. Prikazana je stopnja onesnaženja pred zamenjavo in po namestitvi nove svetilke. Sanacija razsvetljave v Predgrižah je vzorčni primer, kako se z izborom zasenčene svetilke skoraj popolnoma izognemo svetlobnemu onesnaženju okolja, obenem pa ohranimo ustrezno osvetljenost prometnih površin in celo privarčujemo nekaj električne energije.

Abstract

Badly shielded 150 W High Pressure Sodium lighting fixture near the Črni Vrh Astronomical Observatory caused a severe glow over the southern

part of sky. The worst situation was during the nights with high relative humidity. It has been replaced recently by a fully cut-off 70 W HPS fixture. It is shown that the fully cut-off fixture is extremely effective in reducing the upward emission to the minimum. Due to excellent reflector properties, the area and the level of illumination remain the same, saving 50% of electric power.

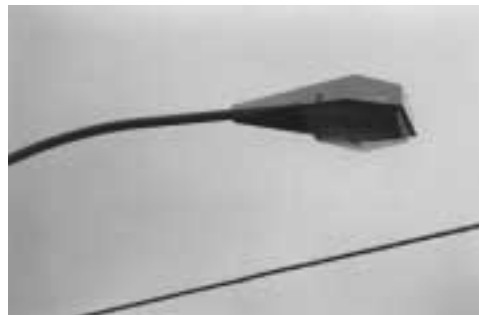
Stanje pred sanacijo

Naselje Predgriže se nahaja v neposredni bližini Astronomskega observatorija na Črnem Vrhu. Skozenj poteka magistralna cesta Ljubljana – Nova Gorica, ob kateri so (marec 2001) nameščene štiri svetilke javne razsvetljave. Tri od njih so popolnoma zasenčene tipa KR-1125, ena pa je bila (do februarja 2001) delno zasenčena tipa CD 116 z izbočenim razpršilnim steklom iz polikarbona-



Slika 1: Zasenčena svetilka tipa KR-1125 v na selju Predgriže

Figure 1: Fully shielded fixture in the Predgriže village, near the astronomical observatory.

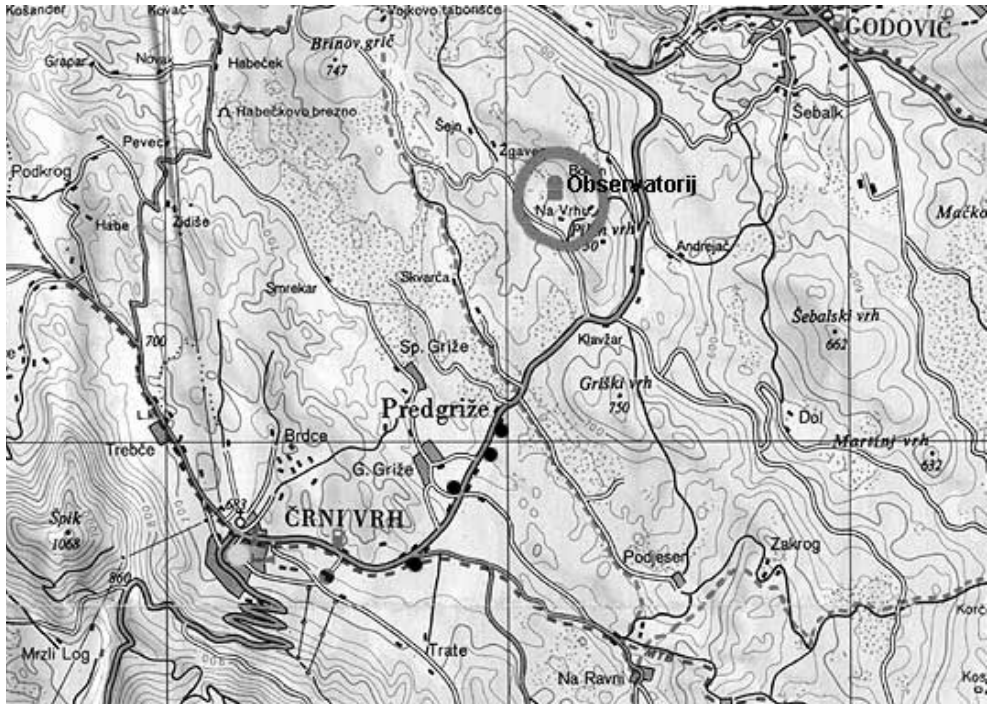


Slika 2: Delno zasenčena svetilka tipa CD 116 v na selju Predgriže, pred sanacijo. Zaradi razprševanja na polikarbonatnem pokrovu je znaten del svetlobe uhajal navzgor proti nebu.

Figure 2: Partially shielded fixture in the Predgriže village. Due to reflection and scattering on the polycarbonate cover, a significant amount of light flux spread upward to the sky.

ta. Tri svetilke so opremljene z 150 W visokotlačno natrijevo žarnico, ena pa s 120 W živosrebrno.

Lokacije svetilk in observatorija so razvidne iz zemljepisne karte na sliki 3.



Slika 3: Karta okolice Astronomskega observatorija na Črnem Vrhu z vrisanimi lokacijami svetilk (črne pike).

Figure 3: Map of the area around the Astronomical Observatory with the lighting fixtures marked (black dots).

Delno zasenčena svetilka CD 116 je bila nameščena spomladi leta 2000. Ker je od astronomskega observatorija oddaljena le približno 1,5 km in nezasenčena smo imeli pri nočnih opazovanjih na južni strani neba pogosto motnje zaradi stranske umetne svetlobe. Zaradi loma in odboja svetlo-

be na polikarbonatnem razpršilnem pokrovu je znaten del svetlobnega toka uhajal v vodoravni smeri (slika 4) in navzgor proti nebu (slika 5).



Slika 4: Nočni posnetek delno zasenčene svetilke CD 116 pred sanacijo (november 2000) iz razdalje 120 m. Zaradi razprševanja svetlobe na razpršilnem pokrovu je znaten del svetlobnega toka uhajal v vodoravni smeri. Osvetlitev 15 sekund.

Figure 4: Night view of partially shielded fixture before the replacement (November 2000) from the distance of 120m. Due to reflection and scattering on the cover, a significant amount of light flux spread out in horizontal direction and upward to the sky, causing some glare to drivers and waste of energy. Exposure time was 15s on ASA 100 emulsion.

Kljub temu, da je višinska razlika med lokacijo svetilke in observatorija 50 m, je omenjeni svetlobni tok že prišel v zorno polje teleskopov in osvetljeval del južnega neba, ki ga z našimi inštrumenti redno snemamo (slika 5). Pojav je bil še posebno izrazit v nočeh z visoko relativno vlago, ko

nad Predgrižami pogosto nastane plast megle. Ob takih vremenskih situacijah deluje osvetljena plast megle kot sekundarni svetlobni vir, ki še učinkoviteje razpršuje svetlobo.



Slika 5: Nočni posnetek delno zasenčene svetilke CD 116 pred sanacijo (november 2000) iz Astronomskega observatorija (razdalja 1200 m). Zaradi sipanja svetlobe na razpršilnem pokrovu je znaten del svetlobnega toka uhajal poševno (slika 4) in navzgor proti nebu (slika 5). To je povzročalo motnje pri astronomskih opazovanjih. Osvetlitev je trajala 2 minuti, kar je primerljivo z osvetlitvami, ki jih uporabljamo pri snemanjih s CCD kamero na observatoriju.

Figure 5: Night view of partially shielded fixture (lower source near the image center) before the replacement (November 2000) from the Astronomical Observatory (distance of 1200m). Due to reflection and scattering on the polycarbonate cover, a significant amount of light flux spread upward to the sky, causing serious interference with astronomical observations. Exposure time was 120s on ASA 100 emulsion.

Da bi odpravili navedene težave smo se z vzdrževalcem razsvetljave, Elektro Primorske dogovorili za zamenjavo delno zasenčene s popolnoma zasenčeno svetilko tipa ST-50 proizvajalca Elektrokovina-Siemens. Svetilko nam je podarila Elektrokovina iz Maribora (slika 6).

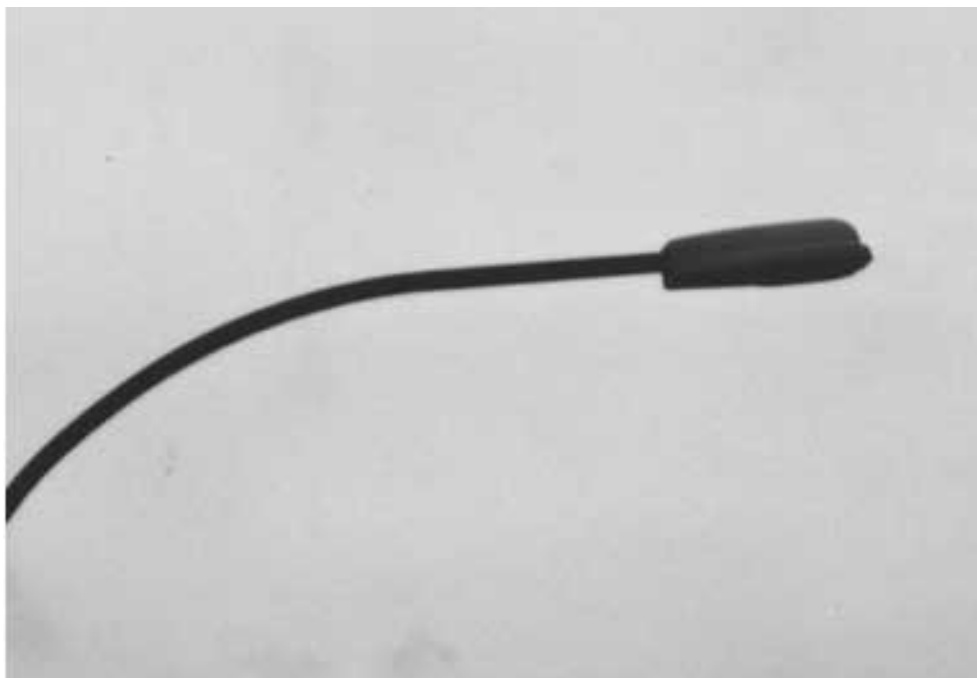


Slika 6: Svetilka ST-50 ima na spodnji strani pokrov iz ravnega stekla, na zgornjem delu ohišja pa je odbojna površina iz mozaika majhnih zrcal s katerimi dosežemo zelo enakomerno porazdelitev svetlobe na tleh pod svetilko. Foto: P. Legiša.

Figure 6: The ST-50 fully cut-off fixture that we used to replace the partially shielded one. The surface inside the body has special mosaic structure of high reflectivity, enabling effective and uniform illumination of ground.

Stanje po sanaciji

Nova svetilka ST-50 z ravnim steklom je bila nameščena v februarju 2001 in sicer na obstoječo pritrđitev, na kateri je bila prej montirana svetilka CD 116 (slika 7).



Slika 7: Svetilka ST-50, montirana na obstoječo pritrnitev. Pri montaži so pazili, da stoji vodoravno. Vgrajeno ima 70 W visokotlačno natrijevo žarnico.

Figure 7: ST-50 fixture with 70 W HPS lamp mounted on a pole.

Nočni testni posnetek (slika 8) kaže na odlične lastnosti svetilke ST-50. Svetlobnega vira – žarnice opazovalec ne vidi več, saj je umaknjen dovolj globoko v ohišje svetilke. Zaradi konstrukcije svetilke (ravno steklo) razprševanja svetlobe proti nebu ni več. Prav tako tudi ni več prisotno bleščanje. Kvalitetne in dobro oblikovane zrcalne odbojne površine omogočajo enakomerno osvetlitev tal pod svetilko in povečujejo njen izkoristek. Tako daje zdaj visokotlačna natrijeva žarnica z močjo 70 W približno enak učinkovit svetlobni tok v smeri proti tlom kot ga je prej oddajala 150 W žarnica istega tipa.



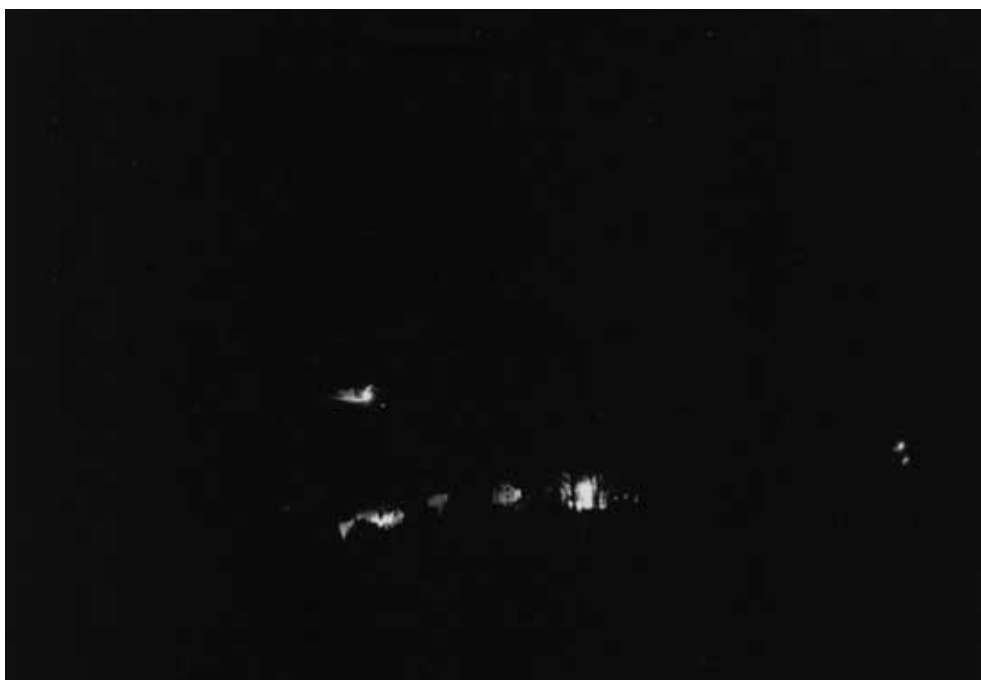
Slika 8: Nočni posnetek zasenčene svetilke ST-50 po sanaciji (marec 2001) iz razdalje 120 m. Z uporabo svetilke z ravnim steklom je popolnoma odpravljeno bleščanje in uhajanje svetlobe proti nebu. Osvetlitev je trajala 15 sekund. Za primerjavo stanja pred in po sanaciji glej še sliko 4.

Figure 8: Night view of fully shielded fixture ST-50 after replacement (March 2001) from distance of 120m.

Compared to the situation on Figure 4, fully shielded fixture provides even better illumination of the area with no glare and light emission above the horizontal plane. An important issue is that nearly the same amount of illumination has been achieved with the 70 W HPS lamp, which is only half of wattage being used for the old semi-cut-off fixture. Fully shielded fixtures enable significant energy savings.

Exposure time was 15s on ASA 100 emulsion.

Ugotovitve pod sliko 8 smo potrdili tudi s snemanjem področja Predgriž v nočnem času iz razdalje enega kilometra. Medtem, ko je na sliki 5 nebo nad Predgrižami znatno osvetljeno od ene same delno zasenčene svetilke pa je na sliki 9, nebo nad istim področjem popolnoma temno. Le od tal odbita svetloba izdaja lokacije posameznih svetilk.



Slika 9: Nočni posnetek območja Predgriž po sanaciji (marec 2001) iz Astronomskega observatorija (razdalja 1200 m). Po namestitvi zasenčene svetilke ST-50 je bila v celoti odpravljena moteča emisija svetlobe proti nebu. Osvetlitev je trajala 2 minuti.

Figure 9: Night view of the Predgriže area, after the installation of fully cut-off fixture in March 2001. Photographed from the Crni Vrh Observatory (distance 1200m). The upward emission has been eliminated completely. The weak sources that are still visible are due to fixture light reflection from the ground. See also Figure 5 for comparison. Exposure time was 120s on ASA 100 emulsion.

Zaključek

Z uporabo popolnoma zasenčene svetilke ST-50 smo dosegli tri pomembne cilje.

1. Odpravljena je emisija svetlobe navzgor proti nebu. S tem smo se izognili nepotrebni bleščanju in svetlobnemu onesnaženju okolja.
2. Tla pod svetilko so dobro osvetljena, kar prispeva k varnosti. Primerjava slik 4 in 8 kaže, da je osvetljenost tal pri novi svetilki občutno boljša (večji kot osvetlitve, enakomernejša osvetljenost). To smo dosegli s polovico šibkejšo žarnico.
3. Poraba električne energije je polovico majša ob enaki osvetljenosti tal.

Sanacija razsvetljave v naselju Predgriže je vzorčni primer, kako je možno z ustreznim izborom svetilke skoraj v celoti preprečiti svetlobno onesnaženje, obenem pa ohraniti ustrezno osvetljenost prometnih površin in celo privarčevati znatne količine električne energije.

Dr. Tomi Trilar

Prirodoslovni muzej Slovenije, Prešernova 20, 1000 Ljubljana,

Vpliv svetlobnega onesnaženja na žuželke

The impact of light pollution on insects

Povzetek

Žuželke so živalska skupina z največjim številom vrst v Sloveniji in tako prispevajo največji delež k biotski pestrosti in našemu slovesu **vroč** **točke** Evrope. Tako kot na vsa živa bitja tudi nanje delujejo tako notranji kot zunanji dejavniki. Zaradi dobro razvitega vida pri večini žuželk je svetloba eden najvažnejših zunanjih dejavnikov.

Predlagani ukrepi za obvarovanje žuželk pred svetlobnim onesnaženjem so:

- neprodušno zaprte luči,
- uporaba žarnic brez emisije UV svetlobe,
- popolna prepoved emisije svetlobe nad vodoravnico in
- ob 22. uri zmanjšati svetilnost oz. samodejno izklapljati svetila.

Uredba o zmanjševanju svetlobnega onesnaževanja je pomemben korak k ohranitvi biotske pestrosti žuželk.

Abstract

Insects are the animal group with the highest number of species in Slovenia, and thus contribute the largest share to biological diversity and our fame as the “hot spot” of Europe. As with all living beings, both internal and external factors operate on them. Because of the well developed vi-

sion of the majority of insects, light is one of the most important external factors.

The proposed measures for protecting insects from light pollution are:

- hermetically sealed lights
- use of light bulbs without UV light emissions
- a complete ban on light emission above the horizontal, and
- a reduction of lighting after 22.00, or automatic switching off of lighting.

A regulation on the reduction of light pollution is an important step towards preserving the biological diversity of insects.

Uvod

Na vsa živa bitja delujejo tako notranji kot zunanji dejavniki. Pri žuželkah sta najvažnejša notranja dejavnika hrana in parjenje, zunanji pa so toplota, vlažnost, težnost in svetloba. Zaradi dobro razvitega vida pri večini žuželk je svetloba eden najvažnejših zunanjih dejavnikov.

Kako žuželke reagirajo na svetlobo

Nekatere vrste žuželk bežijo od svetlobe in pravimo, da so negativno fototaktične. Druge se vedno obračajo proti svetlobi ali jih svetloba celo privlači in so pozitivno fototaktične.

Kaj žuželke vidijo

Človeško oko zaznava svetlobo valovnih dolžin med 390 in 780 nm (Slika 1). To območje spektralne občutljivosti je značilno tudi za večino drugih vretenčarjev. Občutljivost oči večine žuželk pa sega še daleč v člove-

ku nevidni ultravijolični del spektra, do 300 nm ali še dlje (Slika 1). To ima svojo vlogo v njihovem življenju. Mnogi v človeku vidni svetlobi enobarvni cvetovi so v ultravijolični svetlobi pisani. Marsikateri cvet izgleda kot letalska steza ponoči, še posebej kontrastno obarvana pa je okolica medovnikov. Podobne nam skrite vzorce najdemo tudi na žuželkah samih. Mnogi citrončki (metulji), ki so za nas blede rumene barve, imajo bleščeče ultravijolične lise na sprednjih krilih.

Kako se žuželke orientirajo

Žuželke se orientirajo tako, da pade slika vira svetlobe vedno v ista očesca v sestavljenem očesu. To jim omogoča tako gibanje, da ves čas ohranjajo isti kot proti soncu ali drugemu nebesnemu telesu. To vrsto reakcije imenujemo kompasna orientacija (menotaksis). Pri njej igra pomembno vlogo tudi čut za čas (biološka ura). Žuželka mora zaradi navideznega premikanja nebesnega telesa, ki ga povzroča vrtenje zemlje, spreminjati kot letenja, če naj leti ves čas v isto smer.

Ritem aktivnosti nočnih žuželk

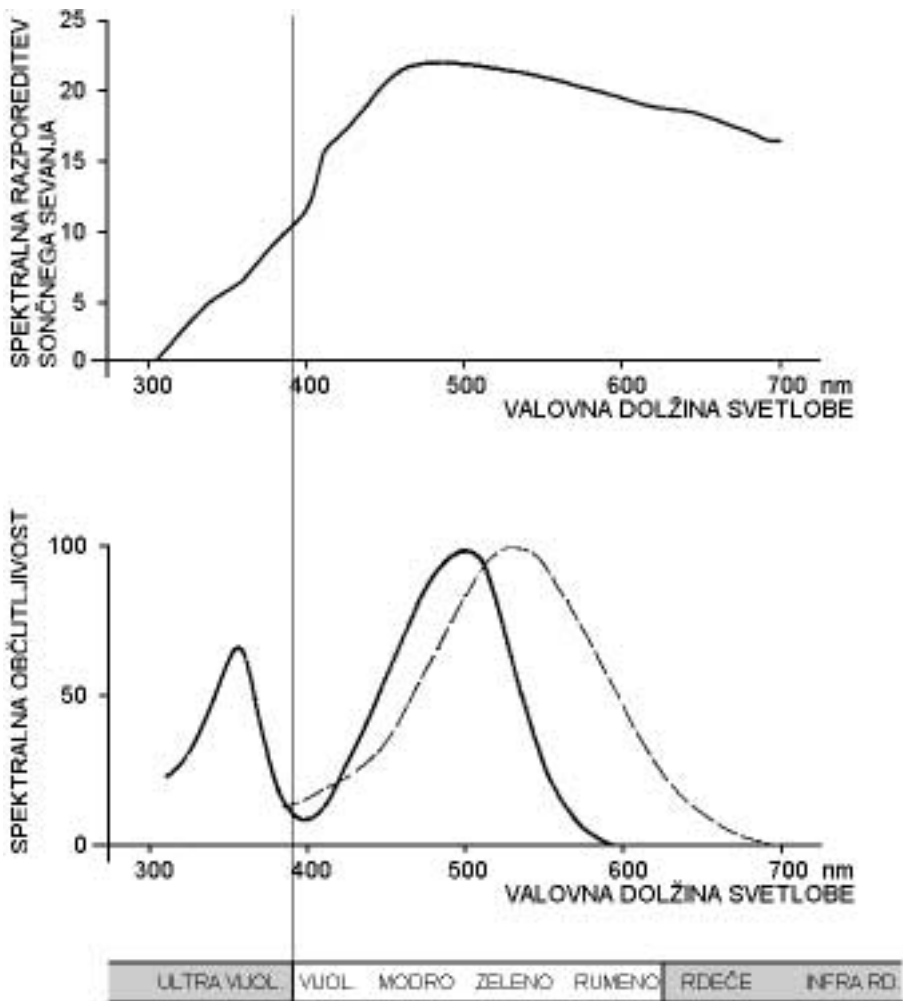
Nočno aktivne žuželke postanejo aktivne že v večernem mraku, ko npr. metulji obletavajo cvetove in se prehranjujejo. Ko se nahranijo, začnejo bodisi iskati partnerja ali se odpravijo na selitev. Tako aktivne so nekaj ur, nato si kmalu po polnoči poiščejo zavetišče in v njem zaspijo.

Vpliv umetnih virov svetlobe na žuželke

Nočni metulji ter nekateri hrošči, kožekrilci in dvokrilci ponoči priletavajo na luči. Najbolj jih privlači svetloba luči, ki izžareva veliko ultravijoličnih žarkov. Tako svetlobo oddajajo predvsem različne nizko- in visokotlačne živosrebrne žarnice. Žareče pare živega srebra oddajajo svetlo-

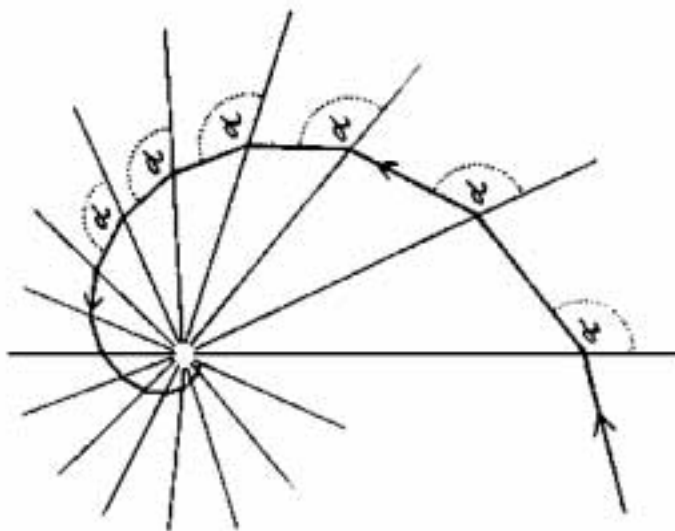
bo določenih valovnih dolžin. Med njimi je še posebej močna emisijska črta v spektru 365 nm. To je območje največje spektralne občutljivosti mnogih žuželk.

Žuželke med selitvijo letijo pod točno določenim kotom proti daljnim virom svetlobe, kot so sonce in druga nebesna telesa. Ta kot ohranjajo tudi, kadar jih zmotimo z bližnjim umetnim virom svetlobe. Tako se spiralno približujejo luči in nazadnje priletijo vanjo (Slika 2).



Slika 1: Primerjava spektralne sestave sončne svetlobe s krivuljama spektralne občutljivosti človeškega in žuželčjega očesa.

Zgornji diagram: spektralna porazdelitev sončnega sevanja na zemlji, kadar je sonce v zenitu. Spodnji diagram: krivulji relativne spektralne občutljivosti žuželčjega očesa (polna črta - muha blestivka) in človeškega očesa (črtkana črta - čepki, dnevno gledanje). Žuželke so v primerjavi s človekom bolj občutljive za ultravijolično in manj za rdečo svetlobo.



Slika 2: Žuželke letijo proti daljnim virom svetlobe pod točno določenim kotom, ki ga ohranjajo tudi, kadar letijo v bližini umetnih svetil. To jih po spiralni poti pripelje do luči.

Ob luči nato žuželke nekaj časa letajo, bolje rečeno tavajo, sem in tja, se počasi umirijo, usedejo in zaspijo. Če se jim to zgodi več noči zaporedoma, ne morejo opraviti svojega biološkega poslanstva. Tako je neustrezna obcestna razsvetljava in drugi še močnejši svetlobni viri, denimo iztrebila velike vodne hrošče (podatki iz zbirke Prirodoslovnega muzeja Slovenije). Ti so nekoč masovno poseljevali Ljubljansko barje, danes pa so na žalost zelo redki in ogroženi, kljub temu da so njihovi življenjski prostori neokrnjeni.

Kako obvarovati žuželke pred svetlobnim onesnaženjem

Uporaba žarnic brez emisije UV svetlobe

S stališča motenj selitve žuželk je predvsem potrebno predpisati uporabo žarnic s povdarjenim rdečim in rumenim spektrom svetlobe (npr. nizkotlačne natrijeve žarnice) brez ostale vidne in UV svetlobe.

Obrazložitev: glej poglavje »*Kaj žuželke vidijo*« in sliko 1.

Ob 22. uri zmanjšati svetilnost oz. samodejno izklapljati svetila

Obrazložitev: Nočne žuželke, predvsem mnogi pomembni oprashačevalci, postanejo aktivne že v mraku in takrat že priletavajo na umetne svetlobne vire in osvetljene površine, se tam usedejo, umirijo in zaspijo. Čez poletje je izklapljanje ob 22. uri dobra rešitev, saj žuželke lahko že po dobri uri mirovanja odletijo. Spomladi in jeseni pa je to komajda sprejemljiv kompromis, ki pa vendarle zadošča, da žuželke še isto noč lahko odletijo stran in opravijo svoje biološko poslanstvo.

Popolna prepoved emisije svetlobe nad vodoravnico.

Obrazložitev: Od vsega osvetljevanja ima sevanje svetlobe nad vodoravnico najbolj negativen vpliv na živi svet. Obenem povzroča močno bleščanje, kar zmanjšuje učinek osvetlitve. Bleščanje je še posebno moteče pri starejših ljudeh, da ne omenjamo ogrožanja varnosti prometa. Ker sevanje svetlobe nad vodoravnico ne doprinaša k boljši osvetlitvi, razen mogoče neba, je to izguba energije, ki si jo ne moremo privoščiti.

Predpisati neprodušno zaprte luči

Obrazložitev: Žuželke, ki priletijo na luč, se poskušajo čim bolj približati viru svetlobe in tako zatavajo v ohišje luči, kjer poginejo bodisi, ker se scvrejo na žarnici, bodisi, ker ne najdejo več izhoda iz ohišja.

Žuželke so živalska skupina z največjim številom vrst v Sloveniji in tako prispevajo največji delež k biotski pestrosti in našemu slovesu »vroče točke« Evrope. Uredba o zmanjševanju svetlobnega onesnaževanja je pomemben korak k njihovi ohranitvi.

Božidar Flajšman

predsednik Ekološkega foruma LDS

Za primerno nočno razsvetljavo

(Ohranimo svetlobo zvezd)

For suitable night lighting

(Keeping starlight)

Na seji Ekološkega foruma LDS smo septembra 1998 obravnavali problematiko svetlobnega onesnaževanja. Takrat smo, med drugim, sprejeli naslednja sklepa:

- Ministrstvo za okolje in prostor pozivamo, naj pospeši sprejetje uredbe o zmanjšanju svetlobnega onesnaženja in nadzoru nad njim. Uredba mora vsebovati predvsem nadzor nad javno razsvetljavo (ustrezne normative), omejitve pri osvetljevanju javnih stavb, kulturno-zgodovinskih objektov in oglasnih panojev ter ustrezno ureditev uporabe močnih virov usmerjene svetlobe.
- Problematiko svetlobnega onesnaževanja je treba obravnavati tako z vidika vpliva na ljudi, živali in rastline, varnosti v prometu in energetske varčnosti kot z vidika motenja opravljanja neke dejavnosti - astronomija.

Čeprav je bil osnutek uredbe o zmanjšanju in nadzoru svetlobnega onesnaževanja napisan že pred dvema letoma, žal, ta še vedno ni sprejeta. Očitno tudi zaradi tega, ker omenjena problematika pri približevanju Slovenije Evropski uniji ni prednostna. Zato sta sklepa, ki smo ju sprejeli pred nekaj več kot dvema letoma še vedno aktualna.

O argumentih, ki jih za sprejetje tovrstne uredbe navajajo različne stroke, je bilo že veliko napisanega. Zato naj ob tej priložnosti opozorim še na en vidik, ki ga v omenjenih sklepih nismo omenili. Gre namreč za okoljsko vzgojo in izobraževanje, prav temu pa bi brez dvoma morali nameniti več pozornosti.

Prav problem svetlobnega onesnaževanja bi bil najverjetneje hitreje odpravljen oz. se sploh ne bi pojavil v takšnih razsežnostih, če bi obstajala večja ekološka ozaveščenost. Dejstvo je tudi, da bi tovrstna onesnaževanja pri nas lahko odpravili v razmeroma kratkem času. Za začetek bi bilo treba namestiti ustrezne svetilke za javno razsvetljavo, postopno zamenjati neustrezne ter omejiti celonočne osvetlitve posameznih objektov. Če bi bila ekološka ozaveščenost na dovolj visoki ravni, bi to lahko storili tudi brez zakonske prisile. Ker temu ni tako, je treba ta proces pospešiti tudi s čimprejšnjim sprejetjem ustrezne uredbe.

At a session of the Ecological Forum of The Liberal Democratic Party, in September 1998, we dealt with the question of light pollution. Among other things, at that time we adopted the following resolutions:

- We appeal to the Ministry of the Environment and Spatial Planning to speed up the adoption of a regulation on the reduction of light emissions and control of them. The regulation must contain in particular control of public lighting (suitable standards), restrictions on lighting public buildings, cultural and historical objects and advertising hoardings, and a suitably regulated use of strong sources of directed light.
- The problem of light pollution must be tackled both from the aspect of the impact on people, animals and plants, traffic safety and energy savings, and from the point of view of disrupting the performance of specific activities, such as astronomy.

Marko Bizjak

Javna razsvetljava d.d.

Javna razsvetljava in problematika vsiljene svetlobe

Public lighting and the problem of obtrusive light

Povzetek

Prispevek obravnava problematiko javne razsvetljave v povezavi s problemom vsiljene svetlobe. Javna razsvetljava je izredno pomembna s tališča osebne varnosti, varnosti premoženja in prometne varnosti, prispeva pa tudi k oblikovanju celostne podobe mesta. Javna razsvetljava pa zaradi vsiljene svetlobe predstavlja tudi določeno motnjo.

Zavedati se je potrebno, da vsiljene svetlobe ne moremo popolnoma odpraviti, možno pa jo je do neke mere omejiti. Zato so v prispevku podane osnovne smernice za omejevanje vsiljene svetlobe kot so: delitev na področja, časovna delitev, omejitve skupnega instaliranega svetlobnega toka sijalk na določenem področju, prilagajanje svetlosti aktualnim prometnim razmeram, uporaba ustreznih svetilk in zagotavljanje rednega vzdrževanja razsvetljave (čiščenje).

Podpiramo pobudo, da se problematika vsiljene svetlobe zakonsko uredi, vendar je potrebno problematiko reševati skupaj z regulativo za področje javne (cestne) razsvetljave. Smiselno je, da bi bil dokument pripravljen na osnovi mednarodnih dokumentov, ki obravnavajo to področje.

Abstract

The following paper is dealing with coincidence of public lighting and obtrusive light. We are all well aware of benefits of public lighting such as personal safety, safety of property, traffic safety and city beautification. On the other hand, public lighting represents a serious threat concerning obtrusive light.

It is impossible to completely eliminate obtrusive light caused by public lighting, but some measures to limit obtrusive light are quoted in the paper. Such measures are: the zoning principle, the curfew concept, limitation of maximum installed lumen per unit area, maximum permissible value of ULOR (Upward Light Output Ratio), selection of adequate luminaires, maintenance of public lighting.

We strongly support the idea to prepare regulations concerning obtrusive light in Slovenia. But first of all we need regulations concerning road lighting (final draft is already prepared). Secondly, regulations concerning obtrusive light shall be well prepared and based on international documents.

1. Uvod

Živa bitja prilagajajo svoj življenjski ritem naravni svetlobi. Življenjski ritem živali in rastlin je močno odvisen od dnevne svetlobe in ga vsiljena svetloba moti. Ljudem pa umetna svetloba omogoča znatno višjo kakovost življenja v nočnem času. Dejstvo je torej, da imamo od razsvetljave koristi, smo pa zaradi razsvetljave tudi v določeni meri prizadeti.

Problem predstavlja t. i. vsiljena svetloba, to je svetloba, ki je tam, kjer bi moralo biti temno. V nekaterih krogih se pojavlja tudi izraz svetlobno

onesnaževanje, vendar izraz ni najbolj primeren, saj je običajno onesnažene stvari potrebno počistiti, da jih vrnemo v prvotno stanje.

Pod pojmo vsiljena svetloba razumemo:

- nebesni sij
- bleščanje
- razsvetljavo izven površin, ki naj bi bile razsvetljene

K vsiljeni svetlobi znatno pripomorejo svetlobne reklame, osvetljena okna stavb, osvetljave objektov in varnostne razsvetjave, svetlobni snopi usmerjeni v nebo, ter tudi deloma javna razsvetljava.

Vsiljena svetloba v okolju predstavlja motnjo kot npr. hrup, emisije plinov v ozračje ipd.

Vsiljena svetloba predstavlja tudi izgube v smislu porabe električne energije ter s tem nepotrebno povečanje emisije toplogrednih plinov.

Zavedati pa se je potrebno, da izgube predstavlja le vsiljena svetloba, oziroma del svetlobe, ki jo svetilke sevajo direktno v nebo ali pa izven površin, ki naj bi bile osvetljene.

Poenostavljeno je osnovni namen naprav za javno razsvetljavo razsvetljava površin. Svetloba je elektromagnetno valovanje in kot taka nevidna, vidna pa postane, ko se odbije od določene površine. Del tako koristno izrabljene svetlobe pa se odbije tudi proti nebu.

Odbita svetloba je nujno potrebna za videnje in pojmov odbita svetloba in vsiljena svetloba nikakor ne moremo enačiti.

Z drugimi besedami povedano: če se svetloba od cestne površine ne odbije, vidimo površino le kot temno ploskev.

To pomeni, da so satelitske fotografije osvetljenih področij lahko tudi zavajajoče.

2. Javna razsvetljava

Javna razsvetljava je pomembna s stališča:

- varnosti oseb in premoženja
- prometne varnosti
- ustvarjanja celostne nočne podobe mesta

2.1 Varnost oseb in premoženja

Zgodovinsko gledano je bil pred stoletji vzrok za pojav cestne razsvetljave preprečevanje in zmanjševanja kriminala. Kriminal se lahko pojavlja v različnih oblikah npr.:

- osebni napadi in ropi
- tatvine vozil/iz vozil
- vandalizem javne in privatne lastnine
- tatvine z dvorišč, vrtov in druge privatnih površin
- uporaba temnejših prehodov in področij za opravljanje potrebe
- vlomi
- sabotaže/terorizem

Statistični podatki o povezavi med razsvetljavo in nevarnostjo kriminala se razlikujejo glede na posamezne države in področja. V svetu obstaja množica študij o medsebojni povezavi, v splošnem pa lahko ugotovitve povzamemo v naslednjih točkah:

- cestna razsvetljava močno vpliva na zmanjšanje vandalizma, manjših kriminalnih dejanj in izrabljanje javnih površin za opravljanje fizioloških potreb.

- dobra cestna razsvetljava omogoča razpoznavanje oseb na večje razdalje in s tem pravočasno ukrepanje ogroženih oseb, oz. razpoznavanje storilcev.
- cestna (javna) razsvetljava zagotavlja občutek varnosti stanovalcem ter uporabnikom cestnih površin, predvsem pešcem.

S stališča varnosti oseb in premoženja so uporabljeni kriteriji za kvaliteto razsvetljave vodoravna in navpična osvetljenost ter polcilindrična osvetljenost, kjer je potrebno zagotoviti dobro razpoznavanje obrazov. Za zagotavljanje dobre polcilindrične in navpične osvetljenosti je potrebno ponekod uporabiti tudi svetilke s širšim kotom sevanja svetlobe.

2.2 Prometna varnost

O povezavi med prometno varnostjo in razsvetljavo ni potrebno izgubljati besed. Obstaja množica študij, ki obravnavajo vzročno povezanost med kvaliteto cestne razsvetljave, stroški za cestno razsvetljavo in varnostjo prometa. Naj omenim le študijo COST, ki je bila izdelana v sklopu OECD, zajema pa statistične podatke iz 13 evropskih držav.

V vseh primerih ugotavljajmo, da cestna razsvetljava znatno pripomore k zmanjšanju števila prometnih nezgod.

2.3 Celostna podoba mesta v nočnem času

V nočnem času se podoba mesta spremeni, predstavlja pa noč tudi enkratno možnost, da mestna jedra zaživijo v novi luči. Detalji, ki jih podnevi ne vidimo, lahko postanejo s pomočjo razsvetljave opazni.

S kombinacijo dekorativne javne razsvetljave, osvetljave zgodovinskih objektov, spomenikov, vodomotov in drugih objektov, se lahko ustvari

atraktivna nočna podoba mesta. Eden vzorčnih primerov takih mest je Lion, kjer je mestno jedro v nočnem času eno samo gledališče.

Celostna podoba mesta ima velik pomen za razvoj turizma, delno pa se lahko poudari tudi prestižni značaj posameznih področij.

3. Predpisi in priporočila

3.1 Cestna razsvetljava

V Sloveniji so za področje cestne razsvetljave dolgo veljala priporočila CIE 12.2 (1977) *Reccomendations for Lighting of Roads for Motor and Pedestrian Traffic*. Osnovno vodilo teh priporočil, ki jih je nasledila publikacija CIE 115 (1995) z istim naslovom je, da ceste z višjo hitrostjo odvijanja prometa potrebujejo višje nivoje razsvetljave.

V okviru Slovenskega društva za razsvetljava smo na osnovi končne revizije evropskega standarda za cestno razsvetljava pripravili Priporočila za cestno razsvetljava, PR 5/2 – 2000, ki predstavljajo kvalitativni preskok na področju cestne razsvetljave.

Zahtevani nivoji razsvetljave so v skladu s priporočili PR 5/2 odvisni od nevarnosti, ki se lahko pojavijo na obravnavanem cestnem odseku, gostote prometa, kompleksnosti situacije ter posebnosti v odvijanju prometa. S tem smo v slovenskem prostoru pridobili dokument, ki je usklajen z najnovejšo evropsko regulativo.

S stališča problematike vsiljene svetlobe je dokument pomemben zato, ker sledi osnovni smernici za zmanjšanje vpliva vsiljene svetlobe, t.j. razsvetljava naj bo tam, kjer je potrebna, nivoji razsvetljave pa naj se prilagajajo dejanskim prometnim razmeram. V priporočili so podane smernice

za zasnovno kvalitetne razsvetljave, ki tudi v čim manjši meri obremenjuje okolje.

Publikacijo smo predstavili na posvetovanju Razsvetljava 2000 v Lipici oktobra lansko leto in je med strokovnjaki naletela na dober odziv.

3.2 Smernice CIE (Mednarodna komisija za razsvetljavo) za zmanjšanje motečega vpliva vsiljene svetlobe

CIE je kratica za Mednarodno komisijo za razsvetljavo (COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ECLAIRAGE). CIE je svetovno neprofitno strokovno združenje strokovnjakov s področja razsvetljave. Država članice CIE delujejo v komisiji prek nacionalnih komitejev.

Članica CIE je tudi Slovenija (Slovenski nacionalni komitej pri CIE).

S sodelovanjem pri delu CIE imamo možnost izmenjave mnenj na najvišjem mednarodnem strokovnem nivoju ter dostop do najnovejših informacij v svetovnem merilu.

V sklopu CIE obravnavata problematiko vsiljene svetlobe dva tehnična odbora:

- TC 4-21 katerega naloga je revizija publikacije CIE 126 Guidelines for Minimizing Sky Glow (1996). Delo odbora, ki ga vodi svetovno priznani strokovnjak dr. Duco Schreuder je v zaključni fazi. Izdelan je četrti osnutek, ki bo po korekcijah na majskem srečanju v Atenah dokončan do predvidenega letnega srečanja CIE Division 4 – razsvetljava in signalizacija za promet, ki bo septembra v Istanbulu.

Dr. Duco Schreuder je bil na povabilo Slovenskega društva za razsvetljavo oz. SNK konec februarja naš gost v Sloveniji.

- TC 5-12 »Obtrusive light« deluje v sklopu odseka (Division 5) – zunanja razsvetljava, obravnava pa druge vplive razsvetljave na okolje. Tudi delo tega odbora se uspešno približuje zaključku.

Ostali dokumenti, ki obravnavajo problematiko vsiljene svetlobe v sklopu CIE so:

- »Statement concerning protection of sites for astronomical observatories (1978)«
- Joint IAU/CIE Publication »Guidelines for minimizing urban sky glow near astronomical observatories«

4. Zastrtost svetilk in energetska učinkovitost razsvetljave

Za vidno zaznavanje v cestni razsvetljavi je potrebno zagotoviti ustrezno svetlost vozišča. V tehničnem smislu dosežemo višjo svetlost vozišča z izbiro svetilk z večjimi koti sevanja svetlobe .

Z izbiro svetilk z večjimi koti sevanja se sicer poveča bleščanje, vendar je problem rešljiv z izbiro višjih drogov, z uporabo strukturirane kape svetilke ter drugimi tehničnimi ukrepi.

Na drugi strani z izbiro popolnoma zasenčenih svetilk povečamo število svetilk in s tem skupno instalirano električno moč za razsvetljavo, znatno pa se poveča tudi direktni odboj svetlobe od cestišča proti nebu.

Izsledki večjega števila raziskav kažejo, da je učinkovitost razsvetljave močno odvisna od smeri sevanja svetlobe pod vodoravno ravnino. Rezultati tudi jasno kažejo, da svetilke z ravnim steklom s svetlobnotehničnega stališča večinoma ne predstavljajo optimalne rešitve.

5. Osnovne smernice za zmanjšanje vpliva vsiljene svetlobe in nekateri trendi v mednarodni regulativi

5.1 Delitev na področja

Osnovna ideja je, da se vplivu vsiljene svetlobe popolnoma ne moremo izogniti. Vsiljena svetloba prav tako nima povsod enakega vpliva na okolje. Zato se celotno področje glede na predviene dejavnosti deli na podpodročja (cone).

V osnovi predvideva CIE štiri cone, kar je v skladu z ustaljeno prakso v ZDA, Veliki Britaniji, Italiji in na Nizozemskem.

Pokazalo pa se je, da je predvsem za področje E1 v bližini astronomskih opazovalnic potrebno predvideti še dodatno delitev, prav tako pa opažamo, da so zaradi razlik med predmestnimi predeli in mestnimi jedri smiselna še dodatna delitev v okviru področij E3 in E4.

Končni predlog delitve na področja je:

E1 ... Področja z izključno temno okolico

E1a... naravni rezervati

E1b... narodni parki

E1c... področja izjemne naravne lepote

E2 ... področja z nizko osvetljenostjo: podeželska agrikulturna področja, vaška stanovanjska področja

E3 ... srednje svetla področja

E3a... primestna stanovanjska področja

E3b... mestna stanovanjska področja

E4 ... svetla področja

E4a... mestna področja z mešanim značajem – stanovanjske, industrijske in trgovske narave, z zmernimi aktivnostmi v nočnem času

E4b... mestna področja in mestna jedra, kjer je v nočnem času mnogo dogajanja.

Taka delitev torej omogoča odvijanje mnogih dejavnosti ter s tem zadovoljitev interesov kar največjega števila uporabnikov določenega prostora.

Glede na prostorsko razdelitev so postavljene tudi zahteve, ki jim mora zunanja razsvetljava ustrezati, da ne povzroča motečega vpliva na okolje.

S stališča astronomskega opazovanja predvidevamo na področjih naslednje aktivnosti:

E1a ... observatoriji svetovnega pomena

E1b ... observatoriji narodnega pomena

E1c ... observatoriji na akademski ravni, 1m razred

E2 ... observatoriji na podiplomski ravni, 1m razred

E3a ... observatoriji na dodiplomski ravni, amatersko opazovanje neba, 50 cm razred

E3b ... amatersko opazovanje neba, 30cm razred

E4a ... občasno opazovanje neba

E4b ... občasno opazovanje svetlih nebesnih predmetov

Glede na delitev na področja so podane tudi zahteve, ki jim mora razsvetljava ustrezati.

5.2 Časovna delitev

Glede na predvidene aktivnosti ponoči se v času noči spremenijo zahteve glede zunanje razsvetljave. Zmanjšanje motečih vplivov dosežemo z izklopom svetilk, ki niso neposredno pomembne za varnost ljudi in pre-

moženja ter ostale namene. Seveda je potrebna skrbna izbira svetlobnih naprav, kjer je predviden izklop.

5.3 Omejitev in kontrola skupnega instaliranega svetlobnega toka naprav za razsvetljavo na določenem področju:

Do sedaj je bil omejen le delež svetlobnega toka posamezne svetilke, ki lahko seva nad vodoravno ravnino. Podatek nikakor ni zadosten, zato je potrebno omejiti skupni instalirani svetlobni tok.

To pomeni, da je potrebno bolj skrbno načrtovanje naprav za razsvetljavo. Da se izognemo začetnim višjim vrednostim svetlobnega toka zaradi upoštevanja kasnejše zapašenosti in staranja, je potrebno zagotoviti redno čiščenje svetilk ter uporabo svetilk z dobro stopnjo mehanske zaščite.

Čiščenje svetilk je pomembno tudi zato, ker z rednim čiščenjem preprečimo difuzni odboj svetlobe na zaščitnem pokrovu svetilke.

5.4 Prilagajanje nivojev svetlosti in osvetljenosti aktualni prometnim razmeram

Razsvetljava posamezne ceste ali pa področja naj ustreza aktualnim prometnim razmeram. To pomeni, da npr. ob spremenjeni gostoti prometa prilagodimo tudi nivo svetlosti v skladu z zahtevami svetlobnotehničnih priporočil.

Smernice so lepo podane v Priporočilih za cestno razsvetljavo, SDR 2000.

5.5 Spekter svetlobnih virov

Na območjih v bližini astronomskih observatorijev je priporočljiva uporaba svetlobnih virov z ozko spektralno karakteristiko, ki omogočajo filtriranje nezaželene svetlobe.

5.6 Zahteve za svetilke

- Upoštevati je potrebno smernice, ki obravnavajo priporočljive usmeritve svetilk z namenom zmanjšanja škodljivih vplivov na okolje.
- uporabiti je potrebno svetilke s kvalitetno optiko, ki omogoča usmerjanje svetlobe na področje, ki ga želimo osvetliti in ki zagotavljajo potrebne svetlobnotehnične parametre v skladu z zahtevami svetlobnotehničnih standardov.

Seveda je to le del predlaganih ukrepov, saj opis vseh možnih metod za zmanjšanje vpliva vsiljene svetlobe presega okvir tega prispevka.

6. Komentar »Osnutka uredbe«

Pobuda za zakonsko ureditev problematike vsiljene svetlobe je vsekakor dobrodošla. S skupnimi naporimi lahko zagotovimo osnovo za kvaliteten razsvetljavo, ki bo omogočala tudi višjo kvaliteto življenja.

Predlog uredbe pa preskakuje kar nekaj stopnic. Pripravljen je izredno nestrokovno. Če izpustimo terminološko neustreznost, je v osnutku vrsta zahtev, ki so za javno razsvetljavo nesprejemljive, so v nasprotju z mednarodno priznanimi standardi ter predstavljajo ogrožanje prometne in osebne varnosti. V ilustracijo naj navedem le nekaj podatkov:

- predvidena je delitev Slovenije le na **dve** področji. Iz točke je razvidno, da so trendi na področju mednarodne standardizacije popolnoma nasprotni, namesto štirih področij jih predvidevamo kar **osem!**
- zmanjšanje porabe z izklopom vsake druge svetilke je nedopustno in v nasprotju z mednarodnimi standardi ter predstavlja nevarnost za promet in ogrožanje osebne varnosti ter varnosti premoženja! Taka tehnologija je bila nekoč uporabljena z namenom zmanjšanja porabe električne energije, v sodobnem času pa uporabljamo sisteme za regulacijo svetlobnega toka sijalk, kar omogoča spreminjanje nivojev svetlosti ob zagotavljanju ustrezne enakomernosti svetlosti in ostalih svetlobno-tehničnih parametrov.
- zahteva po 50% zmanjšanju porabe električne energije po 24. uri temelji na nepoznavanju tehnologije in prometa. Na žalost razmerje med prihranjeno energijo in zmanjšanjem svetlobnega toka ni linearno. To pomeni npr., da ob 50% zmanjšanju svetlobnega toka zmanjšamo porabo energije le za 30–40%.
Po drugi strani lahko npr. v času turistične sezone tudi po 24. uri prometne zahteve narekujejo najvišje nivoje razsvetljave.
- večkrat se omenja mejna vrednost svetlobnega toka 800lm. To je vrednost svetlobnega toka, ki ga preseže že 75W žarnica na žarilno nitko

V Osnutku je še veliko nedorečenih in neutemeljenih zahtev in ga na žalost za nadaljevanje dela ni mogoče uporabiti. V nadaljevanju bi bilo potrebno pripraviti na podlagi mednarodnih usmeritev strokovno utemeljen predlog osnutek uredbe ali pa standarda, ki bi lahko predstavljal osnovo za nadaljno razpravo.

7. Zaključek

Vsekakor je pobuda za ureditev problematike vsiljene svetlobe zelo dobrodošla. Ustrezne zakonske akte pa je potrebno pripraviti v dogovoru in

premišljeno ob upoštevanju interesov različnih skupin prebivalcev Slovenije.

Za področje javne razsvetljave imamo že pripravljen dokument na evropskem nivoju, ki predstavlja osnovo za načrtovanje, gradnjo in vzdrževanje javne razsvetljave.

Kot prvi korak bi dokument bi v Sloveniji moral v čim krajšem času dobiti zakonsko veljavo, dodati pa je mogoče tudi dodatne informacije v zvezi z omejevanjem vsiljene svetlobe.

Na osnovi mednarodno priznanih dokumentov je potrebno pripraviti predlog standarda ali pa uredbe o omejevanju škodljivih vplivov vsiljene svetlobe na okolje.

Na tak način bi pridobili sklop standardov, ki bi dokaj temeljito zagotavljali urejenost na področju zunanje razsvetljave v Sloveniji.

Seznam literature:

1. CIE TC 4-21, četrti osnutek revizije dokumenta CIE 126 Guidelines for Minimizing Sky Glow, april 2001
2. Guidance Notes for the Reduction of Light Pollution, ILE 2000
3. Road lighting as a crime countermeasure, D.A. Schreuder, 1994
4. Road Lighting as an Accident Countermeasure, CIE Pub. No. 92, 1992
5. ANSI/IES RP8/2000 American Standard Practice for Roadway Lighting
6. National Cooperative Highway Research Program Report: Warrants for Roadway Lighting
7. Warrants for Roadway Lighting, R.E. Stark, CIE Div. 4 Meeting, Bath
8. Roadlighting for Safety, dr. D.A. Schreuder, Thomas Telford London, 1998
9. Lichttechnik und optische Wahrnehmungssicherheit in Strassenverkehr, dr. Martin Eckert, Verlag Technik Berlin, 1993
10. Priporočila Slovenskega društva za razsvetljavo – Cestna razsvetljava PR 5-2, Slovensko društvo za razsvetljavo, Maribor 2000
11. Proceedings of the workshop on Warrants for Road Lighting, CIE Div. 4 meeting Bath, 1998
12. Handbuch fuer Beleuchtung, SLG, LiTG, LTAG, NSSV, Ecomed Fachverlag 1992
13. Svetlobnotehniški slovar, seznam slovenskih izrazov, publikacija PB 1/1, SDR 1998
15. The Social History of Street Lighting, dr. Kate Painter, ILE Journal vol. 65/1

Vlado Planinšek, Andrej Orgulan, Stanko Eršte

Elektrokovina Svetilke d.o.o.

Zmanjšanje motečih emisij svetlobe

Reducing disturbing light emissions

Povzetek

Za večino razsvetljalnih sistemov še danes velja, da jih lahko ocenimo zelo preprosto: razsvetljava je dobra, če je ne opazimo. Ta ocena je seveda nestrokovna, vendar dobro podaja težave s katerimi se srečujemo pri nadzoru motečih svetlobnih emisij. Strokovnjaki, ki načrtujejo razsvetljalne sisteme, pri izbiri naprav in postavitve mnogokrat zanemarijo pomembnost omejevanja deleža svetlobe, ki lahko povzroča neželene motnje. Te moteče emisije so lahko zelo raznovrstne in jih popolnoma ne moremo preprečiti. V zelo preprostih oblikah govorimo o neželeni emisiji ulične razsvetljave v stanovanjske površine (vsiljena svetloba) ali o bleščanju reflektorjev, ki osvetlujejo bližnji objekt. Te posamezne vplive lahko dokaj učinkovito preprečimo že, če upoštevamo ustrezna priporočila in standarde, ki jih v Sloveniji sicer imamo, niso pa obvezujoči.

Mnogo zahtevnejša naloga je omejevanje vpliva razsvetljave na možnost opazovanja nočnega neba. Enostavno lahko sicer prečimo deleže svetlobe, ki iz svetilk uhajajo neposredno v smeri neba, težji pa je nadzor nad svetlobnimi emisijami, ki odsevajo od objektov v okolici.

Samo z zamenjavo svetilk v javni razsvetljavi lahko dokaj zmanjšamo omenjeni problem, vendar se moramo zavedati, da bi v primeru sprejetja ostre uredbe (ki ne bi odpravila vseh težav, ali vsaj ne optimalno) morali zamenjati v Sloveniji do 95 % vseh svetilk v cestni in ulični razsvetljavi

(približna ocena). Pri tem moramo vedeti še nekaj – razvoj na področju svetlobne tehnike je podoben kot v drugih panogah, kar pomeni, da so novejši tipi svetilk že delno prilagojeni omenjenim problemom.

V prispevku so širše prikazani povzročitelji motečih svetlobnih emisij in nekatere rešitve, ki jih uporabljajo v svetu. Te rešitve so praviloma zelo različne, v skladu z okoljem kjer jih uporabljajo, saj ne moremo enakih kriterijev postaviti za naravne rezervate kakor za urbana središča.

Abstract

We can assess the majority of lighting systems today very simply: lighting is good if we do not notice it. This is of course not an expert assessment, but it well expresses the difficulties with which we are confronted in control of disturbing light emissions. The experts who design lighting systems often ignore in their choice of equipment and set-up the importance of limiting the share of light which can cause undesired disturbance. Such disturbing emissions can be very varied, and they cannot be entirely prevented. In very simple forms, we are talking about undesirable emissions of street lighting in housing areas (obtrusive light) or the glare of floodlights lighting nearby buildings. These individual effects can already be fairly effectively prevented by respecting recommendations and standards that exist in Slovenia but are not compulsory.

A much more demanding task is limiting the impact of lighting on possibilities of observing the night sky. We can fairly simply cut the share of light which goes directly towards the sky . It is more difficult to control light emissions that radiate from buildings into the environment.

Merely changing lamps in public lighting would considerably reduce the mentioned problem, but it has to be understood that in the event of a strict measure being adopted (which would not remove all problems, or at least not optimally) up to 95% of all lamps in road and street lighting

would have to be replaced (approximate assessment). We must be aware of something further - development in the area of lighting technology is like in other branches, which means that the most recent types of lamp are already partially adapted to the mentioned problem.

The contribution shows in greater breadth the causers of disturbing light emissions and some solutions that are used elsewhere in the world. These solutions are generally very varied, in line with the environment in which they are used, since we cannot set the same criteria for a nature reserve as for an urban centre.

1. Uvod

Vid je eden izmed čutov, ki nam daje največ informacij o dogajanju v našem okolju. Svetloba, ki pogojuje nastanek vidnih dražljajev, je medij, ki nam omogoča okolje dojemati in istočasno skladno reagirati na dogodke v naši okolici. Mirno lahko ugotovimo, da v je svetu, ki ga živimo, svetloba eden od osnovnih pogojev za uspešno in učinkovito udejanjanje posameznikov.

Vidno zaznavanje je zelo učinkovit in kompleksen proces. Zaradi izredno velikih razlik svetlosti opazovanih površin v naravnih pogojih smo se temu skozi zgodovino prilagodili, tako da nam običajne spremembe v dnevnih razmerah ne predstavljajo posebnih težav. Do težav prihaja običajno takrat, ko zaradi načina življenja v 21. stoletju ustvarimo pogoje, ki so bistveno drugačni od zgodovinskih, v katerih se je naš vidni sistem razvijal. Vožnja s hitrostjo 60 km/h in več je vsekakor eden od takšnih pogojev (ne samo ponoči); delo pozimi ob mraku ali v temi ravno tako. Odkritja na področju razsvetljave so nam omogočila, da takšne in podobne naloge lahko opravimo brez težav.

Zaradi narave družbe v kateri živimo ima svetloba še dodaten pomen – je najučinkovitejši in najpogostejši prenašalec komercialnih in drugih sporočil. Velik del našega življenja se odvija, ko sonce že zaide – predvsem v zimskih mesecih. V tem primeru je treba svetlobna sporočila osvetliti. Od svetlosti površine sporočila, njegove velikosti in oblikovanja je odvisno koliko ljudi ga bo opazilo in morebiti sporočilo tudi zaznalo. Če na tem področju ni pregleda in nadzora nad napravami, lahko pride do neke vrste nasilja nad prebivalci – ne samo nad mimoidočimi, temveč tudi nad bližnjimi stanovalci oz., če pojem zelo razširimo, tudi nad opazovalci nočnega neba. To je tipičen primer vsiljene ali moteče svetlobe in mogoče lahko govorimo tudi o neke vrste »onesnaženja« okolja. Vendar se pojavi vprašanje utemeljenosti izbire takšnega izraza. Moteče emisije svetlobe imajo namreč lahko zelo različne izvore in tudi posledice. Onesnaženje mnogokrat povezujemo s trajnimi in zelo hudimi posledicami za naravo. V primeru svetlobe pa velja, da večina posledic izgine, ko ugasnemo vir ali spremenimo razsvetljavno napravo. Obstaja sicer nekaj ekstremnih primerov, ko so posledice nepovratne (motnje v življenjskih ciklih rastlin in npr. vpliv na ptice selivke), vendar bi jih težko povezali s stanjem v Sloveniji.

2. Viri motečih emisij svetlobe

Vire motečih emisij svetlobe lahko v grobem razdelimo na:

- funkcionalna razsvetljava: razsvetljava cest in ulic, pomembnih prometnih sporočil, notranja razsvetljava (velika pisarniška okna lahko npr. povzročijo dokajšnje svetlobne emisije v okolico), razsvetljava parkirišč itd.
- nefunkcionalna razsvetljava: svetlobni napisi, razsvetljava stavb, spomenikov in pomembnih objektov, svetlobni snopi

2.1 Javna razsvetljava

V Sloveniji imamo srečo, da je tukaj že iz petdesetih let prisotno dokaj pomembno podjetje na področju razsvetljave: Elektrokovina, ki je sicer v devetdesetih letih prešel v tuje lastništvo, vendar je opravil svoje poslanstvo. Na področju razsvetljave (tako zunanje kot notranje) se lahko mirno postavimo ob bok večini razvitih držav. Slovensko društvo za razsvetljavo (SDR) je skupaj z industrijo v tem času skrbelo, da so znanje, priporočila in izvedba razsvetljalnih naprav bili v skladu z mednarodnimi standardi in priporočili. Tehnična regulativa je na tem področju zelo stroga in se naslanja v primerjavi z organizacijami, ki jih skrbijo negativni vplivi svetlobe na okolico, na mnogo bolj precizna dejstva.

Za kakovost izvedbe cestne razsvetljave so med drugimi merodajni naslednji parametri:

- nivo svetlosti vozišča,
- enakomernost svetlosti (splošna in v vzdolžni smeri),
- omejevanje bleščanja (fiziološko in psihološko),
- optična vodljivost in
- koeficient okolice.

Posamezni parametri so določeni glede na svetlobnotehnični razred ceste, ki ga določajo: gostota prometa, mešanje hitrega in počasnega prometa, najvišja dovoljena hitrost ipd.

Uvrščanje ceste v posamezni razred je kompleksno opravilo, ki zahteva znanje iz svetlobnotehničnega področja in dostopnost določenih podatkov. Pri tem moramo vedeti, da so podani nivoji svetlosti vozniških površin določeni glede na obsežne mednarodne študije in so se v zadnjih desetletjih spremenili le malo (na manj, oz. spremenila so se merila uvrščanja v razrede). Ravno tako praktično ni primera, da bi cesto osvetlili z višjimi nivoji svetlosti kot so predpisani, saj vzdrževanje in plačilo stroškov energije običajno bremeni investitorja.

Zagovorniki dodatnega omejevanja na področju cestne razsvetljave kot merilo za kakovost običajno poudarjajo koeficient ULR (delež svetlobnega toka, ki ga svetilka seva v zgornjo hemisfero) v %, ki bi naj bil 0 %. Pri tem pa poudarjajo, da s tem zagotavljajo večje udobje in varnost pri vožnji zaradi zmanjšanja bleščanja. Vidno polje voznika je omejeno na 20° od horizontale, kar pomeni, da je kritična vrednost kot pod katerim svetilka seva svetlobo 70° (pri večjih kotih smo bolj oddaljeni od svetilke in je bleščanje zato manjše).

Po najnovejših Priporočilih SDR [1] za cestno razsvetljavo delimo svetilke glede sevanja svetlobe pod določenimi koti na naslednje skupine:

Razpredelnica 1.: Razredi bleščanja in zahteve glede omejitve svetilnosti

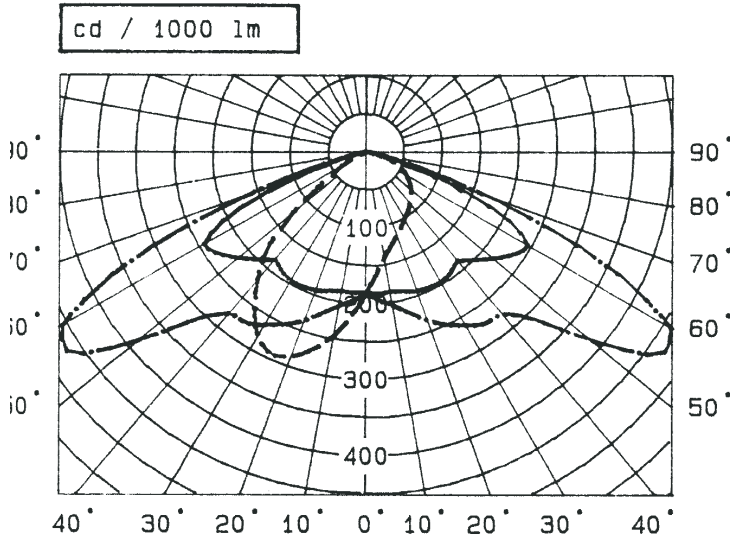
razred bleščanja	največja svetilnost [cd/klm]			ostale zahteve
	70°	80°	90°	
G1		200	50	ni
G2		150	30	ni
G3		100	20	ni
G4	500	100	10	svetilnost v smeri nad 95 mora biti 0
G5	350	100	10	svetilnost v smeri nad 95 mora biti 0
G6	350	100	0	svetilnost v smeri nad 90 mora biti 0

Kot med vektorjem svetilnosti in navpičnico v katerikoli smeri. Nagib svetilke ustreza delovnemu položaju svetilke.

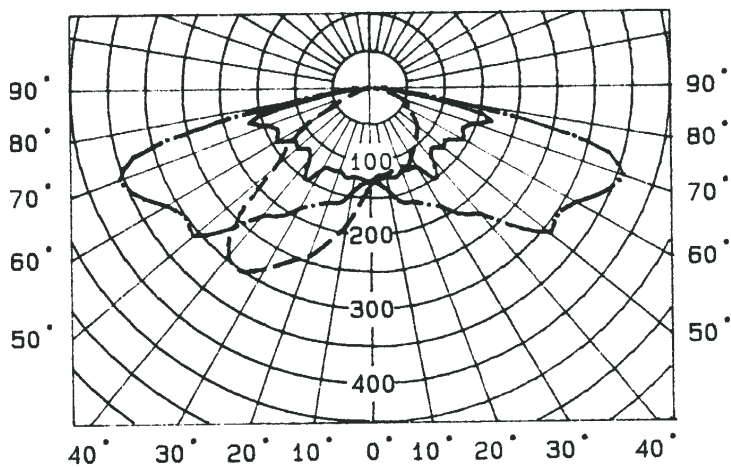
Bolj groba delitev bi bila (prejšnji standardi):

- nezastrite (razreda G1 in G2),
- polzastrite (G3) in
- zastrite (G4-G6)

V Sloveniji in v svetu se največ uporabljajo svetilke iz skupine G3 – polzastre. Na prvi pogled se nam ob pogledu na podatke prikazane v razpredelnici 1 zdi, da te svetilke sevajo precejšen delež svetlobe v smeri horizontale in višje. Natančnejši pregled nad sevanjem svetilke nam podaja t.i. polarni diagram, ki nam podaja razporeditev svetilnosti v prostor. Primer nekaj tipičnih svetilk je prikazan na slikah 1 do 3.



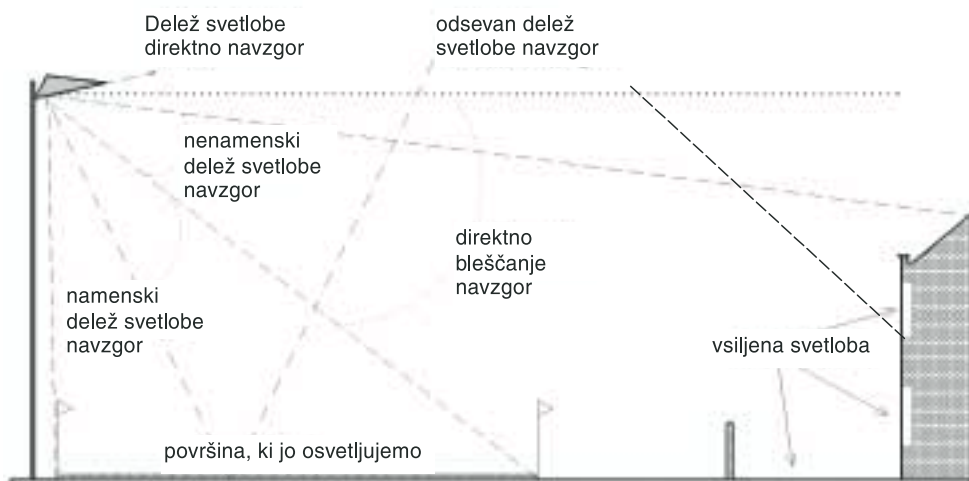
Slika 1: Polarni diagram zastrte svetilke (CT – Elektrokovina)



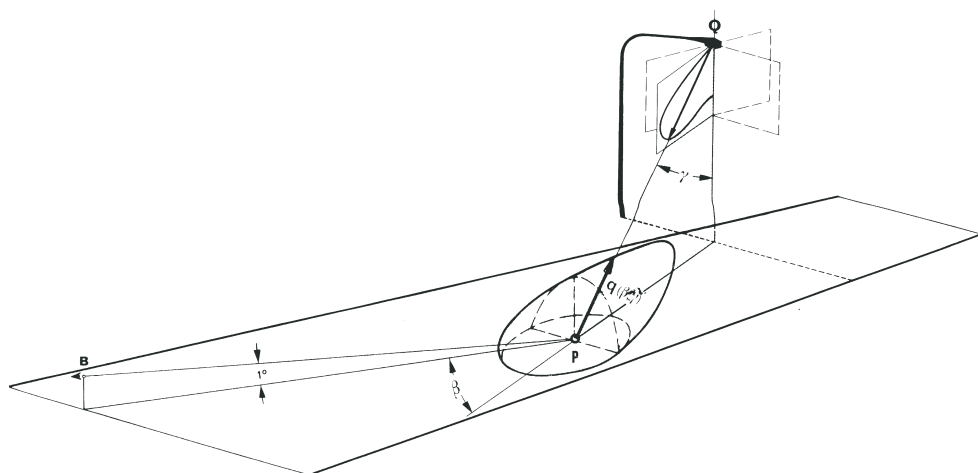
Slika 2: Polarni diagram polzastre svetilke (CX - Elektrokovina)

Vidimo, da je glavna razlika (pri kotih, ki se tičejo bleščanja) strmina upadanja krivulje $I(\gamma)$ v bližini kota 70° . Za obe svetilki lahko rečemo, da sevajo neopazno količino svetlobe v zgornjo poloblo.

Če so razlike tako male, zakaj potem obstajata oba tipa? Lahko se vprašamo tudi zakaj ima posamezni proizvajalec v prodajnem programu toliko različnih cestnih svetilk (ne govorimo še o uličnih, kjer sta zelo pomembna tudi videz in prilagoditev okolju). Vsak tip svetilk je namenjen svojemu svetlobnotehničnem razredu cestne razsvetljave. Vsekakor se strinjam, da je udobje vožnje večje pri zastrtih svetilkah, vendar je bleščanje polzastrtih svetilk v mejah, ki še zagotavljajo varno vožnjo. Pomemben dejavnik pri izbiri svetilke je cena. Tukaj ne mislim toliko ceno svetilke, kot ceno celotne razsvetljavne naprave in njeno vzdrževanje. Polzastrte svetilke imajo večji kot maksimalnega sevanja, kar pomeni, da jih lahko postavimo dalje eno od druge, da pri tem še zagotovimo zahtevane enakomernosti svetlosti na vozišču. To zmanjša ceno celotne investicije in tudi stroške vzdrževanja (ki so v veliki meri stroški energije!). Glede zmanjšanja motečih svetlobnih emisij pa še ne moremo zagotoviti, da z zastrtimi svetilkami zagotovimo manjšo skupno motečo emisijo svetlobe. Razlogi za to so v načinu kako materiali odsevajo ali presevajo vpadlo svetlobo.



Slika 3: Svetlobne emisije



Slika 4: Kompleksne odsevne lastnosti asfaltnih površin.

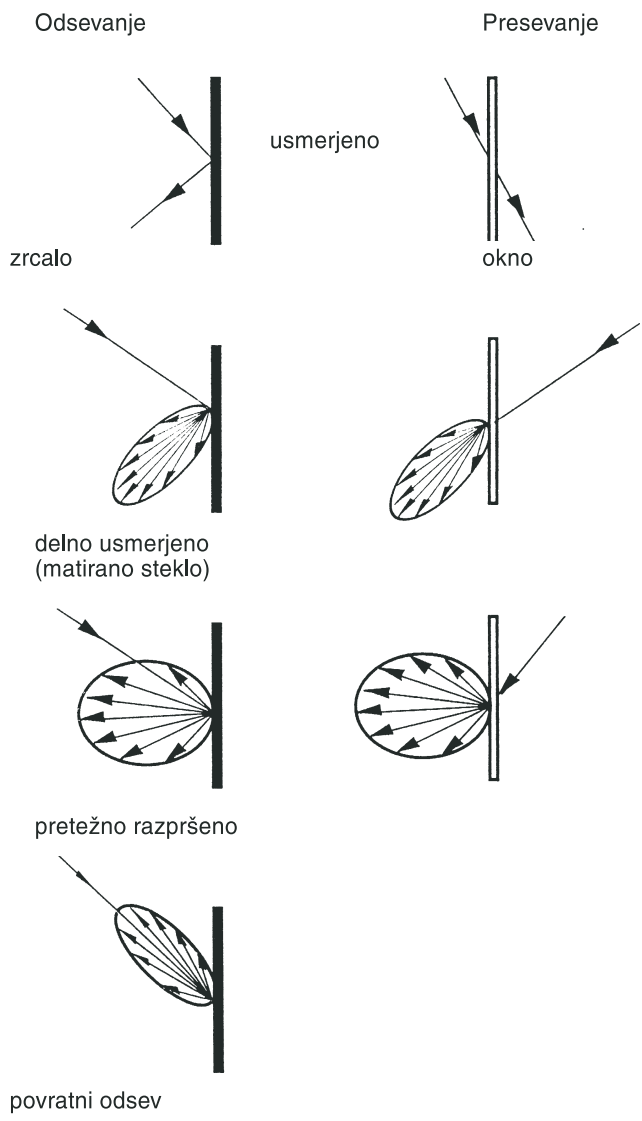
Da bi boljše razumeli ta problem, moramo opredeliti skupno količino svetlobe, ki seva v zgornjo poloblo. Problem je prikazan na sliki 3.

Vidimo, da svetloba seva v zgornjo poloblo iz različnih površin. Vsaka površina odseva svetlobo na drug način. Tipične odsevne lastnosti materialov so prikazane na slikah 4 in 5.

Da bi bilo vse še težje, moramo vedeti, da se del svetlobe pri poti skozi atmosfero razprši. Ta delež je tem večji, čim večja je vlažnost in prisotnost delcev nečistoč. Ker je večina razsvetljave tam, kjer je gost promet, je ustrezno temu tudi dokaj velik delež razpršene svetlobe, ki seva v vse smeri (tudi navzgor). Industrija proizvajalcev svetilk ima na voljo podatke in metode, s katerimi lahko z zadovoljivo točnostjo določijo skupno količino odsevane svetlobe v zgornjo poloblo.

Ulična razsvetljava

V primeru ulične razsvetljave je rezerv pri zmanjšanju motečih svetlobnih emisij veliko več kot pri cestni razsvetljavi. Glavni razlog za to je dokaj

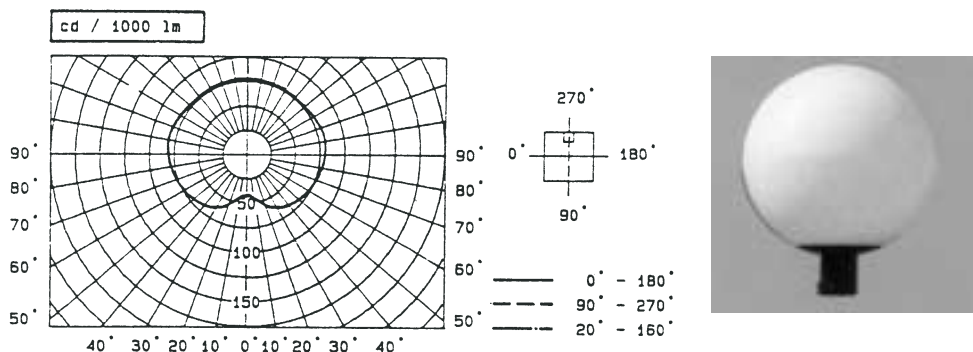


Slika 5: Tipične odsevne in presevne lastnosti materialov.

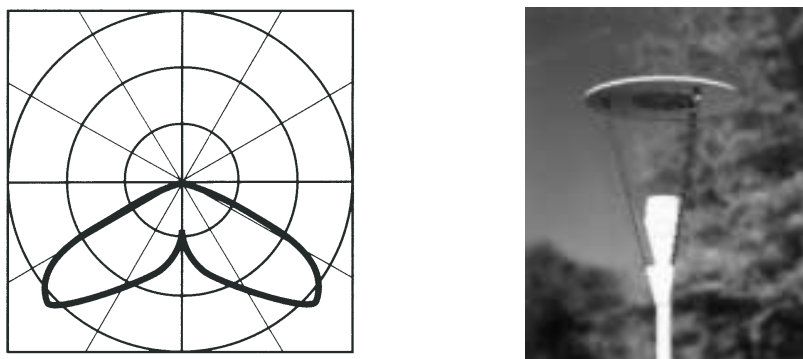
krogli je namreč obvezna uporaba svetlobnega refraktorja (zaradi omejevanja bleščanja), ki svetlobo usmeri pretežno navzdol.

veliko število kroglastih svetilk, ki so jih namestili v osemdesetih letih. Te svetilke, pa naj bodo krogle iz prozornega, opalnega ali strukturiranega materiala, sevajo večino svetlobe v zgornjo poloblo. Za primer pogledjmo polarna diagrama kroglaste svetilke in moderne svetilke, ki sta prikazana na slikah 6 in 7.

Prikazani podatki so za opalno kroglo, ki je svetlobnotehnično najneugodnejši primer, saj nima praktično nikakršne kontrole nad usmerjanjem svetlobe. V prozorni



Slika 6: Fotometrični podatki kroglaste svetilke (Elektrokovina)

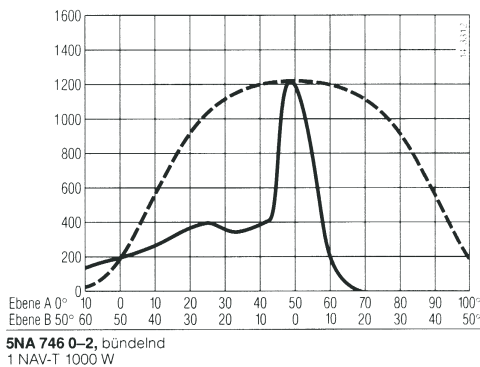


Slika 7: Fotometrični podatki moderne ulične svetilke (SITECO)

V to skupino sodijo še **parkovna razsvetljava in razsvetljava parkirišč** in uporabnih površin pomembnih objektov (bencinske črpalke, cestninske postaje ipd.). Nekatere površine so osvetljene vzorno, druge pa imajo velike rezerve pri omejevanju motečih svetlobnih emisij. Sem sodijo predvsem parkirišča velikih trgovskih centrov, ki so zrasli pri nas v zadnjih letih. Pri teh opazimo v veliki meri izbiro vrste svetilk glede na komercialni učinek in redkokdaj tudi glede na svetlobnotehnične parametre, ki kažejo na namen razsvetljave. Pogoste so rešitve z reflektorsko razsvetljavo, kjer pa niso dovolj pozorni na moteče svetlobne emisije. Svetlobne rešitve se tukaj podrejajo dvojno funkciji razsvetljave: pogosto zagotavlja razsvetljava parkirišč tudi razsvetljavo objekta. Ti dve rešitvi pa pogosto nimata skupnega imenovalca.

Razsvetljava **športnih površin na prostem** je mejni primer v tej skupini. Sicer ne zagotavlja več varnosti ali podobnih nalog v prometu, vendar jo lahko uvrstimo v funkcionalno razsvetljava, saj omogoča uporabnikom, da opravljajo svojo dejavnost tudi potem, ko ni več dnevne svetlobe.

V Sloveniji imamo kar nekaj osvetljenih športnih površin. Največ je manjših teniških igrišč, ki so jih člani društev osvetlili sami ali pa so to storili upravljalci. Pri tovrstnih napravah je zelo opazna kakovost uporabljanih svetilk glede na starost naprave. Še pred petimi leti je bila večina manjših igrišč osvetljenih s simetričnimi reflektorji, ki velik delež svetlobe sevajo mimo površin, ki jih želimo osvetliti. Danes je večina novih razsvetljavnih naprav opremljenih z asimetričnimi reflektorji (slika 8), ki zagotavljajo le male količine motečih svetlobnih emisij.



Slika 8: Asimetrični reflektor Sicompact midi (SITECO)

Večji problem predstavljajo v zimskem času osvetljena smučišča, saj imamo v tem primeru dvojni problem:

- osvetljene površine so velike in
- odsevni koeficient snega je zelo velik.

To pomeni, da tudi v primeru, ko uporabimo skrbno načrtovano moderno razsvetljava, bo velik del svetlobe odseval navzgor. Za razliko od as-

faltnih površin kjer je odsevane svetlobe manj kot 10 %, je v primeru smučišč ta delež lahko več kot 50 %. Povrhu vsega so smučišča v glavnem sredi mirnih pokrajin, kjer lahko s svojim delovanjem dejansko bolj motijo opazovalce nočnega neba kakor površine v bližini mest.

2.2 Nefunkcionalna razsvetljava

V to skupino bi lahko uvrstili razsvetljavo objektov, ki jim v mestu ali pa na podeželju želimo poudariti videz tudi ali predvsem ponoči, razsvetljavo umetnin na prostem, razsvetljavo reklamnih panojev, reklamne napise ipd.

Verjetno najbolj opazni v smislu motenja opazovanja nočnega neba so svetlobni snopi. Njihov vpliv lahko seže zelo daleč, saj so gibljivi in se smer sevanja neprestano spreminja. Reklamni napisi so v mestnih središčih naš vsakdanji spremljevalec. Večine se sploh ne zavedamo več, vendar pomenijo pri motečih svetlobnih emisijah kar pomemben delež. Na tem področju bi lahko dosegli velik napredek v kratkem času, če bi posvetili več pozornosti njihovi smotrni namestitvi in uporabi. Ločimo osvetljene in svetleče svetlobne napise. Predvsem pri osvetljenih moramo biti pozorni na smer osvetljevanja. Večina svetlobnih panojev ima namreč pretežno usmerjeno odsevnost, kar pomeni, da se bo bistveno več svetlobe odbilo navzgor pri osvetlitvi od spodaj.

Težava nastane, ko želimo omejiti moteče svetlobne emisije pri osvetlitvi (umetniških) objektov. Ti objekti tvorijo razpoznavnost nekega kraja in so bistven sestavni del nočne podobe mesta ali tudi manjšega kraja. Mednarodne smernice za izvedbo razsvetljave objektov govorijo v poglavju o motečih svetlobnih emisijah o največji dovoljeni svetlosti takega objekta. V tem primeru pa ni primerno vnaprej obsoditi izvedbo razsvetljave od spodaj navzgor. V primeru razsvetljave fasad imajo te v glavnem namreč razpršilne odsevne lastnosti, kar pomeni, da bo delež motečih svetlobnih emisij zelo podoben ne glede na smer vpada svetlobe.

Drug primer, katerega moram poudariti, ko govorimo o omejevanju motečih svetlobnih emisij, je umetniško upodabljanje objektov. Pri nas ne tako pogost primer razsvetljave kakor ponekod v tujini je spreminjanje podobe nekega objekta s pomočjo svetlobe. Umetniki uporabljajo različne svetlobne vtise in različne barvne efekte. Najodmevnejši dosežki so pogosto objavljeni v svetovnem tisku, saj pomenijo dokajšen uspeh tako za kraj, kot za umetnika, ki je efekt izvedel.



Slika 9: Neprimerno osvetljen reklamni pano.



Slika 10: Moteč svetlobni snop

3. Kritični elementi mednarodnih priporočil

V svetu (CIE Technical Report: Guidelines for Minimizing Sky Glow, CIE TC 4-21, Draft Report, 97-02-21) poznajo delitev na 4 okoljska območja oz. cone, katerih medsebojne oddaljenosti naraščajo s faktorjem 10 (1 km, 10 km, 100 km):

- E1 Površine z dejansko temno sliko pokrajine: nacionalni parki, površine izjemnih naravnih danosti (kjer so ceste običajno neosvetljene),
- E2 Površine z “nizko sijavostjo področja”: na splošno oddaljenejše mestne in podeželske stanovanjske površine (kjer so ceste osvetljene glede na standard za ceste v stanovanjskem področju),
- E3 Površine s “srednjo sijavostjo področja”: na splošno mestne stanovanjske površine (kjer so ceste osvetljene glede na standard za ceste s prometom), in
- E4 Površine z “visoko sijavostjo področja”: na splošno mestne površine z mešano uporabo za stanovanjske in komercialne namene z veliko aktivnostjo ponoči.

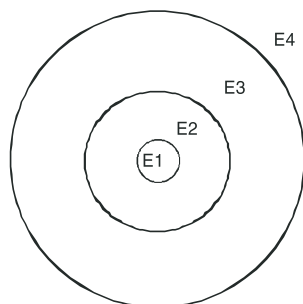
Za posamezne conske razrede veljajo po tem poročilu naslednja priporočila za omejevanje osvetlitve neba:

Cona	delež svetlobnega toka svetilke, ki se emitira nad vodoravno ravnino (ULWR, %)	Astronomske aktivnosti
E1	0	opazovanja (med)narodnega pomena podiplomske in akademske študije dodiplomske študije, amaterska opazovanja priložnostna opazovanja neba
E2	0 ÷ 5	
E3	0 ÷ 15	
E4	0 ÷ 25	

Minimalne razdalje med temi specifičnimi conami in lokacijo s specifičnim conskim razredom v kilometrih naj bi bile naslednje:

Conski razred referenčne točke	Razdalja (km) med mejami posameznih conskih razredov		
	E1 ÷ E2	E2 ÷ E3	E3 ÷ E4
E1	1	10	100
E2		1	10
E3			1
E4	ni omejitev		

Shematski grafični prikaz take razdelitve bi izgledal nekako takole (s tem, da je v središču pač referenčna točka z enim od conskih razredov, število razredov, ki to točko obkrožajo, in minimalne razdalje med njihovimi mejami so pa - jasno - povezane s "težo" referenčne točke):



Prepričani smo, da bi bilo podoben pristop mogoče uporabiti tudi pri nas (pri tem domnevamo, da bi astronomski observatorij na Črnem vrhu verjetno edini v državi ustrezal kriterijem za conski razred E1).



Slika 11: Nočna podoba Evrope

4. Sklep

Delež motečih svetlobnih emisij se veča s številom prebivalcev nekega področja, kar je razvidno tudi iz slike 11.

Pri pripravi ustrezne uredbe je treba vključiti strokovno javnost, ki bi jo predstavljali strokovnjaki, tudi člani SDR, sodelovati pa bi morali najmanj še astronomi (njihov predstavnik je tudi član SDR in prek njega sodeluje tudi v CIE/TC5), lastniki oz. upravljalci javne razsvetljave, Ministrstvo za promet in zveze, Ministrstvo za malo gospodarstvo in turizem (nenazadnje se moramo zavedati, da v zatemnjeni deželi ne moremo pričakovati turistov) in verjetno še kdo. Slovensko društvo za razsvetljavo je pripravljeno voditi takšen projekt in pri njegovi realizaciji sodelovati s svojimi strokovnjaki in nabavo strokovne literature (predvsem publikacij CIE). Pri tem pa bi se zaenkrat kazalo dejansko omejiti na problematiko motečih svetlobnih emisij v povezavi z astronomskimi opazovanji, saj je celotno področje motečih svetlobnih emisij (ali, če hočete, svetlobnega onesnaževanja okolja) preširoko, da bi ga lahko obdelali v doglednem času, in to v eni sami uredbi.

Pri pregledu ustrezne zakonodaje v svetu ne moremo mimo dejstva, da je vsa zakonodaja urejena na lokalnem nivoju. To je verjetno edini pravi pristop, saj je Slovenija kljub svoji majhnosti tako različna s svojimi pokrajinami in mesti, da je skoraj nemogoče pripravljati akt, ki bi enakopravno zajemal tako planinske predele, kot obmorska mesta. Postavlja se tudi vprašanje, kaj bi dosegli z omejevanjem motečih vsiljenih emisij svetlobe npr. v Kopru, ko pa je v neposredni bližini Trst in ostali italijanski obmorski kraji. Ne smemo pozabiti tudi na stroške. Vsako spreminjanje zakonodaje in predpisovanje specifičnosti pri javni razsvetljavi bo **zelo drago**. Analiza stroškov bi morala biti sestavni del celovite študije.

V kolikor se bodo na Ministrstvu za okolje in prostor odločili za predlagani projektni pristop k reševanju gornje problematike, se bo SDR z vese-

ljem odzvalo na poziv k sodelovanju, saj smo prepričani, da bi lahko prispevali ustrezen delež k pripravi sodobne in strokovno utemeljene zakonodaje in podzakonskih aktov.

Na koncu naj nam bo dovoljeno, da se zahvalimo vsem kolegom, ki so poleg avtorjev prispevka že leta 1999 sodelovali pri oblikovanju uradnega stališča SDR do predmetnega osnutka Uredbe:

Viri

- [1] P. Podlipnik in drugi, Svetlobnotehnični priročnik, Elektrovina 1997
- [2] M. Bizjak in drugi: Priporočila SDR, Priporočila za cestno razsvetljavo, Maribor, 2000
- [3] CIE Technical Report: Guidelines for Minimizing Sky Glow, CIE TC 4-21, Draft Report, 97-02-21
- [4] ILE, Guidance Notes For The Reduction Of Light Pollution, Lenox House, UK, 2000
- [5] Udo Fisher, Zweckmässige Gestaltung von Lichtwerbeanlagen, Teil 1, Licht 9/2000
- [6] Udo Fisher, Zweckmässige Gestaltung von Lichtwerbeanlagen, Teil 2, Licht 10/2000
- [7] SLG, Handbuch Für Beleuchtung, Ecomed, 1992
- [8] Katalog svetilk Elektrovina, d.o.o.
- [9] Katalog svetilk SITECO
- [10] Internetne strani IDA, NEMO itd.

Aleš Štravs

Pravna fakulteta v Ljubljani

Faculty of Law, Ljubljana

Kratek pregled tuje in domače regulative s področja svetlobnega onesnaževanja

A brief overview of the world's most important legislation in the field of light pollution

Povzetek

S problematiko omejevanja svetlobnega onesnaževanja so se v ZDA začeli ukvarjati že pred petdesetimi leti. Ta država se lahko danes pohvali z najrazvitejšimi pravnimi predpisi na tem področju. Ker na zvezni ravni ni bil sprejet noben ustrezen pravni predpis, so se v posameznih zveznih državah reševanja problema lotili na različne načine. V mestu Flagstaff v Arizoni so tako že leta 1957 sprejeli enega prvih tovrstnih predpisov na lokalni ravni, v Michiganu je bil na državni ravni ustanovljen strokovni odbor za pripravo ustreznih predpisov ter opazovanje stanja na področju novodobnega onesnaževanja. Senat zvezne države Wyoming je na primer izdal zakon, s katerim je prenesel vsa pooblastila za samostojno urejanje problematike svetlobnega onesnaževanja na lokalne oblasti.

Pri obravnavi evropskih pravnih ureditev je treba opozoriti na za nas najpomembnejšo Italijo, ki se med vsemi državami stare celine lahko pohvali z najboljšimi pravnimi predpisi na lokalni ravni ter s predlogom zakona, ki že nekaj časa čaka na obravnavo v obeh domovih parlamenta.

Podobno se s svetlobnim onesnaževanjem spopadajo tudi v Veliki Britaniji, Švici in Nemčiji.

Abstract

The US started to deal with the problems of light pollution 50 years ago. Today they can take pride in the most advanced legal regulations in the field. Due to the fact that no appropriate legal acts have been adopted at the federal level, the states decided to address the problem themselves in various ways. At the local level one of the first such acts was adopted in Flagstaff, Arizona as early as 1957. At the state level an expert board was established in Michigan to draw up appropriate regulations and carry out monitoring of the current pollution situation. For example the Wyoming senate passed a law fully empowering local authorities to settle the problems of light pollution independently.

Looking at legislation in Europe, that of Italy is the most important for us. It should be noted that of all the countries in Europe, Italy can take pride in the most advanced regulation at the local level and in a proposed law that has been awaiting discussion by both chambers of parliament for quite some time. The light pollution issue has been approached in similar ways in Britain, Switzerland and Germany.

UVODNA SEZNANITEV S PROBLEMATIKO

Na problem svetlobnega onesnaževanja, katerega pravno reguliranje je predmet pričujočega dela, so prvi opozorili astronomi. Priznani slovenski znanstvenik s tega področja, Herman Mikuž, ga preprosto definira kot »svetlobo, ki se izgublja v nebo«¹. V bistvu gre za nov in relativno nepoznan vir onesnaženja okolja, ki nastaja v večjih urbanih središčih, kjer

¹ Herman Mikuž, Za temno nebo nad slovenijo, revija Spika, maj 1998, str.203

nezasenčene in nestrokovno postavljene svetilke velik del svetlobnega toka (tudi do 50%!) oddajajo neposredno v nebo. Ta svetloba se v zemeljskem ozračju razpršuje na vodnih kapljicah in delcih prahu ter s tem povzroča osvetljevanje neba do te mere, da se šibki nebesni objekti preprosto izgubijo na njegovem ozadju.² Po podatkih Mednarodne zveze za temno nebo (International Dark-Sky Association, v nadaljevanju IDA) bi moralo človeško oko na neonesnaženem nebu zaznati približno 5000 zvezd, vendar jih na obrobjih urbanih središč le 200 do 300, v njihovih središčih pa zgolj nekaj deset, saj tam osvetljenost neba z umetnimi svetili dosega tudi petindvajsetkratno moč svetlobe, ki jo oddaja nočno nebo! Da pa k reševanju opisane problematike niso poklicane le oblasti in prebivalci večjih mestnih središč, temveč tudi pristojni v najmanjših vaških skupnostih, priča podatek, da tudi svetloba, ki izvira iz teh okolij, dosega dvo ali večkratno moč svetlobe nočnega neba.

Kot največji generatorji svetlobnega onesnaževanja danes veljajo ekološko nesprejemljiva, t.j. nezasenčena javna razsvetljava, ki velik del svetlobe namesto k tlom (kjer je potrebna) seva v nebo, nadalje neustrezno nameščena (od spodaj navzgor, namesto obratno) ter zelo močna razsvetljava kulturnih, sakralnih in poslovnih objektov, omeniti pa je potrebno tudi vse bolj razširjeno uporabo tako imenovanih laserjev oziroma reklamnih žarometov močne intenzitete, ki svetlobni žarek usmerjajo neposredno v nebo in tako dosegajo celo višine do 50 km. Dodatno pa k neželjenemu osvetljevanju neba seveda prispevajo tudi raznovrstni svetlobni napisi, okrasna razsvetljava ter nenazadnje neustrezna razsvetljava reklamnih površin.

Popolnoma jasno je, da so vsakršna astronomska opazovanja v zgoraj opisanih pogojih onemogočena oziroma zelo otežena. V slednje se je moč prepričati ob informacijah, ki jih IDA na svojih spletnih straneh objavlja za dva zelo znana svetovna centra za astronomska opazovanja. Kot

² Prav tam, str. 202

prvi je obravnavan Mount Wilson's Observatoy pri Los Angelesu, čigar teleskop s premerom 2,5 m je postal praktično neuporaben za opazovanje zelo oddaljenih nebesnih teles, zgovorno pa o resnosti problematike govori tudi podatek, da posledice svetlobnega onesnaževanja že vidno vplivajo na kvaliteto dela observatorija Mauna Kea na Havajih, ki leži daleč od urbanih središč, na nadmorski višini 4300 metrov!

Na tem mestu je potrebno dodati, da Slovenija še zdaleč ni imuna na zgoraj opisano problematiko. Strokovnjaki, ki upravljajo z dvema najpomembnejšima slovenskima »oknomoma v vesolje«, to sta Astronomsko geofizikalni observatorij na Golovcu ter Observatorij na Črnem Vrhu pri Idriji, namreč že zaznavajo radikalen vpliv umetne svetlobe na njihovo vsakdanje raziskovalno delo. Na uspešnost obeh zelo negativno vpliva močno onesnažena ljubljanska kotlina, pri čemer je zaradi geografske bližine najbolj ovirano delo na prvem, zaznavni pa so že tudi vplivi svetlobnega onesnaženja s tega dela Slovenije na 45 kilometrov oddaljen črnovrški observatorij.

Ob dosedanjem izvajanju je potrebno demantirati vse morebitne očitke, da opisana problematika ni pomembna in da ne zasluži pozornosti širše javnosti. Observatorij na Črnem Vrhu velja za najpomembnejši evropski center za opazovanje kometov, uvršča pa se tudi med prve na svetu. Za Slovenijo je zato poleg znanstvenega neprecenljiv tudi njegov promocijski pomen, kar je potrnil tudi Herman Mikuž, ki je »pri spremljanju Hale-Boppovega kometa naredil odlične posnetke (...), ki so jih predvajale največje TV hiše s CNN na čelu, fotografije pa so objavili najbolj brani časopisi in revije. O Sloveniji se je morda zaradi tega v svetu, resda v sorazmerno majhnem strokovnem krogu ljudi, več govorilo samo še ob deset dnevni vojni.«³ Razlogov za čimprejšnje ukrepanje s strani pristojnih državnih institucij v smislu pravne regulacije problematike (zakonodajalca ter

³ Janez Pezelj, Svetlobno onesnaževanje in poslanska pobuda, Parlamentarec (Časopis DZ RS) št. 1, januar 2001, str. 6

vlade) je tako že na tem mestu več kot dovolj. Kljub temu pa v nadaljevanju navajam še nekatere druge najbolj očitne negativne vplive svetlobnega onesnaževanja na življenje živali, rastlin ter nenazadnje tudi človeka, ki še dodatno utemeljujejo navedeno potrebo.

O močnem vplivu svetlobnega onesnaževanja na življenjski cikel žuželk je moč prebrati v članku dr. Jakoba Smoleta, ki ga je v novembru leta 2000 objavila revija Spika. Vsebino slednjega kratko povzemam za potrebe pričujočega dela.

Svetlobno onesnaževanje dolgoročno vpliva na žuželke na različnih nivojih, ki jih le-ti uravnavajo s svetlobo, pri čemer so ogrožene predvsem tiste vrste, ki jih označujemo kot nočne. Kot tipičen primer je moč navesti nočne metulje, ki s pomočjo svetlobe uravnavajo prehranjevanje, razmnoževanje in letenje. Neželeni vplivi umetne svetlobe tako dokazano lahko povzročijo parjenje različnih vrst, kar je vsekakor nezaželeno, predvsem pa so ti vplivi očitni, ko pod drobnogled vzamemo letalne lastnosti obravnavanih živali. »Z gotovostjo lahko trdimo, da so insekti časovno in orientacijsko vezani na Luno in druga nebesna telesa, ki jim omogočajo, da se znajdejo ob pravem času na pravem mestu. Množica antropogenih virov svetlobe je dandanes verjetno eden najpogostejših vzrokov smrti. (...) Temu se je mogoče v veliki meri izogniti z izbiro primerne žarnice in ohišja svetilke.«⁴ Kot zanimivost naj na tem mestu navedem, da zunanje svetilke v obliki krogle kar 50 odstotkov svetlobe oddajajo neposredno v nebo, zaradi česar bistveno prispevajo k svetlobnemu onesnaževanju okolja, Dr. Smole pa domneva, da prav tovrstna svetila najbolj prispevajo k izginjanju številnih vrst nočnih žuželk, saj jih »verjetno zamenjajo z Luno, pomembno orientacijsko točko«⁵.

⁴ Dr. Jakob Smole, Vplivi zunanje razsvetljave na insekte, revija Spika, november 2000, str 468

⁵ Prav tam, str. 469

IDA razpolaga s podatki o vplivu svetlobnega onesnaževanja na ptice selivke. Ogrožene so predvsem vrste, za katere so značilne nočne migracije nizko nad tlemi. Najbolj kritični so megleni in oblačni dnevi, v katerih se mnoge ptice zaradi svojih fizioloških sposobnosti niso sposobne izogniti trčenjem z ekološko neustreznimi svetlobnimi telesi. K resnosti problema pa prispeva tudi dejstvo, da se svetlobni tok iz urbanih središč odbija od nizkih oblakov in tako bistveno prispeva k dezorientaciji teh živali.

Podrobno so raziskani tudi negativni vplivi svetlobnega onesnaževanja na orientacijske sposobnosti nekaterih vrst želv, prav tako pa obstajajo študije o učinkih te vrste polucije na rastline. Spreminjanje intenzivnosti in frekvence svetlobe dokazano vpliva na rast in razvoj le-teh, kot zgovoren primer pa lahko navedemo raziskavo Dr. Winslowa Briggsa, katere ugotovitve so objavljene na spletnih straneh⁶, govori pa o odpadanju listja z dreves, ki ga je dokazano moč povezati s krajšanjem dni, umetno podaljševanje dolžine dneva pa ta proces deloma preprečuje oziroma ga ponekod celo zavira.

Mnogo pa je napisanega tudi o neposrednih vplivih svetlobnega onesnaževanja na človeka. Na tem mestu naj navedem le dva problema, ki sta dobro znana mnogim prebivalcem urbanih središč, povzročata pa ju močna in ekološko nesprejemljiva javna razsvetljava. Pri prvem gre za obliko motenja posesti v nočnem času v obliki prodiranja svetlobe v tangirana stanovanja⁷, »kar nedvomno spreminja človekove spalne navade in povzročata stresna stanja«⁸, pri drugem pa za dejstvo, da se človeško oko zelo počasi prilagaja na manjšo količino svetlobe, potem, ko je bilo določen čas izpostavljeno močnejši svetlobi. Prav tako pa nedvomno oddajajo nezasenčene (=ekološko nesprejemljive) ter iz neustreznih

⁶ Objavljeno na naslovu <http://www.buildinggreen.com/index.html>, ki ga na svoji spletni strani kot merodajno povezavo za naslovno temo navaja tudi IDA.

⁷ Glej Poziv vsem ljubiteljem nočnega neba, revija Spika, maj 1998, str. 233

⁸ Janez Pezelj, Svetlobno onesnaževanje in poslanska pobuda, Parlamentarec (Časopis DZ RS) št. 1, januar 2001, str. 9

materialov (pleksi steklo) izdelane obcestne svetilke. Posledično je torej neposredno zmanjšana varnost vožnje, pri čemer so posebej ogroženi starejši vozniki, saj njihovo oko potrebuje od dve do pet minut, da se ponovno prilagodi na nizke ravni svetlobe.

Nenazadnje pa je kot argument za to, da z ustreznimi pravnimi instrumenti posežemo v reguliranje svetlobnega onesnaževanja moč navesti tudi povsem ekonomske razloge. Po nekaterih podatkih bi namreč v Sloveniji z ureditvijo ekološko sprejemljive javne razsvetljave lahko prihranili tudi do 40 odstotkov denarja, ki ga država, lokalne skupnosti in gospodarski subjekti porabijo za te namene,⁹ pri čemer ne bi šlo za majhen znesek, saj naj bi priključna moč za javno razsvetljavo v Sloveniji znašala kar 49 MW, kar lahko bolj plastično predstavimo kot porabo 184.000 žarnic. Dodatno pa to trditev lahko podkrepimo tudi s podatki ELES-a iz decembra 1995, saj znaša mesečna poraba elektrike za en sam ponoči osvetljen kulturni ali javni objekt do 3000 kWh, pri čemer je takih v Sloveniji približno 9000.¹⁰

Seznama negativnih vplivov svetlobnega onesnaževanja z našim naštevanjem še zdaleč ni konec, kljub temu pa se na tem mestu naravoslovnim in tehničnim vidikom obravnavane problematike ne bomo več posvečali.

Kot je bilo že uvodoma navedeno, namen pričujočega dela ni detajlno raziskati samo problemsko polje svetlobnega onesnaževanja, temveč predvsem podrobneje osvetliti pravno problematiko ter regulativo omejenjene oblike polucije. Bistven namen zgornjih izvajanj je tako v tem, da bralcu predstavijo razloge zaradi katerih je vredno in nujno čim podrobneje preučiti tujo zakonodajo s področja svetlobnega onesnaževanja ter posledično na najboljši možni način oblikovati domačo regulativo. Prav

⁹ Poslanska pobuda poslance DZ Sama Bevka, predstavljena v DZ 8. maja 1997

¹⁰ Janez Pezelj, Svetlobno onesnaževanje in poslanska pobuda, Parlamentarec (Časopis DZ RS) št. 1, januar 2001, str. 7

preučevanju obstoječe (tuje in domače) regulative pa je posvečeno nadaljevanje.

PREGLED TUJE REGULATIVE

1. ZDRUŽENE DRŽAVE AMERIKE

Ni naključje, da uvodna izvajanja k poglavju o pregledu tuje regulative s področja svetlobnega onesnaževanja posvečam prav ureditvi v Združenih državah Amerike, takorekoč domovini boja proti svetlobnemu onesnaževanju. Prav tam so se namreč kot prvi na svetu že v začetku petdesetih let dvajsetega stoletja začeli zavedati resnosti omenjene problematike in ji posledično potemtakem tudi posvečali vse več pozornosti. Razloge za to aktivnost je seveda mogoče iskati v hitrem naraščanju prebivalstva v mestih na ameriškem jugozahodu, kar je privedlo do nekontroliranega povečevanja emisij umetne svetlobe, to pa je resno ogrozilo astronomska opazovanja na največjih observatorijih, lociranih na tem območju. Prvi pravni akt, izdan s strani mestne uprave Flagstaffa v Arizoni, z namenom ureditve opisane problematike, tako sega v leto 1957.¹¹ Gre za uredbo, ki jo zaradi pravne dovršenosti (doživela je že štiri spremembe oziroma dopolnitve in sicer v letih 1973, 1989, 1991 ter 1999), podrobno predstavljam na prvem mestu. Predstavlja namreč nomotehnično rešitev, ki so jo posnemale tudi ostale zvezne države oziroma njihova posamezna območja in jo je kot tako brez zadržkov moč imenovati kot tipično za obravnavani del anglosaksonskega pravnega okolja. Dodaten razlog za njeno preučitev pa vidim tudi v dejstvu, da so nekateri podobni pravni akti (za področji Tuccon/ Pima v Arizoni ter San Diego) slovenski javnosti že dostopni v prevodu, česar za pravni akt mesta Flagstaff ne moremo trditi.¹²

¹¹ Herman Mikuž, Za temno nebo nad slovenijo, revija Spika, maj 1998, str.203

¹² [Http://www.fiz.uni-lj.si/astro/comets/DSSI/](http://www.fiz.uni-lj.si/astro/comets/DSSI/)

Uredba v prvem členu (division 10-08-002-0001) kot namen in smisel pravnega urejanja problematike navaja zmanjšanje vseh oblik svetlobnega onesnaževanja, varčevanje z energijo pri hkratni ohranitvi ravni varnosti v nočnem času ter zmanjšanje degradacije ponoči vidnega okolja. Prav tako pa je kot bistven razlog za nujnost pravne regulacije navedena že prej omenjena bližina za državo in družbo zelo pomembnih astronomskih observatorijev. Z namenom zaščite le teh so že uvodoma predstavljene tri tako imenovana astronomska območja, v katerih restriktivnost ukrepov pada z naraščanjem oddaljenosti od posameznega observatorija.

Drugi člen detajlno definira primere, v katerih je upoštevanje določb uredbe obvezno. V prvem odstavku obravnavani pravni akt od investitorjev tako zahteva ureditev zunanje razsvetljave, skladno z njegovimi zahtevami in merili v vseh primerih novogradenj, novih oblik izkoriščanja zemljišč, adaptacij, prav tako pa tudi v slehernem primeru razširitve oziroma dozidave obstoječih nepremičnin, pri čemer se uporabna površina poveča za več kot 25 odstotkov. Strogost uredbe je omiljena samo za primere posegov v prostor, ki ne dosejajo navedenega četrtrinskega praga. Tu je namreč njena določila potrebno upoštevati le pri namestitvah novih virov razsvetljave, pri čemer pa obstoječih virov novim zahtevam ni potrebno prilagajati.

Zahteve, podobne tistim iz prvega odstavka, vsebuje tudi drugi. Razlika je le v tem, da je uredbodajalec v prvem pozornost posvetil predvsem fizičnim spremembam na nepremičninah, v drugem pa je zahtevo za ureditev kvalitetne razsvetljave vezal na morebitne spremembe namembnosti oziroma povečanje intenzivnosti izkoriščanja le-teh, pri čemer je ureditvi netipičnih vrst nepremičnin posvetil poseben, tretji odstavek.

Zaradi kočljivosti problematike, ki jo regulira, je uredba napisana v zmernem tonu in od naslovnikov ne zahteva radikalnih ter takojšnjih sprememb, temveč prav nasprotno. Zavzema se za zmerno hitrost prilagajanja novim zahtevam, zaradi česar pri investitorjih ne povzroča

nikakršnih kriznih situacij. Na drugi strani pa je pri preučevanju njenih določil moč zaznati odločenost uredbodajalca, da brezpogojno doseže zastavljeni cilj- zmanjšanje svetlobnega onesnaževanja. S prav to prefinjeno tehniko upoštevanja interesov obeh prizadetih strank- investitorjev ter okoljevarstvenikov, pa je napisan tudi že omenjeni tretji odstavek prvega člena, ki do določene mere sicer ščiti posebne interese upraviteljev posebnih vrst (netipičnih) nepremičnin, vseeno pa ob izpolnitvi nekaterih pogojev tudi zanje predpisuje enake pogoje, kot za vse ostale naslovnike.

Tretji člen navaja priporočene materiale za izdelavo svetlobnih teles ter metode za njihovo najboljšo možno postavitvev in upravljanje z njimi. Tako se kot najbolj priporočljive navajajo nizkotlačne natrijeve svetilke, pri čemer to priporočilo nikakor ne predstavlja ovire za drugačno rešitev problema osvetlitve okolice, v kolikor le- ta ustreza vsem pogojem obravnavane uredbe.

Kot je bilo že uvodoma rečeno, uredba podrobno določa tudi obseg treh astronomskih območij, čemur je posvečen četrti člen. Le- temu se zaradi specifičnosti seveda ne bomo podrobneje posvečali.

Prav nasprotno pa podrobnejšo obravnavo zasluži peti člen, ki v kar štirinajstih obširnih odstavkih postavlja splošne zahteve za vsa navedena območja, torej za celoten teritorij veljavnosti uredbe. Na kratko jih predstavljam v nadaljevanju.

Striktno je prepovedana uporaba svetil, ki svetlobo oddajajo nad horizontalno ravnino, sekajočo najnižjo točko žarnice, pri čemer so za nekatere primere dopustna določena izvzeta, vendar tudi pri teh kot sevanja svetlobe nad namišljeno ravnino ne sme presežati desetih stopinj. Uredbodajalčev interes, da svetloba, ki jo oddajajo javna svetila, ne moti posesti s prodiranjem v neposredno tangirana stanovanja, je izražen v nadaljevanju. Izrecno je namreč zapovedana takšna postavitvev luči, ki v karseda najmanjši možni meri svetijo preko meja zemljišč, za katera so namenjena.

Uredba nadalje za čas po njeni uveljavitvi prepoveduje vsakršno prodajo ter novo nameščanje svetilk, ki delujejo na principu živosrebrnih hlapov, prav tako pa tudi uporabo snopov svetlobe velike intenzivnosti (t. im. laserskih svetil). Tovrstna razsvetljava je dovoljena samo v nujnih primerih in sicer policiji, gasilcem ter meteorološkim inštitutom za zbiranje potrebnih podatkov.

Zanimiva je časovna omejitev uporabe najmočnejših svetlobnih virov (le ti so po jakostnih kategorijah natančno opredeljeni v posebni razpredelnici) in sicer le do 21. ure zvečer. Podaljšanje je dovoljeno samo v primeru, če se je določena aktivnost na območju, ki ga osvetljujejo, začela pred iztekom tega roka in se ob navedeni uri še ni končala.

Na dejstvo, da je uredbodajalec dosledno spremljal vse nove možne oblike svetlobne polucije in jih tudi striktno reguliral, kaže določba, ki prepoveduje uporabo modernih halogenskih ali fluorescentnih svetil brez ustrezne filtrske zaščite pred nevidnim sevanjem.

Izvetja od najstrožjih določb so v osmem odstavku predvidena za nekatere športne objekte, saj bi bila v nasprotnem primeru njihova funkcionalnost močno ovirana oziroma celo izničena. Tu so mišljena predvsem velika baseballska ter nogometna igrišča, ne pa tudi fizično manjša teniška igrišča in bazeni.

Uredba v nadaljevanju posebej opozarja še na nujnost upoštevanja njenih določil pri osvetljevanju vsakovrstnih ozačevalnih tabel ter navaja računske metode, s pomočjo katerih je moč ugotoviti ali skupna emisija vseh svetil, ki so v uporabi na določeni nepremičnini ne presega predpisanih mejnih vrednosti. Na koncu tega obširnega člena pa zasledimo še posebno zahtevo po upoštevanju uredbinih določil za uporabnike neonske osvetlitvene tehnike ter lastnike raznovrstnih svetlobo prepustnih nadstreškov (t. im. baldahinov), pod katerimi je nameščena svetilna tehnika.

Osrednji, t. j. šesti, sedmi ter osmi člen vsebujejo pravne norme za vsako že omenjeno astronomsko območje. Gre za zelo natančno določitev mejnih količin emisij svetlobe, ki jo raznovrstna svetila še lahko oddajo v okolje, časovne meje, v katerih ta svetila smejo obratovati ter posebne pogoje za uporabo ostalih naprav in pripomočkov, kateri oddajajo svetlobo (reklamni napisi ipd.). Kot primer lahko navedemo ureditev v prvem območju, tistem, ki je geografsko najbližji varovanim astronomskim observatorijem. Tu je maksimalna moč svetlobe (razsvetljava javnih cest in ulic je od te ureditve izvzeta) omejena na 25000 lumnov na ar, v primeru, da se za razsvetljava ne uporablja priporočenih, t.j. nizkotlačnih natrijevih svetilk, pa je ta meja postavljena kar štirikrat nižje in sicer na 5500 lumnov. V obravnavanem območju so iz strogih uredbinih normativov izvzeti rekreativni objekti na prostem, pri čemer pa smejo biti osvetljeni le do 21. ure zvečer, kasneje pa le če se je določena aktivnost na njih začela pred iztekom tega roka in se ob navedeni uri še ni končala. Izvzetje pa je v tem najstrožje reguliranem območju predvideno tudi za nizkonapetostno praznično dekoracijo in sicer za celo noč v obdobju med 15 novembrom in 15 januarjem.

Posebno obravnavo zaslužita tudi letališka svetlobna signalizacija, pod določenimi pogoji pa prav tako tudi svetloba, ki jo oddajajo daljinsko vodeni sistemi za raznovrstna nadzorovanja. To je materija, ki je urejena v devetem in desetem členu.

Enajsti člen pooblašča upravne organe, pristojne za izdajo kakršnihkoli gradbenih, elektrogospodarskih ali podobnih dovoljenj, da kot pogoj za izdajo le- teh od strank zahtevajo dostavo vseh podatkov, potrebnih za ugotovitev, ali nameravana postavitev svetlobnih teles dejansko ustreza vsem merilom in kriterijem uredbe.

Končne določbe uredbe mesta Flagstaff v Arizoni o omejitvi svetlobnega onesnaževanja vsebujejo poleg kazenskih določb ter tistih, ki predvidevajo ravnanje v primeru kolizij pravnih aktov tudi opcijo, ki naslovnikom

tega pravnega akta dopuščajo, da v manjši meri omilijo njeno strogost. Slednjim je namreč ponujena možnost, da pristojen upravni organ zaprosijo za spregled protipravnosti postavitve posameznih svetlobnih teles, v kolikor seveda ne gre za večja odstopanja. Tekst uredbe se konča s poglavjem definicij vseh strokovnih in pravnih terminov, čemur pa se na tem mestu ne bomo natančneje posvečali.

Kot sem zapisal že v uvodu k temu poglavju, so tudi pravni akti ostalih zveznih držav oziroma posameznih manjših območij znotraj le-teh po številnih nomotehničnih kriterijih zelo podobni pravkar obravnavanemu. Od le-tega se iz različnih razlogov (večinoma gre za upoštevanje različnih lokalnih danosti ter potreb po regulaciji, prilagojeni točno določenemu namenu) razlikujejo le v tehničnih in ostalih podrobnostih, zaradi česar njihovo podrobnejše obravnavanje razumljivo ne bi bilo smiselno.¹³ Nasprotno pa nekaj pozornosti zaslužita akta zakonodajnih teles zveznih držav Wyoming ter Michigan.

Prvi¹⁴ je pomemben zaradi svoje umestitve v hierarhiji pravnih aktov, veljavnih v ZDA. Predstavlja namreč tipičen primer pooblastila najvišjega zakonodajnega organa, t.j. senata zvezne države, ki je namenjeno oblastem na lokalni ravni. Slednjim namreč dopušča, da s sprejemom ustrezne regulative določijo tipe, vrste in konstrukcijske izvedbe električnih svetil, način njihove namestitve in uporabe na prostem ter ostale podrobnosti z namenom zmanjšati raven svetlobnega onesnaženja na območju njihove jurisdikcije.

Dopolnitev zakona z oznako PA 451 o zaščiti naravnih virov in okolja, ki ga je 11. februarja 1997 sprejel Michiganski senat¹⁵, pa je za preučevanje

¹³ Podrobneje si je številne pravne akte zveznih držav ZDA moč ogledati na spletnih straneh ISA: [Http://www.skykeepers.org/ordguide.htm](http://www.skykeepers.org/ordguide.htm)

¹⁴ Zakon senata zvezne države Wyoming št. SF0041, z začetkom veljavnosti 1. julija 2000; [Http://legisweb.state.wy.us/20sessin/sfiles/SF0041.htm](http://legisweb.state.wy.us/20sessin/sfiles/SF0041.htm)

¹⁵ [Http://198.109.122.10/txt/house.bills.intro/1997-1998/4254HHHH.HTM](http://198.109.122.10/txt/house.bills.intro/1997-1998/4254HHHH.HTM)

možnih oblik nadzora svetlobne polucije pomembna zaradi ustanovitve posebnega odbora, katerega glavni namen je preučevanje uporabe svetlobnih naprav na prostem. Slednji naj bi na podlagi svojih pooblastil zakonodajalcu (tako na državni kot tudi lokalni ravni) pomagal najti ustrezne normativne rešitve, ki bi končno privedle do zmanjšanja negativnih vplivov umetnega razsvetljevanja na nočno fauno in floro ter nenazadnje tudi ljudi. V ta namen mu je naložena skrb za stalno spremljanje ravni svetlobnega onesnaženja v državi, iskanje že obstoječih pravnih ureditev, ki bi jih bilo moč implementirati tudi v državi Michigan, proučevanje ekonomskih koristi uporabe učinkovitejše in sprejemljivejše razsvetljave in končno tudi redno obveščanje pristojnih državnih organov o svojih ugotovitvah, ki bi le-te lahko koristno uporabili pri spremembah in dopolnitvah obstoječe regulative ali celo pri uvajanju nove.

Senat se je že ob uvajanju zakona zavedal, da bo odbor svoje zahtevne naloge lahko uspešno izpolnjeval le, če bo njegove vsakokratne izsledke priznavala za pravilne in jih posledično tudi podpirala večina javnosti, ki jo problem svetlobnega onesnaževanja kakorkoli neposredno tangira. Da bi se temu cilju čimbolj približal, je v tretjem členu obravnavanega zakona natančno definiral sestavo odbora in s tem zagotovil, da so v njem sorazmerno zastopane vse interesne skupine, prizadete zaradi negativnih učinkov zunanjih virov razsvetljave. Tako na prvem mestu kot člana navaja direktorja urada za naravne vire, prav tako pa tudi vodjo urada za potrošniške in industrijske storitve. Sledita dva predstavnika proizvajalcev električne energije ter po en predstavnik poslovnega sektorja, naravovarstvenih organizacij, amaterskih astronomskih združenj, nadalje pa tudi zastopnik lokalnega organa, pristojnega za izdajanje splošnih in abstraktnih pravnih aktov ter organa, pristojnega za načrtovanje razvoja okrožja. Mandat je za tri leta podeljen tudi enemu predstavniku zakonodajalca, t.j. senata, osebi, ki jo izmed sebe izberejo oblikovalci svetlobne tehnike in nenazadnje tudi strokovnjaku z univerzitetnega planetarija Abrams.

2. EVROPA

Po obširnem pregledu dovršene pravne ureditve ZDA, ki zaradi dolgotrajne tradicije in svoje obsežnosti nedvomno lahko služi kot zgled ostalim zakonodajalcem širom po svetu, nekaj pozornosti posvečam tudi ureditvam v posameznih Evropskih državah. Na prvem mestu je vsekakor potrebno omeniti nam najbližjo Italijo¹⁶, ki zaradi svoje nadpovprečno goste poseljenosti predstavlja zelo velik vir svetlobnega onesnaževanja, katerega vplive je moč čutiti celo v Sloveniji, najmočnejše na astronomskem observatoriju v Črnem Vrhu nad Idrijo. Glede na dejstvo, da razpolaga Italija z velikim številom astronomskih observatorijev, so se lokalne oblasti številnih regij kot tudi državni parlamentarci tako že zgodaj začeli zavedati resnosti grožnje, ki jo prekomerno oddajanje svetlobe proti nebu predstavlja za kvaliteto astronomskih raziskav, obstoj številnih vrst nočne faune in flore ter nenazadnje tudi za življenje človeka samega.

Tako sta oba domova Italijanskega parlamenta že prejela predloge zakona o omejitvi svetlobnega onesnaževanja. Prvega s številko 751 je senatu v že večkrat revidirani obliki predložila Komisija Italijanskega astronomskega združenja za proučevanje svetlobnega onesnaževanja, drugega (št. 4515), ki dopolnjuje prej navedenega in ga zato tudi na kratko predstavljam, pa je zgornji dom parlamenta v svojo proceduro uvrstil pred nekaj več kot letom dni. Gre za tekst, ki upošteva nekatere najnovejše zahteve in ugotovitve s področja raziskav obravnavane vrste polucije, ki so jih predstavili tako strokovnjaki državnega urada za standardizacijo, zastopniki regije Veneto, ki slovi po zelo dovišeni lokalni regulativi svetlobnega onesnaževanja, kot tudi proizvajalci svetilne tehnike. Predlog zakona tako popolnoma upošteva stroge tehnične standarde, ki veljajo v Italiji, ter celo implementira nekatere nove, kar je neposreden predpogoj za uspešen boj zoper neželene učinke umetne svetlobe. Še pomembnejše pa so določbe o nekaterih minimalnih pogojih, katerim mora

¹⁶ [Http://deborapd.astro.it/cinzano/defaulten.html](http://deborapd.astro.it/cinzano/defaulten.html)

biti brez izjeme zadoščeno preden se dovoli namestitev kakršnekoli oblike zunanje razsvetljave.

Kot že rečeno, so tudi lokalne oblasti številnih Italijanskih regij zelo aktivne na področju sprejemanja aktov za nadzor neželenih emisij svetlobe. Za najboljši primer rezultata takih aktivnosti veljata ureditvi v Lombardiji in že omenjenem Venetu. Slednja med drugim striktno zapoveduje uporabo zasenčenih zunanjnih svetil in prepoveduje uporabo luči, ki oddajajo močne in koncentrirano usmerjene snope svetlobe (t.i. laserje), namenjena pa je tudi varovanju astronomskih observatorijev (tako profesionalnih, kot tudi amaterskih), okrog katerih natančno določa posebna varovalna območja.

Na tem mestu velja omeniti tudi ureditev pokrajine Valle d' Aosta, ki zaradi določbe enega od členov povzroča mnogo polemik v strokovnih krogih. Gre za tipičen primer zakonske rešitve, ki zaradi ne dovolj natančne formulacije vodi do takih gramatikalnih razlag, ki glede na namen samega pravnega akta nikakor niso smiselne. Določen je namreč (tri odstotni) prag dovoljenosti sevanja svetlobe zunanje razsvetljave v nebo, ki pa se po dobesedni interpretaciji uredbe računa na podlagi svetlobnih emisij, ki jih oddaja samo svetlobno telo (žarnica) in ne na podlagi emisij celotne svetilne naprave (kot bi bilo logično). Posledica take (napačne) interpretacije pa je dejstvo, da v končni fazi dejanski prag dovoljenosti sevanja ne znaša tri odstotke, temveč je upoštevajoč kvaliteto zunanjih svetil v uporabi, dvignjen na pet odstotkov emisij celotnega svetila, zaradi česar pa je osvetljenost neba že vidno povečana. Glede na dejstvo, da predstavitev svetovnih ureditev s področja svetlobnega onesnaževanja v pričujočem delu služi predvsem uvodni seznanitvi s problematiko in prikazu morebitnih ustreznih rešitev tudi za slovensko pravno normiranje, velja na tem mestu pripomniti, da je pri pisanju domače uredbe oziroma zakona nujno treba upoštevati tudi take, navidez majhne a vendar za uspešno zmanjšanje ravni emisij svetlobe pomembne podrobnosti.

V nadaljevanju bi lahko podrobneje predstavili tudi ureditve v nekaterih ostalih evropskih državah, vendar se jim zaradi podobnosti s pravkar opisanimi na tem mestu ne bomo podrobneje posvečali. Opozoriti je potrebno le na dejstvo, da regulative na stari celini po nomotehnični dovršenosti in predvsem množičnosti še zdaleč ni moč primerjati s tisto, ki velja v ZDA. Poleg Italije se proti problemu novodobnega onesnaženja vidneje borijo tudi v Veliki Britaniji, Švici in Nemčiji, vendar je dotična zakonodaja v vseh naštetih državah še v začetni fazi svojega razvoja. Širom Evrope je tako moč zaslediti le nekaj »svetlih lis« s kvalitetno regulativo, ki sovpadajo z območji, na katerih so locirani najpomembnejši astronomski observatoriji. Tam so namreč v veljavi lokalni predpisi o omejitvi svetlobnega onesnaževanja, med katerimi na primer za najstarejše (22 let) veljajo tisti, ki zagotavljajo kvaliteto dela na observatoriju Karl Schwarzschild v Nemčiji.

Na uspešno rešitev obravnavane problematike bo tako v Evropi potrebno počakati še kar nekaj časa, predvsem pa bo uspešnost odvisna od skladnega ravnanja pristojnih organov večine držav Evrope, kajti tudi svetlobnemu onesnaževanju (kot ostalim oblikam onesnaževanja) državne meje ne predstavljajo nikakršnih ovir in je potemtakem k njegovemu reševanju nujno pristopiti z enotno strategijo- globalno.

Že junija 1994 sta tako predstavnik Gibanja za temno nebo in nemški znanstvenik začela razmišljati o morebitnem možnem načinu plodnega reševanja onesnaženega neba preko pristojnih institucij Evropske unije. Ideja je obrodila sadove v začetku leta 1995, ko je bila Evropskemu parlamentu predana posebna peticija, v kateri so bili navedeni vsi glavni argumenti za čimprejšnje ukrepanje ter seveda predlog sprejema posebne (globalne) regulative za območje celotne EU.

Žal sem do danes nekaj aktivnosti pri vključevanju v reševanje nočnega neba zasledil le s strani Evropske komisije, ki je sodelovala pri dveh naračevalnih programih na ravni zveze in sicer pri tako imenovanem SAVE ter Greenlight programu. Pri obeh je šlo za ozaveščanje javnosti o

prednostih kvalitetne razsvetljave, drugi je bil nekoliko pomembnejši le zaradi dejstva, da je komisija svoje aktivnost neposredno usmerila tudi v dejansko strokovno in tehnično pomoč agencijam za energetiko posameznih držav članic.

Preden se dokončno posvetimo domači regulativi, je potrebno opozoriti le še na aktivnost organa znotraj OZN- UNESCO. Slednji je neposredni interes za tvorno odpravljanje posledic nenadzorovanega osvetljevanja neba pokazal v enem od členov Univerzalne deklaracije o pravicah bodočih generacij katerega besedilo se glasi: »Bodoče generacije imajo pravico do neokrnjene narave in čistega okolja, vključno s pravico do čistega neba.« Prav tako pa na njegovo zavedanje posledic vsakovrstnega onesnaževanja (vsekakor tudi svetlobnega) kaže tudi Deklaracija o odgovornosti sedanje generacije bodočim generacijam, sprejeta na 29. zasedanju generalne konference UNESCO v Parizu leta 1997. V smislu obravnavane problematike sta pomembna predvsem njen četrty in peti člen. Prvi od trenutnih generacij, ki začasno naseljujejo Zemljo, zahteva odgovorno ravnanje z naravnimi viri, to je takšno ki ne bo privedlo do škodljivih sprememb ekosistemov, prav tako pa tudi apelira na takšno stopnjo tehnološkega napredka, ki ne bo škodoval življenju na Zemlji. Ob upoštevanju uvodoma opisanih negativnih vplivov neekološkega umetnega osvetljevanja na nočno fauno in floro ter nenazadnje tudi človeka samega je veljavnost pravkar obravnavanega člena Deklaracije med drugim nedvomno moč prenesti tudi na področje svetlobne polucije. Na pravico bodočih generacij, da uživajo bogastvo svetovnih ekosistemov (katerih obstoj je ogrožen tudi zaradi nenadzorovanih emisij svetlobe), pa opozarja tudi peti člen, ki v prvem odstavku v ta namen poziva trenutne prebivalce planeta na zmeren tehnološki razvoj, predvsem pa na ohranitev življenjskih pogojev ter trenutne stopnje neokrnjenosti okolja.

PREGLED DOMAČE REGULATIVE

Pregled pravne ureditve v republiki Sloveniji začenjam z nekaterimi določbami Ustave Republike Slovenije¹⁷, ki sicer ne vsebuje nobene določbe, ki bi se neposredno nanašala na svetlobno onesnaževanje oziroma posledice tega, je pa nekatere gotovo moč interpretirati tudi v smislu zaščite naravnih habitatov in njihovih prebivalcev pred tovrstno obliko onesnaževanja. V prvem odstavku 5. člena je tako zapisano, da država na svojem ozemlju med drugim skrbi tudi za ohranjanje naravnega *bogastva*, v drugem odstavku 73. člena pa ta hierarhično najvišji pravni akt govori tudi o dolžnosti države in lokalnih skupnosti pri ohranjanju naravne *dediščine*. Pod obe ustavni kategoriji (naravno bogastvo, naravna dediščina) je nedvomno moč uvrstiti tudi rastlinske in živalske vrste, katere neposredno ogrožajo tudi negativni vplivi prekomerne in nenadzorovane zunanje razsvetljave. Nenazadnje pa 72. člen varuje tudi pravico človeka samega, do življenja v zdravem življenjskem okolju. Njegov drugi odstavek to pravico neposredno konkretizira, ko državi nalaga dolžnost, da sprejme zakon, v katerem bodo točno določeni pogoji in načini za opravljanje gospodarskih in drugih dejavnosti. Pod to generalno klavzulo (»in drugih dejavnosti«) je nedvomno moč uvrstiti tudi človekovo ne ekocentrično držo pri uporabi in namestitvi vseh vrst razsvetljave, ki zaradi svojih negativnih vplivov škodi ne samo astronomom, temveč tudi ostalim ljudem, prav tako pa tudi nekaterim živalskim in rastlinskim vrstam.

Tudi zakon o varstvu okolja (ZVO)¹⁸ svetlobnega onesnaževanja ne omenja, pač pa na podlagi pravkar predstavljenih ustavnih določil v 27. členu pooblašča Vlado Republike Slovenije, da sprejme ustrezen podzakonski akt, s katerim bo med drugim klasificirala in predpisala tudi mejne vrednosti emisij energije v zrak (v to kategorijo je moč neposredno uvrstiti škodljive emisije svetlobe v ozračje- proti nebu). Pri tem od nje pričakuje

¹⁷ Ur. l. RS št.: 33-1409/91-I

¹⁸ Ur. l. RS št.: 32/93 in 1/96

tudi upoštevanje četrtega odstavka 1. člena ZVO, »po katerem so merilo vseh ravnanj in norm varstva okolja človekovo zdravje, počutje in kvaliteta njegovega življenja ter preživetje, zdravje in počutje vseh drugih živih organizmov. (...) Prav tako ji pri oblikovanju teksta uredbe nalaga upoštevanje znanstvenih spoznanj o škodljivosti vplivov na okolje in zdravje ljudi ter stanja tehnike, k čemur jo zavezujejo določbe 8. člena zakona.«¹⁹ Zakon pa nekaj maneverskega prostora pušča tudi lokalnim skupnostim (mestnim občinam), katerim dovoljuje da za svoje območje določijo strožje vrednosti od tistih, določenih z uredbo Vlade. Ostalim občinam pa dovoljuje le določeno avtonomijo pri regulaciji *imisij*, ki s svetlobnim onesnaževanjem po naravi stvari nimajo nobene zveze in jih zato v nadaljevanju ne bomo podrobneje obravnavali.

Preden si podrobneje ogledamo predlog Uredbe Vlade Republike Slovenije o svetlobnem onesnaževanju okolja, je potrebno opozoriti le še na en pravni vir Državnega zbora RS, ki ga predvideva ZVO v 47. Členu. Gre za Nacionalni program varstva okolja (NPVO), katerega namen je po dikciji zakona o varstvu okolja določitev ciljev, usmeritev in strategije varstva okolja in rabe naravnih dobrin za najmanj 10 let.

Omenjeni program je DZ RS sprejel na seji 16. 9. 1999.²⁰ Pri obravnavi slovenske regulative s področja svetlobnega onesnaževanja je pomemben zato, ker v tretjem poglavju z naslovom *Ocena stanja in pričakovanih sprememb okolja* dokazuje zavedanje zakonodajalca, da gre za resen problem, kateremu bo v bodoče potrebno posvečati več strokovne pozornosti na vseh ustreznih ravneh. Navaja namreč, da se v zadnjem času kot poseben problem pojavlja svetlobno onesnaževanje, ki ga povzroča osvetlitev naravnega okolja v nočnem času iz različnih izvorov in zaradi katerega prihaja do neželenih vplivov na posamezne rastlinske in živalske vrste.

¹⁹ Zakon o varstvu okolja s komentarjem, Gospodarski vestnik, Ljubljana 1994, stran 112

²⁰ Ur. l. RS št. 83/99

PREDLOG UREDBE O SVETLOBNEM ONESNAŽEVANJU OKOLJA

Poslanec Samo Bevk je na seji Državnega zbora Republike Slovenije dne 8. maja 1997²¹ podal poslansko pobudo s katero je predlagal, da Vlada Republike Slovenije na podlagi 27. člena ZVO sprejme Uredbo o zmanjšanju in nadzoru svetlobnega onesnaževanja. Svoj predlog je utemeljil na vseh tistih razlogih nenadzorovanega osvetljevanja, katerega negativne posledice so bile obširno predstavljene že v uvodu pričujočega dela. Uredbodajalcu je predvsem predlagal naj kot prednostne naloge sanacije umetnih izvorov svetlobe navede ureditev nadzora javne razsvetljave, omejitve pri osvetljevanju javnih zgradb ter prepoved uporabe močnih izvorov usmerjene svetlobe (t.i. laserjev). Ob koncu svojega izvajanja je kot razlog za nujnost sprejema ureditve, ki bo veljala za celoten teritorij države, navedel dejstvo majhnosti Slovenije, v kateri za razliko od številnih držav ZDA in Evrope regulacija na lokalni ravni ne bi bila smiselna.

Ministrstvo za okolje in prostor je še isti mesec pobudo o pripravi ustreznega predpisa sprejelo, kot glavni namen le-tega pa je predstavilo omogočanje kvalitetnejšega dela na astronomskem observatoriju na Črnem Vrhu. Predlagan tekst, ki po besedah poslanca Sama Bevka smiselno sledi nekaterim tujim izkušnjam in standardom, kot tudi tujim ureditvam (Italija, ZDA), priporočilom Mednarodne astronomske zveze, Mednarodne zveze za razsvetljavo ter nenazadnje tudi nasvetom Mednarodne zveze za temno nebo, v nadaljevanju podrobneje povzeman.

Prvi odstavek uvodnega člena uredbe kot njen namen navaja zmanjšanje svetlobnega onesnaženja okolja, zmanjšanje porabe energije, ki se rabi v električnih svetilih ter varstvo območij astronomskih opazovalnic pred motečo umetno svetlobo. V ta namen predpisuje mejne vrednosti svetlobnega toka, ki ga smejo svetila zunanje razsvetljave sevati navzgor,

²¹ Poročevalec DZ RS, (junij) 1998

nadalje obveznost izklapljanja tovrstnih svetil, ki te mejne vrednosti presegajo, prav tako pa tudi pogoje za namestitev danes zelo razširjenega usmerjenega osvetljevanja stavb in spomenikov ter prepovedi uporabe svetlobnih snopov, ki so usmerjeni proti nebu ali proti površinam, ki bi jih lahko odbijale proti nebu. Drugi odstavek pa definira svetila, na katera se tekst uredbe nanaša. Tu so mišljena vsa tista, ki okolje osvetljujejo bodisi stalno ali pa le občasno, v kolikor poseben predpis posameznih vprašanj sevanja svetlobe ne bi uredil drugače (npr. določil izvzvetja ob določenih izrednih dogodkih, na določenih lokacijah ipd.). Prvi primer takega izvzvetja pa vsebuje že obravnavana uredba sama, saj v 2. členu neupoštevanje njenih določb dovoljuje v primerih uporabe svetil v dejavnostih, s katerimi se ob naravnih ali drugih nesrečah preprečuje nastanek večje materialne škode ali nevarnosti za ljudi ali okolje ali pa se z njihovo pomočjo odpravljajo ob tem nastale škodljive posledice.

Tekst predloga uredbe se nadaljuje z definiranjem v njej uporabljene terminologije. Tretji člen tako najprej podrobno opredeli pojem svetlobnega onesnaženja kot sevanje svetlobe iz svetila za zunanjo razsvetljavo neposredno ali posredno v nebo, katerega posledica je nesmotna raba energije, ogrožanje naravnega ravnotežja na zavarovanih območjih naravnih vrednot ter onemogočanje raziskovalne in poljudnoznanstvene dejavnosti astronomskih opazovalnic. Pomembna je tudi definicija svetila za zunanjo razsvetljavo, ki je v smislu predloga uredbe nepremična ali prenosna električna svetlobna naprava, katera se uporablja za osvetlitev zunanjih površin, objektov, reklamiranje, opozarjanje ali informiranje. Med tovrstna svetila se uvrščajo tudi tista, ki so sicer vgrajena v objektih, pa so ti nepokriti ali pokriti s prosojnimi materiali, ki prepuščajo svetlobo v nebo. V nadaljevanju je določen še pomen pojmov svetlobni tok, svetilnost, rekonstrukcija svetila in obstoječe svetilo. Končno pa je v tretjem členu kot profesionalna astronomska opazovalnica opredeljen astronomski observatorij na Črnem Vrhu.

Podobno kot uvodoma opisana ureditev v ZDA, tudi naš predlog uredbe v 4. členu določa dve varstveni območji v katerih je glede na občutljivost posameznega naravnega ali življenjskega okolja določena različno stroga stopnja varstva pred svetlobnim onesnaževanjem. Prvo območje je tisto, ki večje varstvo potrebuje zaradi tam lociranih naravnih vrednot, prav tako pa ima ta status tudi krožna površina z radijem 20 km od središča, to je od profesionalne astronomske opazovalnice. Na vseh preostalih teritorijih Republike Slovenije pa so dovoljeni posegi v okolje, ki so zaradi sevanja svetlobe bolj moteči. Gre za drugo varstveno območje, tisto, ki je namenjeno bivanju, industrijski, transportni, skladiščni, servisni ter obrtni ali drugi podobni proizvodni dejavnosti.

Peti člen nato določa mejno vrednost emisije svetlobe svetil, namenjenih osvetljevanju javnih površin cestnega prometa nad že uvodoma opisano vodoravno ravnino, pri čemer ne dela razlik med obema varstvenima območjema. Izvzem od te določbe predvideva le za svetila, ki oddajajo manjši svetlobni tok in so nameščena tako, da svetijo od zgoraj navzdol.

Zanimiva je tudi vsebina naslednjega člena, saj za zunanja svetila z visokim nivojem svetlobnega toka (nad 10.000 lm) predpisuje namestitev sistema za samodejno zmanjšanje porabe električne energije po 24. uri za vsaj polovico, pri čemer pa se isti namen lahko doseže tudi z izklapljanjem polovice vseh svetil v posameznem sistemu zunanje razsvetljave.

Sedmi ter osmi člen nato podobno kot peti določata dovoljene stopnje sevanja svetlobe nad vodoravno ravnino, ki gre skozi najnižji del žarnice za nepokrite poslovne površine, kot so prodajne, športno rekreativne, servisne površine, ter tiste, namenjene izvajanju luškega in železniškega prometa, gostinske dejavnosti ali ostalim podobnim dejavnostim. Tudi ti določbi predvidevata dve izvetji in sicer za svetila, ki oddajajo manjši svetlobni tok in so nameščena tako, da svetijo od zgoraj navzdol (tako, kot zgoraj) ter tista, ki se samodejno izklapljujejo po 23. uri. Edina razlika

med obravnavanima členoma je v tem, da je 7. namenjen zaščititi prvega varstvenega območja (in je zato razumljivo nekoliko strožji), 8. pa ostalega teritorija RS.

Pogoje za namestitev reklamnih in svetlobnih panojev ter svetil namenjenih informiranju, dekorativni osvetlitvi stavb ali spomenikov oziroma podobnih objektov vsebuje 9. člen. V vsakem primeru je tem svetlobnim telesom dovoljeno obratovanje le, če imajo vgrajeno opremo za samodejno izklapljanje po 23. uri ter so nameščena na zgornji strani osvetljene površine in svetijo od zgoraj navzdol. Strogost teh določil nekoliko omiljuje tretji odstavek obravnavanega člena, ki dopušča uporabo svetil, ki ne ustrezajo pravkar navedenim pogojem, vkolikor so opremljena z ustreznimi zaslonkami za preprečevanje neželenega sevanja svetlobe mimo osvetljenih površin in je nivo njihovega svetlobnega toka največ 800 lm. Prav tako pa je izjemoma dovoljena tudi neomejena uporaba vseh takih svetlobnih teles ob državnih praznikih.

Na prepoved uporabe že večkrat omenjenih laserjev pa končno naletimo v 10. členu, ki jih definira kot svetlobne snope kakršnekoli vrste ali oblike, bodisi mirujoče ali vrteče ter usmerjene proti nebu ali proti površinam, ki bi jih lahko odbijale proti nebu.

Tekst predloga uredbe se nadaljuje z 11. členom, ki opozarja na nujno upoštevanje vseh prejšnjih določil (najvišjih stopenj sevanja svetlobe, časovnih omejitev uporabe svetlobnih naprav, specialnih določil znotraj prvega varovalnega območja idr.) ob namestitvi nove ali rekonstruirane zunanje razsvetljave ali postavitvi kakršnegakoli novega ali rekonstruiranega objekta v katerega bo vgrajena tovrstna razsvetljava. Na tem mestu je potrebno opozoriti, da vsebuje podobno določilo tudi uredbin 13. člen, ki ga zato ne bomo podrobneje obravnavali. Prav tako pa enajsti člen od investitorjev tudi zahteva, da v primerih, ko zakon ne pogojuje postavitve svetlobnih naprav z obvezno presojo vplivov na okolje ter pridobitvijo okoljevarstvenega soglasja, ustreznemu upravnemu organu posredujejo

strokovno oceno obremenitve okolja zaradi sevanja svetlobe kot posledice uporabe svetil, namenjene zunanji razsvetljavi.

Nadaljnji nadzor upravnih organov je določen tudi za postavitve novih vrst svetil, za katera je predpisan poseben tipski preizkus. Pridobitev dovoljenja za poseg v prostor z le-temi je namreč pogojena s predložitvijo posebne izjave o skladnosti z vsemi predpisi s strani proizvajalca svetil. Za namestitve ostalih svetil, za katera tak preizkus ni posebej predpisan, pa je kot pogoj predpisana izvedba ustreznih meritev sevanja svetlobe, iz katerih je razvidno, ali svetilo ustreza pogojem o mejnih vrednostih svetilnosti, določenih z obravnavano uredbo. Popolnost sistema kontrole uprave nad izvajanjem določil uredbe pa dopolnjuje določilo 14. člena, ki ustrezen nadzor nalaga inšpektoratu, pristojnemu za varstvo okolja.

Besedilo predloga uredbe se konča s kazenskimi določbami (15. člen), ki sankcionirajo kršitve vseh zapovedi, vsebovanih v prejšnjih členih, pri čemer najvišja denarna kazen tako za pravne, kot tudi fizične osebe v zvezi s samostojnim opravljanjem dejavnosti znaša 200.000 SIT. Zanimivo je omeniti le še dejstvo, da uredba posebno pozornost posveča prav uporabi prepovedanih snopov svetlobe, t.i. laserjev, saj za fizično osebo, ki je uporabila svetilo, prepovedano v 10. členu, predvideva prav posebno kazen v višini 50.000 SIT.

Zadnji vsebinski člen uredbe pa opredeljuje le še prehodna obdobja, po izteku katerih bodo morala biti vsa svetila v skladu z njenimi določbami. Najkrajše, to je enoletno obdobje, je predpisano za ustrezno preureditev svetil, vgrajenih v reklamne in svetlobne panoje ter tistih, ki so namenjena informiranju ter dekorativni osvetlitvi. Štirikrat daljši rok je predviden za prilagoditev svetil, namenjenih zunanji razsvetljavi javnih površin cestnega prometa. Za svetila, locirana na prvem varstvenem območju, ki so namenjena zunanji razsvetljavi tistih površin, ki jih podrobno definira 7. člen uredbe, pa se določbe uredbe začnejo uporabljati šele pet let po njeni uveljavitvi.

STROKOVNI ODZIVI NA PREDLOG UREDBE

Zelo kritično so na pravkar predstavljen tekst predloga uredbe reagirali predstavniki Slovenskega društva za razsvetljavo. V nadaljevanju povzemam nekaj njihovih pripomb, ki so bile podrobneje predstavljene na Osmem mednarodnem posvetovanju *Razsvetljava '99* decembra leta 1999 v Preddvoru.²²

Najprej strokovnjaki za razsvetljavo opozarjajo na neustrezno uporabo terminologije in definiranje pojmov v uvodu uredbe. Po njihovem mnenju bi bilo bolje, če bi si uredbodajalec pri razlagi strokovnega izrazoslovja pomagal s Svetlobnotehniškim slovarjem- seznamom ustreznih slovenskih izrazov s tega področja. Prav tako opozarjajo tudi na nujnost omejitve diskusij o svetlobnem onesnaževanju na pojem vsiljevanja svetlobe, ki kogarkoli moti pri njegovih opravilih, saj uredba v trenutnem tekstu kot prednost boja proti tovrstni poluciji (po njihovem mnenju neupravičeno) navaja tudi manjšo porabo energije. Zdi se jim nerazumljivo, da predlog uredbe ne upošteva posebnosti nekaterih modernih svetil, ki zaradi specifičnosti potrebujejo posebno ureditev, ter da njegov peti člen opredeljuje le dve varovalni območji za celoten teritorij Slovenije, pri čemer naj bi raziskave nekaterih svetovnih astronomov jasno kazale na neustreznost take ureditve. Vpliv svetlobe naj bi namreč s povečevanjem oddaljenosti od vira relativno hitro upadel, kar po njihovem mnenju zahteva specialno ureditev samo za območja, kjer se nahajajo astronomske opazovalnice, na ostalih območjih države pa dopušča liberalnejši pristop k urejanju zunanje razsvetljave. Nenazadnje pa člani SDR opozarjajo še na negativne vplive morebitnega nestrokovnega pristopa k izvedbi ukrepov za zmanjšanje svetlobnega onesnaževanja na prometno in javno varnost, premajhno stopnjo upoštevanja tuje regulative in strokovnih ugotovitev z obravnavanega področja ter ogromne stroške, ki jih bo predelava javne

²² Zbornik Osmo mednarodno posvetovanje razsvetljava '99, Slovensko društvo za razsvetljavo, Maribor 1999, str. 39- 40

razsvetljave povzročila po vsej državi. Opominjajo tudi na dejstvo, da so tik pred izidom strokovna Priporočila SDR za zunanjo razsvetljavo, ki skrajda v celoti povzemajo ustrezen osnutek primerljivega mednarodnega standarda ISO/CIE (in so zamišljena kot osnutek slovenskega standarda), katerih pomen pa naj bi po njihovih predvidevanjih sprejem predlagane Uredbe izničil. Čisto ob koncu svojih izvajanj pa predlagajo celo, da bi bilo smiselno obstoječe naprave pustiti pri miru ter uredbine zahteve in kriterije usmeriti raje v instalacijo novih in rekonstrukcijo obstoječih svetlobnih naprav.

Na te pripombe so se (v bran predlaganemu tekstu uredbe) odzvali predstavniki Oddelka za fiziko pri Fakulteti za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani.

Svoje izvajanje začenjajo z navedbo dejstva, da je (tudi) v Sloveniji opazen pojav nezavedanja negativnih učinkov zunanje razsvetljave na naravno okolje, saj trenutno tovrstna oblika polucije ni z ničemer sankcionirana, pri čemer sicer res obstajajo določeni (pravno nezavezujoči!) normativi SDR, ki pa se nanašajo le na tehniko osvetljevanja, ne upoštevajo pa ustreznih vidikov vpliva na okolje. Prav zaradi teh razlogov predstavniki fakultete pozdravljajo osnutek uredbe, saj predstavlja ta po njihovih besedah prvi poizkus, da bi preseгли omenjeno (kritično) stanje in je kot tak že v trenutni obliki kompromis med vsemi zainteresiranimi stranmi.

V nadaljevanju opozarjajo na izkazano nerazumevanje strokovnjakov za razsvetljavo, ki bi s strokovno pomočjo pri pripravi določenih tehničnih ukrepov in predpisov lahko tvorno pripomogli k reševanju večkrat omenjene problematike sevanja svetlobe nad horizontalno ravnino (v nebo).

Zavračajo tudi navedbe ekspertov SDR o neutemeljenem navajanju zmanjšanja porabe električne energije kot enega od razlogov za nujnost čimprejšnjega sprejetja predlaganega pravnega akta. Neracionalna raba

energije je po njihovem mnenju namreč eden bistvenih elementov pri obvladovanju svetlobnega onesnaževanja, na kar nakazujejo tudi vse obstoječe tuje uredbe. Trenutno je v uporabi ogromno svetil, ki večino svojega svetlobnega toka oddajajo v nebo. Koristno porabljene je torej le del emitirane svetlobe, pri čemer pa bi bilo moč popolnoma enak učinek osvetlitve določenega objekta doseči z namestitvijo šibkejših (in s tem seveda tudi varčnejših) svetil, ki pa bi za razliko od teh, ki so trenutno v uporabi, VSO svetlobo oddajala na želeno mesto. Preprosto povedano, prihranili bi tisti del energije, ki se trenutno porabi za osvetlitev neba.

Na navedbe SDR, da se zdi nerazumljivo, da predlog uredbe ne upošteva posebnosti nekaterih modernih svetil, ki zaradi specifičnosti potrebujejo posebno ureditev, odgovarjajo da taka ureditev v Sloveniji zaradi neuporabe nizkotlačnih natrijevih svetil ni potrebna, uredbin pristop k oblikovanju (le) dveh varstvenih območij pa branijo z utemeljitvijo, da bi bila uvedba štirih (kot jih nacionalnim zakonodajalcem priporoča Mednarodna zveza za razsvetljavo) zaradi razmeroma goste poselitve in majhnega ozemlja države praktično nemogoča.

Končno opozarjajo tudi na dejstvo, da je predlog uredbe nastajal ob upoštevanju vseh pomembnejših tujih ureditev in priporočil pristojnih organizacij, pri čemer je najpomembnejše to, da je osnutek v celoti skladen s priporočili Mednarodne zveze za razsvetljavo, katere član je tudi SDR. Prav tako pa predstavniki fakultete navajajo tudi, da je bil pri pripravi obravnavanega osnutka upoštevan ne le astronomski temveč tudi širši naravovarstveni vidik problematike. O pripombah, ki so jih podali predstavniki tega dela zainteresirane javnosti pa je govora v nadaljevanju.

Predstavniki društva za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije (v nadaljevanju DOPPS) so poleti leta 2000 podprli predlagano besedilo uredbe, pri čemer so podali kar nekaj konkretnih predlogov za njegovo spremembo v smislu varstva favne in flore ter povečanja varstva cestnega prometa.

Najprej predlagajo, da se že v prvem členu kot objekt varstva opredelijo poleg astronomskih opazovalnic tudi naravne vrednote ter ogrožene rastlinske in živalske vrste. Svoje izvajanje nadaljujejo z željo po dopolnitvi 3. člena, ki naj bi opredelil tudi pomemben vidik svetlobnega onesnaževanja- bleščanje. To je pojav intenzivne svetlobe zunanjih svetilk, ki moti prilagoditev vida na okoliške razmere, slepi in zmanjšuje vidljivost in s tem varnost, obenem pa ima zaradi velikega dosega (obenem s svetlobo, ki se širi v nebo) najbolj negativen vpliv na živi svet: na ptice selivke, nočne opravevalce itd.

Poleg predlogov popravkov nekaterih mejnih emisijskih vrednosti svetlobe v obeh varovalnih območjih, ki za pričujoč sestavek niso zanimivi, predstavniki DOPPS kot nujno navajajo tudi dopolnitev predloga uredbe s členom, ki bo zapovedoval preusmeritev, zasenčenje ali odstranitev vseh tistih žarometov in drugih izvirov umetne svetlobe, ki z močnim bleščanjem ogrožajo varnost cestnega prometa ali močno motijo nočni počitek stanovalcev. Po njihovem mnenju bi bilo potrebno takoj za tem členom v besedilo uvrstiti tudi obveznost fizične ali pravne osebe, ki je odgovorna za ogrožajoče umetno osvetljevanje, da s tovrstnim negativnim vplivanjem preneha ali pa ga ustrezno prilagodi. Svoj predlog dopolnitev zaključujejo z apelom, da se z uredbo izrecno prepove tudi uvoz, prodaja, nakup, ponudba, posojanje in najem zunanjih svetil, ki ne ustrezajo njenim določilom.

Pripombe DOPPS-a na predlagani tekst uredbe v celoti podpirajo tudi predstavniki Prirodoslovnega muzeja Slovenije, pri čemer predvsem z namenom varovanja žuželk in ptic podajajo naslednje pripombe:

Na prvem mestu (podobno kot DOPPS) predlagajo dopolnitev uvodnega člena tudi z navedbo zanje zelo pomembnega namena predlagane uredbe, t.j. zmanjšanja motenj selitve ptic in žuželk. V nadaljevanju predlagajo, da se kot trenutek, v katerem bo potrebno poskrbeti za zmanjšanje svetilnosti oziroma izklop svetil, določi zanje še sprejemljiva 22. ura, ki je

po njihovem mnenju še vedno le kompromis, saj bi bilo za popolno varstvo žuželk potrebno ta rok premakniti še precej bolj nazaj. Ob koncu pa tudi oni opozarjajo na nujnost regulacije bleščanja zunanjih svetil (ki je posledica sevanja svetlobe nad vodoravno ravnino) ter nenazadnje tudi potrebnost, da se dokončno predpiše uporaba tistih vrst svetil, ki zaradi svojih fizikalnih lastnosti predstavljajo manjšo grožnjo nočnim vrstam žuželk, pri čemer imajo v mislih predvsem tisto svetilno tehniko s poudarjeno rdečo in rumeno linijo svetlobe (natrijeve žarnice in žarnice z itrijevim vanadatom) brez ostale vidne in UV svetlobe.

NAMESTO ZAKLJUČKA

Obravnavana problematika, ki se je človeštvo resneje zaveda zadnjih petdeset let, je po tem, ko je obsežno in izjemno kvalitetno regulacijo najprej (in že zelo zgodaj) doživela onstran Luže, končno vzbudila tudi zanimanje ustreznih pristojnih uradnih krogov pri nas. Pri tem ni pomembno le to, da je bil s tem postavljen temeljni kamen za dokončno ureditev vedno bolj ekološko nesprejemljive zunanje razsvetljave, temveč je prav tako razveseljivo tudi dejstvo, da se bo Slovenija v primeru sprejema Uredbe o svetlobnem onesnaževanju okolja (seveda mora do tega priti v doglednem času) uvrstila v krog (za enkrat še redkih) Evropskih držav, ki so obravnavano problematiko uredile na najboljši možni način - enotno za svoj celoten teritorij.

Jasno je, da bo zgoraj predstavljeni tekst predloga uredbe na svoji poti do objave v Uradnem listu doživel še mnogo pripomb, dopolnitev in sprememb, podobnih tistim, predstavljenim zgoraj. To dejstvo nikakor ne moti, temveč prav nasprotno, saj je jasno, da si uredbodajalec ter vse tangirane interesne skupine želijo čim bolj popoln predpis, ki bo v kar se da največji možni meri zavaroval tako ogroženo favno in floro, kot tudi človeka v celotnem spektru njegovih aktivnosti. Do takega pravnega akta pa vodi le konstruktiven dialog in vsestransko tvorno sodelovanje.

Vsekakor pa je že na tem mestu z zadovoljstvom moč zatrditi, da je bistven in najpomembnejši pogoj za sprejem uredbe Vlade Republike Slovenije- obstoj resnega interesa večine zainteresirane javnosti- nedvomno podan. Da je temu tako, priča zgoraj obravnavano gradivo, ki je navsezadnje namenjeno njenemu sprejemu, zaradi le- tega pa je bil podroben vpogled v trenutno dostopno regulativo s tega področja (domačo in tujo) sploh smiseln.

Zdi se, da je na tem mestu moč ugotoviti, da je predstavljen pregled ureditev svetlobnega onesnaževanja zadostil namenu pričujočega dela. Prav zato le- tega na tem mestu v upanju, da se za skorajšen sprejem manjka- joče regulative s področja varstva okolja ne gre več bati, tudi zaključujem.

VIRI:

1. Revija Spika, številka 5, maj 1998
2. Revija Spika, številka 11, november 2000
3. Zbornik Osmo mednarodno posvetovanje razsvetljava '99, Slovensko društvo za razsvetljavo, Maribor 1999
4. Parlamentarec (časopis DZ RS), številka 1, januar 2001
5. Internet - v opombah navedene strani
 - ustrezne povezave s strani www.fiz.uni-lj.si/astro/comets/DSSi/
 - ustrezne povezave s strani www.darksky.org
 - posamezne ostale strani (domača stran UNESCO, Evropske komisije, Evropskega parlamenta idr.)
7. Ustava Republike Slovenije, Ur. l. RS št.: 33-1409/91-I
8. Zakon o varstvu okolja s komentarjem, Gospodarski vestnik, Ljubljana 1994
9. Nacionalni program varstva okolja (NPVO), Ur. l. RS št. 83/99
10. Predlog Uredbe o svetlobnem onesnaževanju (objavljen tudi na spletnih straneh Fakultete za matematiko in fiziko ter v zborniku SDR)
 11. Poslanska pobuda poslanca DZ Sama Bevka, Poročevalec DZ RS (junij) 1998
 12. Stališča Oddelka za fiziko Fakultete za matematiko in fiziko do pripomb SDR na osnutek uredbe o svetlobnem onesnaženju okolja, poslanske Ministrstvu za okolje in prostor dne 25. 01. 2000
 13. Pripombe na osnutek uredbe o svetlobnem onesnaževanju okolja s strani Društva za opazovanje ptic Slovenije, poslanske Ministrstvu za okolje in prostor dne 06. 06. 2000
 14. Pripombe na osnutek uredbe o svetlobnem onesnaževanju okolja s strani Prirodoslovnega muzeja Slovenije, poslanske Ministrstvu za okolje in prostor dne 12. 06. 2000

Dr. Peter Legiša

doc. dr. Peter Trontelj

Oddelek za biologijo Univerze v Ljubljani, predsednik DOPPS – Birdlife
Slovenia

**Pripombe Društva za opazovanje in proučevanje
ptic Slovenije (DOPPS) na predlog Uredbe o
svetlobnem onesnaževanju okolja (marec 2001)**

**Amendments on the proposed regulation on light
pollution in Slovenia, presented by DOPPS – Birdlife
Slovenia**

Povzetek

Skupščina Društva za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije (DOPPS – Birdlife Slovenija) je že leta 2000 z aklamacijo podprla vse omejitvene ukrepe takratnega osnutka uredbe o svetlobnem onesnaževanju. Pozdravili smo zmanjšanje javne razsvetljave po polnoči, izklop reklamne in dekorativne razsvetljave po 23. (ali še boljše po 22.) uri in še posebno prepoved uporabe svetlobnih snopov. Skupščina pa je menila, da moramo osnutek še izboljšati, tako da bi preprečili negativne vplive svetlobnega onesnaženja na floro in favno. Med drugim predlagamo, naj bodo vse nove in rekonstruirane svetilke z več kot 1800 lumni popolnoma zasenčene. Predlagamo tudi prepoved uporabe in prodaje visokotlačnih živosrebrnih sijalk. Območja naravnih vrednot naj bodo deležna enake zaščite kot območja okrog astronomskih observatorijev. Kjer osvetlitev negativ-

no vpliva na ogrožene živalske in rastlinske vrste, so potrebne omejitve uporabe umetne svetlobe.

Abstract:

On April 1, 2000 the Annual Assembly of DOPPS – Birdlife Slovenia endorsed by acclamation all the restrictions in the proposed regulation on light pollution in Slovenia. We welcome the reduction of lighting between midnight and dawn, shutting off decorative and billboard lighting after 11 p.m., and especially the ban on skybeams.

But the assembly also stated that the proposed regulation needs improvements to address the negative influences on the plant and animal life. We want all the new and reconstructed luminaires on roadways and parking lots, as well as all new luminaires emitting more than 1800 lumens to be of the full cutoff type. We also want a ban on mercury vapor lamps. Natural heritage sites should be given equal protection as areas around astronomical observatories. Lighting should be restricted where it negatively affects endangered plant or animal species.

Skupščina DOPPS je 1. aprila 2000 z aklamacijo podprla vse omejitvene ukrepe predloga uredbe o svetlobnem onesnaževanju okolja. Pozdravljamo obvezno zmanjšanje razsvetljave po polnoči, izključevanje dekorativne in reklamne razsvetljave po 23. uri, obveznost uporabe najvarčnejših žarnic za dani namen, še posebno pa prepoved uporabe svetlobnih snopov. Ti deli uredbe so nadvse dobrodošli in tudi brez večjih težav uresničljivi.

Obenem pa je Skupščina menila, da je treba v uredbi bolj poudariti negativne posledice svetlobnega onesnaževanja na floro in favno ter na varnost cestnega prometa in pri novih in rekonstruiranih močnejših svetilkah

zahtevati, da ne svetijo v nebo. Deleži svetlobnega toka, usmerjenega v nebo, v 7. in 8. členu osnutka uredbe so namreč v neposrednem nasprotju s 1. členom. So pa tudi v neposrednem nasprotju z interesi našega društva in naravovarstva sploh.

Konkretni predlogi sprememb osnutka z utemeljitvami:

1. člen se dopolni takole:

...astronomskih opazovalnic in naravnih vrednot ter ogroženih rastlinskih in živalskih vrst...

1. členu se doda alineja:

- omejitve umetnega osvetljevanja v primerih, ko to negativno vpliva na populacije ogroženih rastlinskih in živalskih vrst.

3. člen se dopolni takole:

Svetlobno onesnaženje je tudi bleščanje, to je intenzivna svetloba zunanjih svetilk, ki moti prilagoditev vida na okoliške razmere, slepi in zmanjšuje vidljivost in s tem varnost, obenem pa ima zaradi velikega dosega (obenem s svetlobo, ki se širi v nebo) najbolj negativen vpliv na živi svet: na ptice selivke, žuželke, med njimi pomembne nočne oprasovalce itd.

Povsem zasenčena je svetilka, ki ne oddaja svetlobe nad vodoravno ravnino, ki poteka skozi najnižjo točko žarnice v svetilki.

Pod 1. točko 3. člena predlagamo spremembo formulacije '!...ogrožanje naravnega ravnotežja na zavarovanih območjih naravnih vrednot ...' v '**ogrožanje na umetno svetlobo občutljivih rastlinskih in živalskih vrst**'.

Utemeljitev:

“naravno ravnotežje” je floskula brez vsebine. Zaradi umetne svetlobe so dejansko ogrožene določene vrste organizmov in ne ravnotežje, ki ga v naravi tako ali tako ni.

3. členu se doda naslednja razlaga pojma:

8. Ogrožena rastlinska ali živalska vrsta je tista vrsta, katere obstoj je v nevarnosti in ki je kot taka opredeljena v rdečem seznamu ogroženih rastlinskih ali živalskih vrst (80. člen Zakona o ohranjanju narave, Uradni list RS št. 56/99).

4. člen se dopolni takole:

“...zavarovano območje naravnih vrednot **skupaj z njegovim vplivnim območjem...**”

Utemeljitev:

Svetlobni viri so lahko postavljeni tudi zunaj zavarovanega območja, pa vseeno negativno vplivajo nanj. Npr. v Škocjanskem zatoku, kjer luški reflektorji spremenijo noč v dan, čeprav so postavljeni daleč od samega rezervata.

5. člen se spremeni takole:

Novo in rekonstruirane svetilke na I. in II. območju, namenjene osvetlitvi javnih površin cestnega prometa in parkirišč, morajo biti povsem zasenčene.

Utemeljitev:

Dopuščeni delež svetlobnega toka v sedanjem predlogu je sicer majhen. Vendar pa svetilke, ki niso povsem zasenčene, praviloma oddajajo velik del svetlobe v smereh blizu horizontale, kar je za nas nesprejemljivo. Ta svetloba ima namreč najbolj negativen vpliv na živi svet. Obenem povzroča močno bleščanje, kar zmanjšuje učinek osvetlitve, še posebno pri starejših ljudeh, in tako ogroža varnost prometa.

V praksi bo težko preverjati, ali svetilka res seva v nebo 1.3 % in ne recimo 1.8%, in bo to stalen vir sporov in nesoglasij. Po drugi strani je že na pogled vidno, ali je svetilka povsem zasenčena, in take svetilke imajo bleščanje precej omejeno. Prozorni del teh svetilk je – za razliko od delno zasenčenih - že po naravi stvari boljše zaščiten pred UV žarki in umazanijo. Te svetilke tudi manj privlačijo žuželke, ki hitro najdejo netesnosti v spojih. General Electric v nekaterih zveznih državah v ZDA prodaja trenutno več povsem zasenčenih svetilk kot delno zasenčenih. Tudi firma SITECO, za katero dela tovarna Elektrokovina – svetilke iz Maribora, ima v svojem programu kar nekaj povsem zasenčenih modelov (<http://www.siteco.de/products/aussenleuchten/index.html>, <http://www.siteco.de/products/neuheiten/index.html>). Take svetilke so začeli spet izdelovati in ponujati tudi v Sloveniji.

Na odcepu Ljubljana – center južne obvoznice imamo že več let povsem zasenčene svetilke domače izdelave, ki so se zelo dobro obnesle in so še danes dokaj čiste, medtem ko so mnoge - tudi novejšje - delno zasenčene svetilke umazane, prozorni pokrovi so korodirani in polni žuželk, kar zmanjšuje izkoristek. Mercator center v Ljubljani, Interspar... imajo svoja parkirišča opremljena s povsem zasenčenimi svetilkami.

Glede na zelo dolge roke (4 leta) za uveljavitev te uredbe je edino smiselno zahtevati rešitve v skladu s stanjem tehnike – se pravi povsem zasenčene cestne svetilke. Tovrstne svetilke so – ker so novejšje konstrukcije - praviloma opremljene z boljšimi odbojnimi in lomnimi površinami, bolj enakomerno razporedijo svetlobo itd. V 20 – 30 letih življenjske dobe se bo poznal tudi prihranek energije (vsaj 5% po kanadskih izkušnjah (Š4Ć)). Menda ne bomo postali odlagališče zastarelih tehnologij?

7. člen:Predlagamo tele popravke:

Za nove ali rekonstruirane svetilke na I. območju, namenjene zunanji razsvetljavi nepokritih poslovnih površin itd. velja:

a) svetilke z več kot 1800 lumni morajo biti povsem zasenčene;

b) svetilke z največ 1800 lumni smejo oddajati največ 10 procentov svetlobe nad vodoravno ravnino, ki gre skozi najnižjo točko žarnice v svetilu.

Določbe o mejni vrednosti za svetilke iz tega člena ne veljajo: ...

Utemeljitev: Ni dobro, da se za delež svetlobnega toka uporabljata dve različni enoti. V 7. in 8. členu osnutka navedeni deleži so odločno previsoki in pomenijo zapravljanje energije in mnogo bleščanja ter svetlobe v smerih blizu in nad vodoravnico; se pravi tam, kjer nikomur ne koristi, ampak škodi - tako ljudem kot naravi. Nad tem je bil zgrožen tudi g. Dave Crawford z International Dark-Sky Association (IDA), ki smo ga konzultirali. (IDA sicer zelo odobrava omejitve, ki smo jih podprli na začetku tega dopisa.) Tudi po našem popravljani člen predvideva več kot dovolj izjem.

Zakaj naj bi v pristanišču ali na železniški postaji luči svetile v nebo? Navodila RP-33 99 Združenja ameriških inženirjev razsvetljave Š1Ć kot smiselne primere za navzgor usmerjeno svetlobo omenjajo le osvetlitev fontan, kipov, zanimivih zgodovinskih objektov, lepih dreves... V teh primerih v zameno za svetlobno onesnaževanje (reducirano na minimum z uporabo ozkih snopov, senčil itd.) dobimo vsaj estetski užitek.

8. člen:

Predlagamo tele popravke: **Za nove ali rekonstruirane svetilke na II. območju, namenjene zunanji razsvetljavi nepokritih poslovnih površin itd. velja:**

a) svetilke z več kot 1800 lumni morajo biti povsem zasenčene;

b) svetilke z največ 1800 lumni smejo oddajati največ 25 procentov svetlobe nad vodoravno ravnino, ki gre skozi najnižjo točko žarnice v svetilu.

Določbe o mejni vrednosti za svetilke iz tega člena ne veljajo:

Utemeljitev: Tu še bolj veljajo pripombe iz prejšnjega člena. Zapravljanja energije z osvetljevanjem neba v tako velikih deležih (37.5%) svetlobnega toka si ne moremo privoščiti.

Za 10. členom se doda naslednji člen:

Žaromete in druge izvire umetne svetlobe, ki z močnim bleščanjem ogrožajo varnost cestnega prometa ali močno motijo nočni počitek stanovalcev, je treba preusmeriti, zasenčiti ali odstraniti.

Utemeljitev:

Zmeraj več je izredno močnih žarometov, ki so usmerjeni praktično vodoravno, pogosto v smereh, kjer poteka promet. Primera: stara Prešernova cesta v Ljubljani in Križanke.

Za 10. členom se doda še člen:

Kjer pristojni organ (po Zakonu o ohranjanju narave) ugotovi negativen vpliv umetnega osvetljevanja na ogroženo rastlinsko ali živalsko vrsto, mora fizična ali pravna oseba, ki izvaja osvetljevanje, z osvetljevanjem prenehati ali ga tako prilagoditi, da preneha negativno vplivati na ogroženo rastlinsko ali živalsko vrsto. Izjema so primeri, ko iz varnostnih razlogov sprememba ali ukinitvev osvetljevanja nista mogoči.

Utemeljitev:

Predlog uredbe sicer predvideva potrebno strokovno oceno obremenitve okolja pri postavitvi novih ali rekonstrukciji starih zunanjih svetil, ne daje

pa možnosti reševanja problema preštevilnih obstoječih zunanjih svetil, ki ogrožajo favno in floro.

Doda se še člen:

Prepovedani so: uvoz, prodaja, nakup, ponudba, posojanje in najem zunanjih svetilk, ki ne ustrezajo določilom te uredbe. Prav tako so po 1. 1. 2003 prepovedani: uvoz, prodaja, nakup, ponudba, posojanje in najem ter montaža visokotlačnih živosrebrnih sijalk, namenjenih zunanji razsvetljavi.

Utemeljitev:

Brez tega člena bo uredba tiger brez zob. Trgovino v naši državi še neka-ko kontroliramo, vse drugo pa bistveno manj. Visokotlačne živosrebrne sijalke so marsikje v svetu že opustili zaradi slabšega izkoristka (v primerjavi z natrijevimi sijalkami), sorazmerno hitrega padanja izkoristka in zelo negativnega vpliva na okolje. Visokotlačne živosrebrne sijalke namreč pomemben delež svetlobe oddajo v ultravijoličnem delu spektra, ta kratkovalovna svetloba pa posebno privlači žuželke (Š2Ć,Š3Ć). Na voljo je več precej boljših alternativ, tudi za obstoječe svetilke.

Na koncu še tole: Prepričani smo, da bo po globljem premisleku uredbo sprejela velika večina naših strokovnjakov za razsvetljavo – ali pa vsaj mlajši med njimi - tako kot so podobne in ostrejše uredbe z razumevanjem sprejeli njihovi ameriški kolegi v najnovejših navodilih za zunanjo razsvetljavo (glej literaturo). Uredba pomeni namreč zanje več dela in to na višjem, boljše plačanem strokovnem nivoju: več svetovanja, skrbnega načrtovanja, računalniških simulacij... Podobno velja za izdelovalce svetilk, ki bodo lahko tržili širšo paleto svojih izdelkov, npr. žaromete z zunanjimi in notranjimi zaslonkami, z različnimi koti osvetljevanja. Skratka, več dela ter uporabe pameti in znanja namesto razsipanja energije in degradacije okolja.

Uredba bo pozitivno vplivala tudi na naš turizem. Mnogo gostov namreč pride k nam zaradi naravnih vrednot in si ne želi, da Slovenija dobi podobo predmestja, polnega cenениh svetilk z mnogo bleščanja.

Literatura:

1. Lighting for Exterior Environments (RP-33-99), An IESNA Recommended Practice, Illuminating Engineering Society of North America, *New York* 1999
2. Arno Schanowski, Volker Spaeth: Ueberbelichtet, Vorschlaege fuer eine umweltfreundliche Aussenbeleuchtung, Naturschutzbund Deutschland (NABU), Landesverband Baden-Wuerttemberg, 1994
3. Prof.Dr. Gerhard Eisenbeis & Frank Hassel, Zur Anziehung nachtaktiver Insekten durch Strassenlaternen – eine Studie kommunaler Beleuchtungseinrichtungen in der Agrarlandschaft Rheinhessens, *Natur und Landschaft*, 75. Jg. (2000) Heft 4, 145-156.
4. Robert Dick and Arnie Weeks: Fighting Light Pollution in the Ottawa Area — Technical Elements ,THE JOURNAL OF THE ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY OF CANADA Vol. 91, No. 5, OCTOBER 1997, <http://www.rasc.ca/light/dick-2.htm>

Doc.dr. Marko Hawlina, dr.med.

Predstojnik katedre za Oftalmologijo, MF

Spoštovani g. Bevk,

Zahvaljujem se Vam za vabilo in predstavitev stališč glede svetlobnega onesnaženja.

Uvodoma naj povem, da sem se iz Vaših materialov in interneta seznanil z vso problematiko omenjene teme in z vsem srcem podpiram prizadevanja za zakonsko ureditev javne razsvetljave, ki bi pomenila manjše svetlobno onesnaženje.

Glede specifičnih problemov, ki bi se navezovali na škodljive posledice neusmerjene razsvetljave na oči pa, navkljub izčrpnemu iskanju, nisem našel prepričljivih znanstvenih dokumentov, na katerih bi lahko zgradil svoj prispevek. Večinoma gre pri teh objavah za škodljive učinke luči, ki so bistveno močnejše intenzitete kot javna razsvetljava (luči na operacijskih mikroskopih, direktno usmerjene sončne žarke, ali pa za laserske izvore sevanja, kar pa niso tiste vrste laserji, ki svetijo v nebo nad diskotekami.

Dokumenti, ki govorijo o zmanjšani ločljivosti pri zaznavanju predmetov, če smo osvetljeni z nezasenčenimi viri svetlobe pa so v materialih že ustrezno predstavljeni, tudi z zelo ilustrativnimi slikami in jim dajem vso svojo strokovno in osebno podporo. Adaptacija na temo je motena vedno, kadar pogledamo v nezasenčen vir svetlobnega sevanja in pri človeku traja od 10-60 sekund (odvisno od jakosti svetlobe in časa ekspozicije), da se vzpostavi ostrina vida, ki je bila prisotna pred zaslepitvijo. To seveda bistveno zmanjša reakcijske sposobnosti npr. pri nočni vožnji in pomeni potencialno večjo verjetnost nezgod. Pri dolgotrajnih vožnjah, npr. pri

poklicnih voznikih, se lahko pojavijo kronične težave pri gledanju ter s tem povezana utrujenost, bleščanje, solzenje in podobno.

Mislilim, da je predstavitev v materialih s tega aspekta dovolj prepričljiva in ji je s strani škodljivih učinkov na oči težko kaj tehtnega dodati.

Lepo Vas pozdravljam in želim vse najboljše pri uveljavljanju teh zelo pomembnih zakonskih ukrepov.

Samo Bevk

poslanec Državnega zbora Republike Slovenije

Poslanska pobuda

Na seji Državnega zbora Republike Slovenije

8. 5. 1997

Idrija je slovensko okno v vesolje, na ozemlju idrijske občine stojita dva observatorija, od katerih je tisti na Črnem Vrhu največji v Sloveniji. Ne samo to, ta observatorij je najpomembnejši evropski observatorij za opazovanje kometov in med prvimi na svetu.

Herman Mikuž, Idrijčan po rodu, je na tem observatoriju kot prvi Slovenec v zgodovini odkril dve novi nebesni telesi – asteroida, pri spremljanju kometa Hale-Bopp pa so njegove posnetke predvajale največje svetovne TV hiše, med njimi CNN, poleg tega pa so fotografije objavili tudi številni najbolj znani svetovni časopisi in revije.

Zaradi naraščajočega svetlobnega onesnaževanja v Sloveniji, Fakulteta za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani ter Astronomsko – geofizikalni observatorij opozarjata, da bo ta dejavnost resno ogrožena ali celo popolnoma onemogočena, če Vlada Republike Slovenije v doglednem roku ne bo sprejela ustreznih ukrepov.

ZATO PREDLAGAM, DA VLADA REPUBLIKE SLOVENIJE NA PODLAGI 27. ČLENA ZAKONA O VARSTVU OKOLJA SPREJME

»UREDBO O ZMANJŠANJU IN NADZORU SVETLOBNEGA ONESNAŽEVANJA«.

Astronomi imenujejo svetlobo, ki se izgublja v nebo SVETLOBNO ONESNAŽEVANJE. Le-ta še posebej prizadeva astronomska opazovanja, saj se številna nebesna telesa na osvetljenem nebu preprosto izgubijo.

Ljudje osupnemo ob pogledu na čudovito zvezdnato nebo, saj gre nedvomno za enega najlepših prizorov v naravnem okolju, ki smo mu priča že tisočletja. Prepričani smo, da mora imeti tudi danes vsakdo možnost videti zvezde, planete, Rimsko cesto, komete ..., saj tako prihajamo v neposredni stik z naravo.

S TO UREDBO NE PREDLAGAM, DA UGASNEMO LUČI. Astronomi, okoljevarstveniki in ljubitelji narave potrebujemo le boljšo razsvetljavo, ki sveti navzdol, kjer svetlobo potrebujemo in ne navzgor, kjer nikomur ne koristi.

Dobra razsvetljava ni premočna, ne osvetljuje neba in je energetsko varčna – z izvajanjem ter uredbe bi lahko prihranili tudi do 40 % stroškov, ki jih imajo država in lokalne skupnosti ter gospodarski subjekti z javno razsvetljavo.

Vsak državljan ima pravico do UŽIVANJA NOČNEGA NEBA.

Največji onesnaževalci v Sloveniji so gosto naseljena območja Ljubljane, Maribora, Celja, Kranja in obalno območje. Posebno pereč problem so v zadnjem času t.i. laserji, t.j. usmerjeni snopi svetlobe močne intenzitete, ki jih uporabljajo v nočnih zabaviščih. Njihov domet, ki seže tudi do 30 km daleč in več, ogroža obširna področja in dejansko onemogoča vsakršna astronomska opazovanja.

Stanje se slabša tudi na širšem območju obeh observatorijev. Najbolj kričeči primeri svetlobnega onesnaževanja, npr. v Ljubljani, so neustrezna razsvetljava Zavarovalnice Triglav, Pravoslavne cerkve in stolpnice Ljubljanske banke, ki v eni noči »pokurijo« nekaj sto KWH električne energije, od katere pa gre le polovica ali manj za osvetljevanje stavb, vse ostalo pa se izgublja v nebo.

Državni zbor je glede tega primer stavbe z relativno dobro zunanjo razsvetljavo, saj ima večje število reflektorjev manjših moči, ki so dobro usmerjeni na fasado. Če bi reflektorjem dodali še zaslonke, bi le-ti puščali v nebo le zanemarljiv svetlobni tok. To bi lahko bil primer ekološko sprejemljive nočne razsvetljave javne zgradbe.

Problem svetlobnega onesnaževanja je možno sanirati z razmeroma majhnimi sredstvi, s postopno zamenjavo neustreznih svetilk s svetilkami, ki ustrezajo ekološko sprejemljivim normativom.

Sanacija umetnih izvorov svetlobe naj zajame naslednja področja:

1. NADZOR JAVNE RAZSVETLJAVE
2. OMEJITVE PRI OSVETLJEVANJU JAVNIH GRADB
3. PREPOVED UPORABE MOČNIH IZVOROV USMERJENE SVETLOBE (LASERJI).

Danes imajo v razvitem svetu vsa okrožja in večja mesta, ki se nahajajo v bližini astronomskih observatorijev, posebne uredbe, nekatere zvezne države v ZDA pa tudi zakone, ki regulirajo uporabo zunanjih svetlobnih teles za posamezne namene. Ker je Slovenija teritorialno majhna država, je potrebno ustrezno uredbo sprejeti na državnem nivoju, Občina Idrija pa za lokalne potrebe v teh dneh pripravlja poseben odlok na to temo.

Stopimo v korak z visoko razvitim svetom. ZDA poznajo te ukrepe že od petdesetih let dalje, Anglija in nekatere druge evropske države pa se s temi problemi soočajo zadnjih nekaj let.

Tu imamo izjemno priložnost, da stopimo v svetovni vrh ekološko osveščenih držav.

Idrija, Ljubljana, 25.4.1997

Samo BEVK, prof

Lektorirani magnetogram diskusije

Povzetek

Živahna in na trenutke polemična debata je tekla predvsem med okoljevarstveniki in astronomi na eni ter strokovnjaki za razsvetljavo na drugi strani. Prvi so ugotavljali, da se pri nas za zunanjo razsvetljavo (vključno z novimi inštalacijami) uporabljajo nezasenčene svetilke, ki dobršen del svetlobe oddajajo nad vodoravno ravnino in v vodoravni smeri. Poudarjali so pomen sprejema ustrezne uredbe, ki bi na državnem nivoju postavila tehnične zahteve in omejitve glede nezaželenih učinkov sevanja zunanjih svetil. Proizvajalci bi morali narediti več na področju razvoja sodobnejših in okolju prijaznejših svetil.

Osvetljevalci so poudarjali, da v Sloveniji nimamo ustreznih standardov, ali vsaj priporočil o svetlobnotehničnih karakteristikah svetil. Če ne bo ustreznih tehničnih predpisov bo uredbo težko sprovesti v praksi. Pri nas tudi ni sodobnega svetlobnotehničnega laboratorija, ker zanj ni denarja.

Oboji pa so se strinjali, da je potrebno omejiti uporabo močnih svetlobnih virov (reflektorji in laserji) ter nezasenčenih svetilk.

Sklep diskusije je bil, da se pripombe in predloge z javne predstavitve posreduje Vladi Republike Slovenije, ki naj jih prouči in ustrezno upošteva pri pripravi predloga uredbe o svetlobnem onesnaževanju.

Abstract

A lively and sometimes polemical discussion ran between the environmentalists and astronomers on one side and lighting experts on the other. The first one emphasized that the unshielded or partially shielded lumina-

ries are mainly used even in new exterior lighting installations. They point out the importance of accepting lighting regulations on state level which would help to stop and reduce the ever increasing level of light pollution.

The lighting experts complained that our country has no adequate standards or even recommendations considering the control of light spill above the horizontal level. They claimed it will be difficult to implement the proposed regulations without such detailed technical prescriptions. Also they complained that there is no modern laboratory in Slovenia for testing the technical properties of luminaries.

Both sides agreed that the regulations should ban the use of unshielded lights as well as searchlights and all kinds of intensive light sources used for advertisement and entertainment.

The participants of panel discussion then concluded to send their comments to the Government of The Republic of Slovenia for further consideration during the preparation of regulations for reduction of light pollution.

MODERATOR SAMO BEVK: Prosim prvo prijavljeno, gospo Olgo Rojko iz Elektrokovina svetilke, ki bo povedala nekaj o usklajenosti uredbe z veljavnimi standardi in predpisi.

OLGA ROJKO: Hvala. Sem predstavnica proizvajalca svetilk Elektrokovina svetilke. Danes je bilo tukaj v razpravi oziroma sami odredbi navedeno, da bi se naj dokazovalo, da svetilka ustreza kriteriju te odredbe s tipskim preskusom in izjavo o skladnosti. Mi imamo že danes odredbo, ki temelji na obveznem tipskem preizkušanju svetilk po evropskih standardih. V tej odredbi pa se sklicujemo samo na varnost, na predpise oziroma zahteve, ki zadovoljujejo oziroma zagotavljajo varnost uporabniku in okolju. O svetlobnotehničnih značilnostih v teh predpisih ni govora.

Če želimo odredbo opisati na izjavo o skladnosti, moramo direktno citirati, na katere standarde se nanaša in jo podkrepiti. Mi pa smo danes ugotovili, da nimamo sprejetih niti priporočil o svetlobnotehničnih karakteristikah. Zaenkrat v Sloveniji še ni ničesar sprejetega, razen na nivoju društva. To je ena stvar.

Drugo. Danes smo bili nekajkrat omenjeni, ne samo z imenom proizvajalca, ampak tudi z našimi izdelki. Prikazovali so se izdelki, ki so stari 30 let ali več. Življenska doba svetilk bi naj bila 10 let. To pomeni, koliko smo bogati, koliko denarja imamo, koliko lahko mi zamenjavamo svetilke, čeprav bi bili mi kot proizvajalec zainteresirani, da bi jih res vsakih 10 let zamenjali.

Danes je bilo govora tudi o strokovnosti, o razvoju novih svetilk. Naš razvoj - pa verjetno smo največji proizvajalec svetilk v Sloveniji - temelji na mednarodnih priporočilih in mednarodnih standardih, kjer so zahteve točno določene. Karkoli se bo v tej odredbi zapisalo ali pa potem tudi sprejelo, mora temeljiti na točno določenih kriterijih. Jaz si ne znam predstavljati, kako bomo mi projektirali svetilke, še bolj pa, kako jih bomo preizkušali, če ne bo to točno definirano. Danes v tej odredbi najdemo marsikaj samo pavšalno zapisano.

Predlagam, kot sem že v razpravi med pavzo, da se ustanovi strokovni team, ki bo to odredbo res prilagodil evropski zakonodaji. Če bomo mi imeli potem še kakšne dodatne zahteve, to ni problem, mora pa biti točno določeno kako se bodo ti parametri kontrolirali oziroma preizkušali.

V Sloveniji v tem trenutku ni niti enega sodobnega svetlobnotehničnega laboratorija. Naš je v tem trenutku star 40 let. Mi ga sicer opremljamo in pripravljamo nakup nove opreme, ampak to še zdaleč ne bo dovolj, da bi lahko opravljali meritve za celo Slovenijo.

MODERATOR SAMO BEVK: Mi seveda kot zakonodajno telo ne moremo nalagati vladi, da ustanovi ekspertno skupino. Predlagam, da na koncu te javne predstavitve mnenj pripravimo sklep, in sicer, v tem smislu, da odbor državnega zbora Republike Slovenije za infrastrukturo in okolje in udeleženci javne predstavitve mnenj o svetlobnem onesnaževanju okolja predlagajo vladi Republike Slovenije, da mnenja, pripombe in predloge iz javne predstavitve prouči in ustrezno upošteva pri pripravi predloga uredbe o svetlobnem onesnaževanju.

Vse, kar ste do sedaj povedali in kar boste še v bodoče, je skrbno zapisano. Kompletno gradivo bomo predali vladi oziroma pristojnemu ministrstvu.

Naslednji razpravljalec je Nikolaj Štritof iz astronomskega društva Javornik.

NIKOLAJ ŠTRITOF: Jaz imam v bistvu samo pripombe. Ena skupina, ki tukaj ni predstavljena, so piloti. Oni morajo biti v pilotski kabini tudi v popolni temi in potem jim dobesečno "brizgne" v pilotsko kabino svetlobni snop in so za nekaj minut nesposobni opravljati letenje. Mislim, da je to velik problem in bi zato morali nujno te močne snope svetlobe nekako preprečiti, in ne samo iz naravovarstvenih ali pa znanstvenih razlogov.

V tej uredbi so omenjena samo električna svetila. Jaz bi opozoril še na plinska svetila. Nekateri reflektorji se lahko napajajo s plinom, torej sveti v njih plin. Zato ne bi jaz govoril samo o električnih svetilih, ampak na sploh o svetilih.

Leta 1994, ko je bil v Kaliforniji potres, ni bilo električnega toka in ljudje so se znašli v temi. Bili so izredno prestrašeni, ker so videli na nebu Rimsko cesto. Mislili so, kaj so narobe naredili, da se zdaj Rimska cesta vidi. Upam, da se to nam ne bo zgodilo, oziroma Ljubljančanom se to že dogaja. Hvala lepa.

MODERATOR SAMO BEVK: Hvala lepa, gospod Štritof. Naslednji, ki se je prijavil, je dr. Tomi Trilar, ki bi rad postavil vprašanje gospodoma Bizjaku in Orgulanu. Izvolite.

DR. TOMI TRILAR: Jaz ne vidim nobenega pametnega razloga, da se tukaj zgledujemo po svetu, ki še nima sprejete nobene uredbe, ki bi regulirala svetlobno onesnaževanje. Zakaj pa ne bi bili Slovenci enkrat prvi in če bomo kdaj šli v Evropo unijo, bi lahko mi diktirali standarde v Evropi?

Očitno pa se gibljemo v različnih krogih. Kolegi iz tujine, ki prihajajo k meni, pravijo, da je super, da Slovenija še ni tako osvetljena in gremo lahko kam pogledat redke vrste žuželk. Tudi mi namreč uporabljamo svetlobo zato, da jih privabimo, in če je okolica preveč osvetljeno, ne privabimo ničesar.

Ne vem, zakaj nas recimo primerjate z Anglijo, ki ima dve tretjini vrst metuljev manj, pa je približno 40-krat bolj osvetljena. Zakaj nas ne primerjate recimo z Mongolijo, ki ima štirikrat več vrst metuljev, pa celo malo bolj severno leži. Oprostite, ampak tukaj ni biološke logike.

Vaša diskusija oziroma naštevanje svetilk, na primer “kompaktna fluorescentna sijalka”, meni pomeni toliko, kot verjetno vam *Herse convolvuli* latinsko ime tistega metulja, ki sem ga kazal. Zelo mi je žal, da niste pokazali spektrov, ki jih sevajo te sijalke. Našteli ste neka imena, ki mi čisto nič ne pomenijo.

Še nekaj bi povedal. V Sloveniji povsod zmanjka denarja. Ali veste npr., kolikšen delež cene paradižnika, ki je ta hip na trgu v Sloveniji, je cena oprasovalcev, ki oprasujejo ta paradižnik, da sploh lahko rodi. 1/3. Ta paradižnik je pridelan v rastlinjakih, kjer ga oprasujejo črmlji. Stroški vzgajanja črmljev in vzdrževanja teh kolonij predstavlja 1/3 cene paradižnika, ki ga mi plačamo. Danes je na nekaterih območjih v Sloveniji že potrebno lucerno, ki je zelo pomembna krmilna rastlina, oprasovati z umetnimi kolonijami črmljev, ker se drugače ne oprashi. Problem je namreč v tem, da

lucerne in podobnih metuljnic domača čebela ne more oprahiti, zato, ker ima prekratko sesalo in ne pride do prašnikov oziroma do njene medicinske, tako da se zelo kmalu nauči, da je ne obletava več. Hvala.

MODERATOR SAMO BEVK: Ker sta se tako gospod Bizjak kot Orgulan prijavila za diskusijo, se bosta najbrž vključila takrat, ko bosta na vrsti. Peter Legiša je naslednji razpravljalec.

DR. PETER LEGIŠA: Imel bi nekaj vprašanj za naša razsvetljevalca.

Najprej za gospoda Bizjaka. Gospod Bizjak je izjavil, da je svetloba nevidna, dokler se ne odbije od kakšne površine. To je v najboljšem primeru izredno nerodna izjava, ki je od nekoga, ki se profesionalno ukvarja z razsvetljavo, nikakor ne bi pričakoval. Nekaj podobnega je pripovedoval, mogoče malo manj nerodno, kolega Orgulan. Gospod Bizjak je obtožil uredbo, da je izredno nestrokovna in pri tem je poudarjal, da v uredbi piše, naj bi zmanjšanje razsvetljave po polnoči izvedli z izklapljanjem vsake druge svetilke. Kje v osnutku uredbe pa to piše?

Imam še eno vprašanje za gospoda Bizjaka. V coni E1 z največjimi restrikcijami razsvetljave so po prejšnji klasifikaciji bila tudi območja, kjer si prebivalci močno želijo, da imajo ponoči temo. Kam je v njegovi novi klasifikaciji izginila ta kategorija?

Kolega Orgulan je rekel, da je težko narediti popolnoma zasenčeno svetilko, ki široko razprši svetlobo. Prospekt koncerna Siteco, katerega del je tovarna Elektrovovina - svetilke, pa za najnovejšo popolnoma zasenčeno svetilko pravi: "visoko učinkovita svetlobna tehnika za velike razdalje med svetilkami".

Kolega Orgulan je tudi trdil, da se termin "svetlobno onesnaževanje" v profesionalnih krogih ne uporablja. Tu imam brošuro Lighting for Exterior Environments ameriškega združenja inženirjev za razsvetljavo, v ka-

teri je podglavje Svetlobno onesnaževanje (Light pollution). Potem smo slišali, da se ne da narediti popolnoma zasenčene svetilke s fluorescenčno cevjo. V Ameriki je nekaj proizvajalcev (npr. Gardco), ki izdelujejo popolnoma zasenčene svetilke z nizkotlačnimi natrijevimi sijalkami, ki so ravno tako cevi. Iz vašega referata pa je bilo razumeti, da se svetilke s fluorescenčno cevjo ne da zasenčiti.

Pa še tretje vprašanje. Pri vseh teh hudih obtožbah nismo videli nobene strokovno utemeljene kritike te uredbe. Slišali smo dosti težkih besed, vendar nobenih izračunov. Ena verzija uredbe je bila v obtoku že več kot eno leto. Zakaj niste recimo strokovno ovrednotili te uredbe, od točke do točke, v kakšnem od vaših strokovnih glasil?

DR. TOMAŽ ZWITTER: Hvala lepa. Preden gremo zopet na očitno nekoliko "tople" replike, bi samo nekaj stavkov povedal o današnjem posvetu. Jaz mislim, da smo kljub vsemu prišli do tega, da verjetno lahko rečemo, da govorimo podoben jezik, podoben v tem smislu, da mi je zelo všeč, da o nekaterih stvareh ni bilo diskusije, ker se očitno vsi prisotni strinjamo. Ni bilo diskusije o reflektorjih nad vodoravno ravnino, se pravi o tako imenovanih laserjih. Mislim, da smo si glede tega prišli na čisto. Ni bilo diskusije o nezasenčenih svetilkah. Mislim, da je glede tega stvar jasna. Vendar pa bi rekel, da je bilo v nebo vpijoče, če mora biti vsaj z nebom povezano danes to, da praksa in želje so nekaj čisto ločenega. Praksa je, da se v Sloveniji namešča karkoli, kjerkoli in kakorkoli in kdorkoli, kajti nimamo nobene regulative. Jaz mislim, da brez regulative nima smisla, da sedimo tukaj in izgubljam čas.

Na drugi strani pa, če smo v tretjem tisočletju, bo pač treba narediti nekaj razvoja. Tudi uvažati se da, seveda, kjer je bil razvoj že narejen. Jaz močno podpiram Elektrokovino, močno podpiram domačega proizvajalca, vendar seveda nekaj razvoja bo treba narediti, pa bo verjetno tudi prometa nekaj več, če bodo seveda v naslednjem prehodnem obdobju mor-da petih, desetih let svetilke, ki niso primerne, zamenjane. Se pravi, gre za

dolgoročno investicijo, ki jo bo morda lahko to naše slovensko podjetje svojemu lastniku predstavilo in bo to podjetje ugotovilo, da se mu to ekonomsko splača.

Moram pa reči, da tisto o vsaki drugi svetilki, saj veste, stvar je zelo preprosta. Pojdite pogledat na primer v Logatec, pa nimam nič proti tamkajšnji skupnosti, se zelo dobro razumemo. Tam so enostavno svetilke postavili približno dvakrat pregosto. Imamo sliko na internetu, lahko pogledate. Dejansko tam gori vsaka druga, ker jo čisto preprosto ne potrebujejo. V tem je ves problem.

Problem je v tem, da se stvari pri nas delajo popolnoma volontersko in da pravzaprav nihče ne bdi nad tem. In zato potrebujemo to uredbo. Zato potrebujemo tudi zasenčene svetilke. Jaz mislim, da je danes precej jasno postavljeno, če pustimo, da se npr. pogovarjamo o cestni razsvetljavi, potem je tista zgodba o cilindričnem razpoznavanju obrazov irelevantna. To je glavni onesnaževalec zunanje razsvetljave. Vrtovi zaenkrat seveda niso problem, mestna središča so lahko nekoliko izvzeta in imajo lahko nekoliko drugačno življenje. Ampak, ali veste, mestna središča, tukaj se moramo odločiti. Če želimo, da bodo ljudje lahko tam celo živeli, da to ne bo središče kriminala, tako kot v ameriških velemestih, potem seveda se moramo odločiti, da moramo tem ljudem omogočiti živeti. Ne vem, če je edina pravica noreti do štirih zjutraj v popolni svetlobi. Morda pa obstaja tudi druga pravica, to je pravica spati in iti zjutraj v službo. Vsaka stvar ima dve plati.

Jaz mislim, da moramo tukaj naprej na tem delati, da smo pa nekatere osnovne stvari seveda dorekli. Se pravi, zasenčene svetilke in svetenje z laserji, mislim, da so povsem enoznačno z vseh razprav bile predstavljene kot nesprejemljive. Če bo pa kdaj Slovenija v čem prva, pa ne bo čisto zadnja, pa ne bomo samo sprejemali harmonizacije, pa bomo lahko kar ponosni in se močno pridružujem vsem naravovarstvenikom in temu, kar so povedali. Hvala.

MODERATOR SAMO BEVK: Hvala lepa. Naslednji razpravljalec je Jure Skvarč, ki bo spregovoril o razdelitvi območij in o varnostnem vidiku. Izvolite.

DR. JURE SKVARČ: Navezujem se na gospoda Bizjaka. Zdi se mi, da je pretirano razdeliti Slovenijo na 8 različnih območij oziroma imeti 8 različnih kategorij, in mislim, da bi 2 ali 3 povsem zadostovale. Ne predstavljam si, kdo bi to počel, kdo bi to razdelil: da je ena ulica v enem območju, druga ulica v drugem območju. Zdi se mi, da je to povsem brez smisla. Drugo pa je varnost. Jasno mi je, da si večina ljudi predstavlja, da je takrat, ko je tema, vse bolj nevarno. Sam tega, recimo, ne verjamem. Mislim, da bi si morali v debato vključiti tudi kriminologi in psihologi, ki bi s statističnimi podatki zadevo malo pojasnili. Recimo, če berete časopise, vidite, da se zelo veliko napadov zgodi sredi belega dneva. Problem ni v tem ali je svetlo ali temno, ampak je problem v tem, ali bo žrtvi kdo pomagal. Žal ji nihče ne bo pomagal, tako da se to lahko zgodi kadarkoli. Zato tega vidika ne bi izpostavljaj kot argument v prid dodatnemu osvetljevanju, če ne bo podprt z zelo relevantnimi podatki. Ne verjamem, da dejstvo, da ni svetlobe, kakorkoli prispeva k temu, da se neko kriminalno dejanje zgodi.

MODERATOR SAMO BEVK: Hvala lepa. Naslednji, ki se je prijavil, je Marko Bizjak.

MARKO BIZJAK: Hvala lepa. Mislim, da moram najprej na nekaj stvari odgovoriti. Mogoče bi začel z mnenjem dr. Skvača. O vplivu in medsebojni povezavi med kriminalom in razsvetljavi je izdelanih zelo veliko študij. Meni je prav žal, da niso prisotni predstavniki policije. Na nas naslavlja izredno veliko zahtev (zaradi preprodaje droge, zaradi nasilja in drugega, tako da smo morali v okolici šol v okviru samega mestnega centra dvigniti nivo razsvetljave, čeprav to meni osebno niti ni preveč všeč. Samo to so bile neposredne naloge s strani mesta.

Dr. Zwitter zelo dobro ocenjuje razmere in se z navedenim popolnoma strinjam, na žalost pa predlog uredbe tega, kar je dr. Zwitter povedal, ne združuje. V tem prostoru je veliko interesov in ne trdim, da ga moramo razdeliti na 8 področij. Kje pa piše, da moramo vseh 8 področij upoštevati? To je le predlog. Osnovna delitev v mednarodnih predpisih oziroma v osnutku mednarodne tehnične specifikacije na svetovni ravni - ker se ne strinjam, da moramo samo po Evropi gledati - so štiri področja. Te če treba, delimo še na podpodročja. Namreč, če govorimo o predpisih, imam pred seboj zadnji draft CIE tehnične publikacije številka 126. CIE je vrhovna komisija, kjer so tudi predstavniki Dark Sky Association vključeni v delo tehničnih odborov 4 21 in 5 12.

Še enkrat moram ponoviti: v glavnem predstavljate svetilke, stare 30 in več let. Vsi bi jih želeli zamenjati, ampak na žalost ni denarja.

Kar se pa tiče vprašanja in očitkov gospoda Legiša, pa menim, da je bil odsoten pri osnovnih fizikalnih eksperimentih.

MODERATOR SAMO BEVK: Hvala lepa. Besedo ima Andrej Orgulan.

MAG. ANDREJ ORGULAN: Najprej sem želel komentirati pravno zakonodajo. Rečeno je bilo, da je Slovenija premajhna za mestne in lokalne odredbe. Ne vem, od kod vam ideja, da je Slovenija tako majhna. Meni se je vedno zdela zelo velika, mogoče ne toliko po kilometrih, kolikor je različna po načinu življenja - po flori in favni je definitivno. Priznati morate vsaj kar se tiče astronomskih observatorijev??? ob meji, v Lendavi dejansko - se vas sploh ne tiče, kaj tam počnejo. Oni imajo lahko neko svojo strategijo o življenju v mestu in jo lahko tudi izpeljejo. Sam sem v to prepričan. Podobno je s tem, da se lahko nekdo do štirih zjutraj nekje zabava, drugi pa ne. Ljudje smo različni in to spoštujem. A če sam spoštujem vas, vaše delo, potem pričakujem tudi od drugih, da spoštujejo mene. Pričakujem pa tudi, da je veliko tistih, ki jih nihče od nas ne spoštuje, ampak jim da-

jem pravico do življenja. Oni imajo pravico biti takšni. To je moje mišljenje in moje gledanje na demokracijo.

Ne odobravam pa svetlobnih vstopov, reflektorjev in glede tega smo si zelo podobni. O dosti stvareh razmišljamo zelo podobno.

Kar se tiče spektra fluorescenčnih sijalk. Fluorescenčne sijalke imajo spekter, kakršnegakoli si zaželite. Model naročite in ga dobite: od čiste UV do pretežno dnevne tople barve, vse je odvisno od luminiscenčnega premaza. In tako kot vse živosrebrove sijalke sevajo tudi te v bližini UV svetlobe.

Glede vprašanja, kdo bo kontroliral izvajanje odredbe in asociacije na Ameriko. V Ameriki to podorčje kontrolirajo svetlobni komisariji, ki so imenovani od mestnih ali lokalnih oblasti.

Še za vprašanje sem si zapisal odgovor. Točkasti vir svetlobe. Svetilka, ki ste jo pokazali, da je zasenčena in dolgo kontrolira, v njej je lahko visokotlačna natrijeva ali metalhalogenoidna sijalka. Svetlobni vir je zelo majhen. Fluorescenčna sijalka je kompaktna in ima drugačne dimenzije. Nisem pa trdil, da ni mogoče narediti zastrte svetilke. Vendar, čemu bi svetilka sevala samo navzdol? Na primer: 5 m bi bilo zelo svetlo, potem 10 m temno, pa spet 5 m zelo svetlo - ne vidim efekta. Problemi, vezani na to tematiko, se ves čas porajajo skozi to razmišljanje in veliko jih je. Zato je nemogoče obvladovati vse, četudi mislite, da to popolnoma obvladate. Morda le na ozkem področju. Ko pa posegate v zelo obsežno področje, na katerem nekateri delujejo vse življenje, pa ni mogoče obvladati celega področja. Preširoko je namreč. Takrat pokličete ljudi na pomoč. In menim, da nas je tukaj premalo, da bi odločili o tem.

Kar se tiče trditve, da bo Slovenija prva. Želim, da bi bila; da bi pošteno uredbo prinesla, ampak ne prevedeno uredbo, ki velja v indijanskem rezervatu v Arizoni. Prosim lepo! Hvala.

MODERATOR SAMO BEVK: Najlepša hvala. Za besedo je prosil Herman Mikuž.

HERMAN MIKUŽ: Ta uredba v Arizoni ne velja v indijanskem rezervatu. Naprimer, mesto Tucson ima milijon prebivalcev in ima vsa svetila zasenčena. Zato se z vami ne morem strinjati, gospod Orgulan.

Druga stvar, svetilke CX, ki se danes nameščajo vsepovsod, niso stare 30 let. To so nove svetilke in to sem hotel prej čimbolj poudariti. Ta svetilka je verjetno eden največjih onesnaževalcev pri nas in o tem bi kazalo razmišljati.

Tretja stvar. Najbrž bi se dalo marsikaj bolje rešiti tudi brez posebnih priporočil, skratka, le z normalno logiko. Primer Kersnikove ulice v Ljubljani, ki je izrazito stanovanjski del. Osvetljevalci so s CX svetilkami naredili pravo katastrofo. Ljudje ponoči ne morejo spati. Mislim, da bi se dalo z drugimi rešitvami vseeno primerno osvetliti to cesto.

MODERATOR SAMO BEVK: Hvala lepa. Zdaj imam še dve prijavi in s tem bi zaključili razpravo. Gospa Olga Rojko ima repliko dr. Zwitteru, gospodu Bizjaku. Izvolite, gospa Rojko.

OLGA ROJKO: Ti razgovori - ali kot ste v državnem zboru navajeni reči replike - kažejo na dva resna tabora. Če pogledamo samo prijave, bilo je 16 prijav, od tega so bila s področja svetlobne tehnike pripravljena le dva referata. Mogoče je to najbolj moteče.

Zdaj pa moram to kar datumsko namesti: 26. maja 1999 smo eksplicitno predlagali, da bi v takšni razpravi sodelovali proizvajalci in uvozniki svetilk za cestno in ostalo zunanjo razsvetljavo, ministrstvo za promet in zveze, notranje ministrstvo - oddelek za varnost v prometu, lastniki cestnih in uličnih razsvetljav: mestna občina, vzdrževalci javne razsvetljave, zavodi za spomeniško varstvo in drugi, kot sedež katoliške cerkve, mariborska in

ljubljska fakulteta za elektrotehniko. Večina teh danes ni prisotna. In ravno ti bodo imeli z odredbo največ težav. In zato še enkrat apeliram, čeprav ste mi rekli, da vladi ne moremo dirigirati, lahko pa ji predlagamo. Še enkrat prosim, naj se to naredi in se naj odredba, če jo bomo sprejeli, sprejme v taki obliki, da bo sprejemljiva za vse.

Glede Elektrokovine pa moram povedati, da je Elektrokovina svetilke v holdigu Siteco s centrom v Nemčiji, ves holding pa je Lighting Cooperation USA. Povedati moram, da dela v Elektrokovini 15 ljudi v razvojnem oddelku, da imamo v Nemčiji 30 ljudi v razvojnem oddelku, da se vsi trudimo, da smo tudi v Elektrokovini svetilke v zadnjem času naredili nekaj lastnih izdelkov. Cena teh je res zelo visoka in zato tržno manj zanimiva tudi v Sloveniji. In recimo, ker je bila tukaj pokazana svetilka DL 500 - kmalu jo boste videli v Ljubljani - lahko rečem, da je verjetno v primerjavi s CX-om najmanj trikrat dražja. Tako moram odločno zanikati trditev, da se ne razvija ali, da se ne sledi smernicam evropske ali internacionalne zakonodaje. CX svetilka se je začela razvijati pred približno 10 leti. Zaradi pripombe o bleščanju smo v zadnjih šestih mesecih dosti postorili, naredili smo mnogo razvojnih meritev, kako bi obstoječi svetilki ublažili bleščanje. Samo orodje stane 100.000 mark. Žal trg tega ne prenese. Ponovno pa prosim, naj se nekako po strokovni plati skuša doseči in uskladiti vse različne kriterije in poglede. Hvala lepa.

MODERATOR SAMO BEVK: Hvala lepa, gospa Rojko. Zadnji prijavljeni je dr. Tomaž Zwitter.

DR. TOMAŽ ZWITTER: Hvala lepa. Na tej uredbi in na njeni implementaciji bomo morali delati skupaj. Kdor se bo spuščal pod nivo diskusije, kdor ne bo sposoben razumeti skupnega interesa, bo sam sebe izključil. Vemo, komu je namenjena replika.

Povedal bi, da je gospod Legiša redni profesor na fakulteti za matematiko in fiziko. Povedal bi, da sem se precej iz fizike naučil ravno od predava-

vatelja. Vendar recimo tisto o elektromagnetnem valovanju, ne bom povedal, na kateri stopnji študent ne bi naredil izpita.

Žal obžalujem dejstvo, da ni bilo mogoče razumeti mojega razglabljanja, zakaj so zasenčene svetilke boljše od nezasenčenih, kako je z osvetljenostjo tal v enem in drugem primeru. Skratka, lepo prosim, če se bomo še kdaj dobili - upam, da se bomo in upam, da bo ta debata tekla dalje - predvsem pa, da bo ta uredba hitro sprejeta, da tovrstnih izletov v nižje področje ne bi več dopustili. Zelo redko sem izzvan k taki repliki, zelo hladnokrven človek sem, ampak veste, najprej moraš sam poznati stvari, potem jih lahko drugim očitaš; tisto o CX na Kersnikovi je bilo pa narejeno leta 2000, torej tudi pod taktirko prisotnih. Hvala lepa.

MODERATOR SAMO BEVK: Hvala lepa. S tem prispevkom bi zaključil možnosti diskusije, čeprav zadeve še zdaleč niso končane. Očitno si tudi tukaj stojijo nasproti različni interesi, ki so upravičeni. Danes smo vsaj v nekaterih zadevah svoja mnenja približali, opozorili pa smo tudi na različnosti v mnenjih. Moj zaključek današnje javne predstavitve bi bil enak temu, kar sem že prej povedal. Odbor državnega zbora za infrastrukturo in okolje ter udeleženci javne predstavitve mnenj o svetlobnem onesnaževanju okolja predlagajo Vladi Republike Slovenije, da mnenja, pripombe in predloge z javne predstavitve prouči in ustrezno upošteva pri pripravi predloga uredbe o svetlobnem onesnaževanju. Vse prispevke z javne predstavitve mnenj bomo objavili v posebnem zborniku. Za konec bi prosil gospoda Janeza Pezlja, urednika tega zbornika, za pojasnilo glede objave.

JANEZ PEZELJ: Spoštovani, kdor bo želel preverjati besedilo, bo imel na voljo magnetogram. Kajti, če prispevke pošljemo v avtorizacijo, se bomo, da bi z zbornikom zamujali. Prosim, zaupajte redaktorju, če bi pa želeli preverjati, bo na voljo magnetogram. Hvala lepa.

MODERATOR SAMO BEVK: Hvala lepa. S tem kratkim navodilom tudi zaključujem javno predstavitev mnenj o svetlobnem onesnaževanju in se vam za sodelovanje prav iskreno zahvaljujem.

Zgodba še ni končana, mag. Radovan Tavzes je dovzeten za pripombe. Tako je vsa stvar od zdaj naprej v vladnih rokah. Hvala lepa za udeležbo in lep pozdrav.

REPUBLIKA SLOVENIJA
DRŽAVNI ZBOR
Odbor za infrastrukturo in okolje

Številka: 801-01/90-2/210
Ljubljana, 7.5.2001

Vladi Republike Slovenije

Odbor Državnega zbora Republike Slovenije za infrastrukturo in okolje je na podlagi 143., 144. In 145. člena poslovnika Državnega zbora Republike Slovenije in na podlagi sprejete odločitve na 9. seji odbora organiziral 23. aprila 2001 **javno predstavitev mnenj o svetlobnem onesnaževanju okolja**, katere namen je bil predstavitev osnutka uredbe Vlade Republike Slovenije o svetlobnem onesnaževanju okolja s ciljem, da se obravnava in predstavi različne vidike te problematike.

Na podlagi predstavljenih mnenj je bil sprejet naslednji

ZAKLJUČEK:

Odbor Državnega zbora za infrastrukturo in okolje in udeleženci javne predstavitve mnenj o svetlobnem onesnaževanju okolja predlagajo Vladi Republike Slovenije, da mnenja, pripombe in

**predloge iz javne predstavitve prouči in ustrezno upošteva pri
pripravi predloga uredbe o svetlobnem onesnaževanju okolja.**

Andrej Gerenčer, univ.dipl.ekon.,
p r e d s e d n i k

V vednost:

- Ministrstvo za okolje in prostor
s prilogo (magnetogram javne predstavitve mnenj)
- Generalna sekretarka Državnega zbora RS
- Poslanec Samo Bevk

ISBN 961-6415-00-X



9 789616 415002