

PUTNO I JAVNO SVETLOSTNO ZAGADJIVANJE**Anton Vorina**

Poslovno-komercijalna škola Celje, Slovenija

U referatu će biti predstavljena problematika zaštite okoline sa područja svetlostnog zagadjivanja u putnoj i javnoj rasveti u Sloveniji i u svetu. Problem, koji se u početku čini sasvim bezazlenim, ima ustvari šire posledice, koje negativno utiču na čoveka, okolinu i ostali živi svet. Svetlostno zagadjivanje bilo koje vrste, ima kao posledicu nepotrebno oticanje energije zajedno sa svetlošću, koja je usmerena tamo, gde je ne trebamo.

Referat ima namenu da prikaže problem nekontrolisanog oticanja svetlosti, kao temeljnog problema ovog vremena, kojemu zbog neznanja i ekološke nesavesnosti poklanjamo veoma malo pažnje. i dok se razvijeni svet već od pedesetih godina prošlog veka susreće i bavi tom problematikom u pokušaju da nadje odgovor, u Sloveniji o svetlosnom zagadjivanju ne znamo mnogo.

Hipoteze:

H1: Svetlosno zagadjivanje negativno utiče na izgled pokrajine, čoveka i na neke životinjske vrste.

H2: 95 procenata svetiljki putne i javne rasvete u Sloveniji je nezatamnjenih.

Ključne reči: svetlosno zagadjivanje, putne i javne svetiljke.

1 Svetlosno zagadjivanje neba

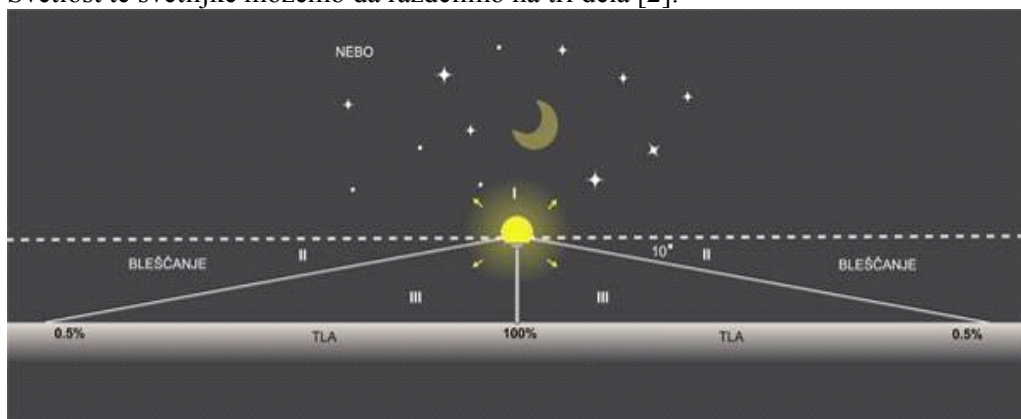
Slično kao sve novonastale države se i samostalna Slovenija probija kroz mukotrпно razdoblje prelaska iz socializma u tržišnu privredu. U tom procesu dolazi do brzih promena, koje su praćene željom za napredovanje i boljem životu. Imajući u vidu standard, odnosno kvalitet života, Sloveniju danas možemo svrstati u red 30 do 40 najrazvijenih država sveta. Medjutim, kada se radi o naporima za poboljšanje stanja na području očuvanja okoline, naša država ne spada u elitno društvo razvijenih. Godišnja šteta ekološke prirode dostiže 4-6 procenata bruto nacionalnog proizvoda, a godišnja potrošnja za očuvanje prirode iznosi oko 0,6 procenata bruto nacionalnog proizvoda (u razvijenim zemljama od 1,5 do 4 procenata). [1] Problem svetlosnog zagadjivanja se vidi u:

- sve više t.i. laserskih reklamnih snopova zraka, čiji snopovi dosežu do 30 km daleko u visinu,
- raskošno i jako osvetljavanje kulturno istorijskih i poslovnih objekta,
- nepravilno i prejako osvetljene ulice i putevi,
- svetlosne reklame,
- najraskošnije i bogato dekorativno osvetljavanje,

- osvetljavanje reklamnih panoa,
- svi jaki reflektori, koji kroz prozore spavaćih soba ometaju noćni odmor.

Svetlosno zagadjivanje je svako nekontrolisano odticanje svetlosti iz veštačkih izvora izvan cilja osvetljenja. Naročito ono nekontrolisano odticanje, koje je usmereno iznad vodoravnice. Posledice su žarenje noćnega neba iznad gradova, sjaj, usiljena svetlost, smanjena noćna vidljivost i nepotrebno trošenje energije. Konačna posledica svega ovoga je sve više osvetljeno noćno nebo, posledično nestajanje zvezda na vidiku horizonta i nestajanje noći kao prirodno date.

Izraziti primer svetlosnog zagadjivanja je nezasenčena (okrugla) ulična svetiljka, pritvrđena nekoliko metara iznad prometne površine. Te svetiljke sipaju svetlost u sve smerove, ustvari veći deo svetlosti ide nad vodoravnu ravninu, (cca 50 %) i ne prema tlu, kojeg bi osvetljavale. Zbog toga je znatan deo električne energije izgubljen. Svetlost te svetiljke možemo da razdelimo na tri dela [2]:



Slika 1: Korisnu ulogu igra samo svetlost u III. području.

1.deo → svetlost, koja ide iznad horizontale je izgubljena svetlost. Smeta ljudima za vreme noćnog odmora, astronomima i pticama selicama. Veoma daleko je vidljiva i nema nikakvu korisnu ulogu. To znači nepotrebno trošenje energije. Takva svetlost, kviri takodje izgled noćne pokrajine (svetlosni oblak iznad grada).

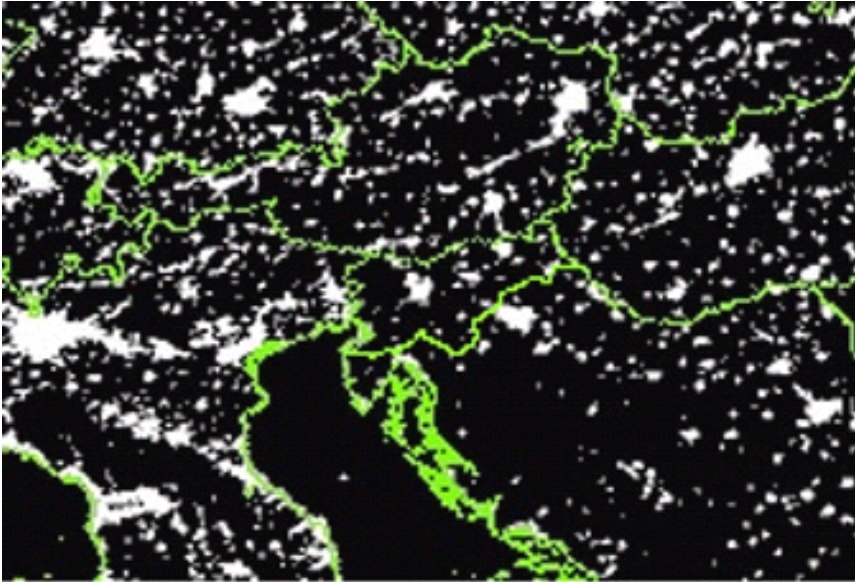
2.deo → svetlost, koja ide nadole, zahvata mali ugao sa horizontalom (10°). Učinak na osvetljenje tla je slab, pored toga pravi dugačke senke, tako da ne igra neku korisnu ulogu. Dakle, može imati jak negativan uticaj, jer smeta prilagodjavanju očiju, na slabe svetlosne okolnosti. – prouzrokuje BLEŠTANJE.

3.deo → svetlost, koja ide nadole i sasvim sigurno koristi rasvetljavanju ulica i puteva.

2 Problematika svetlosnog zagadjivanja u Sloveniji

Trenutno stanje svetlosnog zagadjivanja, nam kaže, da je preko 90 % svetiljki u državi nezasenčenih ali delimično zasenčenih. [3] U predjašnjim godinama bilo je postavljenih na hiljade novih, većinom nezasenčenih, što je osetno povećalo svetlosno zagadjivanje okoline. Najveći zagadjivači su: diskoteke, velika trgovačke kuće, ulične i putne svetiljke. Posledice se vidljive u izumiranju ekosistema, ali isto tako i u narastanju poteškoća, koje nastaju zbog veštačke svetlosti prilikom noćnog praćenja

nebeskih tela, koje izvode astronomi. Slika 2 prikazuje noćni satelitski snimak Slovenije i susjednih država u vidnoj svetlosti. Urbanizovano područje ljubljanske i celjske kotline i Maribora su glavni izvori svetlosnog zagađivanja. Ka nama znatan deo zagađjenja dolazi iz susjednih država, najviše iz severne Italije i Hrvatske. [4]



Slika 2: Noćni snimak osvetljene Slovenije

3 Stanje u svetu

Svetlosno zagađivanje je u nekim državama uradjeno pre svega na područjima, gde se zbog narastanja urbanizacije nekontrolisano povećala emisija veštačke svetlosti, što je ozbiljno ugrozilo neke delatnosti, kao što su na primer astronomska osmatranja. Propisi, koji uređuju način upotrebe svetiljki u noćnim uslovima, obično su vezani na prisutnost astronomskih laboratorija na području urbanizovanih predela.

Isto tako, zanimljivi su rezultati istraživanja u Velikoj Britaniji, koji kažu da svetlosno zagađivanje šteti i ljudima. Previše svetlosti utiče na promenu navika spavanja, a to opet ima kao posledicu stresna stanja.

Medju najzanimljivim državama treba navesti Italiju, našu najbližu susednu državu i SAD, kao pionira boja protiv svetlosnog zagađivanja. Uredbe o ograničavanju su donele već mnoge države. Svakako, na prvom mestu je potrebno spomenuti Italiju, koja zbog svoje prenaseljenosti stanovništva predstavlja veoma veliki izvor zagađjenosti sa svetlošću. Tako je italijanski zavod za standardizaciju sastavio standard spoljnog osvetljenja u smislu ograničavanja svetanja nagore, uvis (UNI 10819).



Slika 3: Iz vasione se jasno prepoznaje svetlosno zagadjivanje u industrijskim državama, naročito u gradskim naseljima

A u parlamentu se takodje pripravlja opšta uredba za celu državu. U suštini je Italija veoma aktivna na području aktivnosti, koje zahtevaju kontrolu nad neželjenim emisijama svetlosti. U Lombardiji npr. traže upotrebu zasenčenih spoljnih svetila i zabranjuje upotrebu svetiljki, koje emitiraju jake i koncentrisano usmerene svetlosne snopove (lasere). U Italiji u smislu imaju ograničavanja svetla nagore standard spoljnog osvetljenja. Po toj uredbi je Italija razdeljena u tri područja:

- šticheno područje: područje u neposrednoj blizini profesionalnih astronomskih observatorija,
- šticheno područje: do 25 km veliko prolazno područje, gde su dozvoljena samo svetla, čija emisija nad vodoravnicu ne prelazi 5 % celokupne svetlosne moći,
- šticheno područje: predpisujejo svetiljke sa najveć 10 % emisije nad vodoravnicu.

Takvi propisi u suštini zabranjuju svetljenje nagore sa jakim i usmerenim snopovima svetlosti (laseri).

Protiv svetlosnog zagadjivanja se pored Italije vidnije bore još u Velikoj Britaniji, Švajcarskoj i Nemačkoj, medjutim u svim tim zemljama su zakoni još u povoju. [5] SAD važe za domovinu borbe protiv svetlosnog zagadjivanja. Upravo tamo su naime početkom petedestih godina dvadesetog veka, prvi počeli da upozoravaju na taj problem. Razloge za tu aktivnost su našli u brzom narastanju stanovništva u gradovima američkog jugoistoka, što je dovelo do nekontrolisanog povećanja emisije svetlosti. Prvi doneti pravni akt, koji se je odnosio na tu problematiku potiče iz 1957 godine. Radi se o uredbi, koja je kasnije doživela četiri dopune i to 1973, 1989, 1991 in 1999 godine. Ta uredba predstavlja rešenje, kojeg su kasnije kopirale ostale savezne države odnosno njihova pojedina područja, čiji pravni akti su slovenskoj javnosti dostopni i u prevodu. [6])

4 Istraživački deo

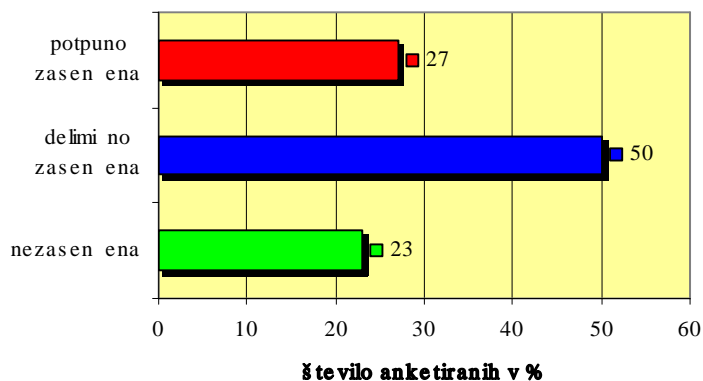
Podaci istraživanja su dobijeni na osnovu anketnog upitnika, zatvorenog tipa. To znači da su odgovori već unapred pripremljeni, što olakšava istraživanje i analizu rezultata. Jedino poslednje pitanje je bilo otvorenog tipa, koje je omogućavalo dodatna mnjenja i primedbe anketiranih. Anketa je obuhvatila devet pitanja za opšti uvid stanja na području spoljne rasvete u Sloveniji. U uputstvu za rešavanje upitnika, bila su data uputstva za ispunjavanje. Anketne listove su anketiranci vratili putem pošte, preko faksa ili preko elektronske pošte. U istraživanju je učestvovalo 68 anketiranih opština, što je ukupno 32% svih opština u Sloveniji.

Istraživanje je teklo na osnovu postavljenih pitanja u upitnicima, koje su opštine dobile. Anketiranje je izvodjeno od 8. do 22. juna 2006. Uzorak je obuhvatio, kao što smo već rekli, 68 nasumice izabranih opština u Sloveniji. Primili smo 28 odgovora, od kojih je jedan bio nevažeći. Podaci su bili obrađeni pomoću programskog orudja Excel na bazi procenata i frekvencije.

Rezultati istraživanja

Kao što rekosmo, u istraživanje smo uključili 68 opština, međutim samo 28 njih je rešilo upitnike. To znači da smo u planiranom uzorku dobili 41% potrebnih odgovora. To je još jedan dokaz, o niskoj ekološkoj osvešćenosti ljudi u Sloveniji, gde je uključeno i svetlosno zagađivanje. Iako je anketni listić u procesu istraživanja sadržavao deset pitanja, u nastavku ovog referata su ispostavljena samo tri pitanja:

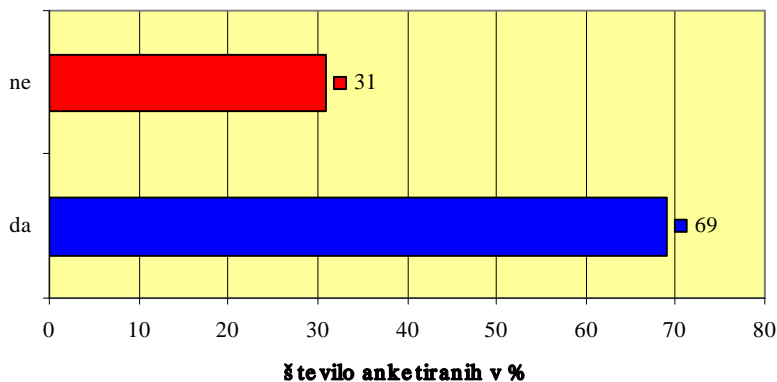
1. Kakva svetleća tela su u većini u vašoj opštini?



Slika 4: Vrste svetlećih tela u opštinama.

Polovinu svetlećih tela sačinjavaju delimično zatamnjene svetiljke. Potrebno je da znamo da su delimično usmerena svetleća tela pre svega starijeg tipa, koja imaju izrazito jak blesak, koji smeta naročito vozačima motornih vozila. Nezatamnjena svetleća tela su još uvek jako prisutna i to čak u 23% anketiranih opština. Takva svetila su u zapadnim zemljama već zabranjena, međutim nešto tako kod nas zakoni još ne odredjuju (zabranjuju).

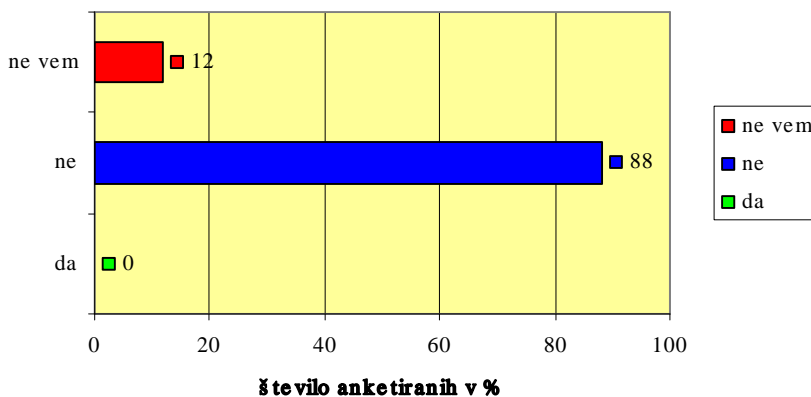
2. Dali bi zamena nezasenčenih svetlećih tela sa zasenčenim predstavljala preveliki novčani izdatak za vašu opštinu?



Slika 5: Zamena svetlećeg tela u odnosu na novčani izdatak.

Novčani izdatak, kojeg predstavlja zamena nezasenčenih svetlećih tela sa zasenčenim, nije malen. Zbog toga verujemo da taj trošak za većinu opština predstavlja finansijski problem. Problem rešavaju tako da vrše postepenu zamenu, kako bi troškove s prolongiranjem posla, smanjili.

3. Dali u vašoj opštini postoji bilo kakav pravni akt, o pravilnoj upotrebi svetlećih tela?



Slika 6: Pravni akti o pravilnoj upotrebi svetlećih tela

Pravnog akta o pravilnoj upotrebi svetlećih tela, u skladu sa očekivanjem, nema. I neće ga ni biti dok vlada ne donese zakon o svetlosnom zagađivanju. Tako je odluka o pravilnoj upotrebi svetlećih tela, nažalost, još uvek prepuštena pojedincima i retkim stručnjacima na tom području.

Vrednovanje hipoteza

H1: Svetlosno zagadjivanje negativno utiče na izgled pokrajine, čoveka i na neke životinjske vrste.

Hipoteza 1, da svetlosno zagadjivanje negativno utiče na izgled pokrajine, čoveka i neke životinjske vrste se je potvrdila. Dakle, delovanje neekološkog osvetljenja, u večernjim satima nad većim naseljima stvara vidan svetleći oblak. Delimično zasenčene svetiljke CR pre svega za vreme kiše smetaju vozače, jer to zbog bleštanja teško vide. Takva svetla negativno utiču na neke životinjske vrste, jer ona u ultraviolečnom spektru emituju takvu svetlost, koja privlači insekte. Ti pronadju otvore na sijalicama, padnu ili udju unutra i tamo sagore, što onda zatamni sijalicu. Posledica toga čina je slabija svetlost i nepravilno odbijanje svetlosti.

H2: 95 procenata svetiljki putne i javne rasvete u Sloveniji je nezatamnjenih.

Nezatamnjenih svetiljki CR i JR u Sloveniji je 27 %. Delimično zatamnjenih svetiljki je 50 %. Većina tih svetiljki i tako nije ekološki prihvatljivih, jer još uvek blešte i tako zagadjuju okolinu. Samo 23 % svetiljki je potpuno zatamnjenih odnosno ekološko prihvatljivih. To znači da se u Sloveniji u zadnje vreme intezivira nameštanje pokrivenih svetlećih tela, i pri tom je potrebno znati, kakve finansijske posledice ima pojedina aplikacija. Najenostavnije je nameštanje pokrivenih svetiljki, kada se radi o novoj rasveti, što so obično i radi. Kad investitor samo obnavlja zastarelu ili pokvarenu rasvetu, obično nije moguća zamena predjašnjih polupokrivenih svetiljki sa najnovijim potpuno pokrivenih, jer upravo te zahtevaju nešto manja rastojanja medju stubovima, kod iste visine. Druga hipoteza, dakle nije bila potvrdjena.

5 Zaključak

Svetlosno zagadjivanje je jak ekološki problem, koje se pojavljuje svuda onde, gde se nalazi spoljna rasveta. Neke, pre svega razvijenije dežave se sa njim bore više godina odnosno čitavih deset, pre svega u SAD, gde ima puno velikih gradova. Medjutim, u ostalom istočnom svetu je prisutna neekološka rasveta još od pre nekoliko desetina godina. Ekološke rasvete za sada u Sloveniji i nije baš mnogo, ali je ipak moguće naći skoro u svim segmentima spoljne rasvete (putna, industrijsko proizvodne površine, gradska naselja, servisne delatnosti, dekorativna rasveta). U ovoj godini je vidan rast potpuno zatamnjenih, zasenčenih svetiljki putne rasvete i to samo na novo projektiranih putnih pravaca. I upravo zbo toga, što zatamnjene svetiljke slabije osvetljavaju površinu ceste, je potrebna manja udaljenost izmedju stubova, što znači više svetlećih mesta.. Rešenje takvog problema je primena potpuno zazasenčenih, zatamnjenih svetiljki sa malo izbočenim staklom.

Mislim, da nam do potpune zamene spoljne rasvete nedostaje još mnogo truda i uoženih finansijskih sredstava. Svakako je jasno da se taj problem ne može rešiti preko noći, zato se zamene izvode jedino postepeno.

Nakon donošenja Uredbe i po prihvaćenom planu, sva svjetleća tela bi se trebalo da prilagode 2015-te godine. Tako ćemo pridobiti velike uštede na potrošnji električne energije i očuvati nenarušen pogled na noćno nebo.

6 Literatura

- [1] Svetlobno onesnaženje; Javna predstavitev mnenj, Državni zbor RS, Ljubljana, 2001.
- [2] Slovenska pobuda za temno nebo, Internet; www.fiz.uni-lj.si.
- [3] Razsvetljava 2005 zbornik SDR, Postojna, 2005.
- [4] Mednarodna zveza za temno nebo, Internet; www.darksky.org.
- [5] Vuk Drago: Uvod v ekološki management, Kranj, 2000.
- [6] Priporočila SDR – Cesta razsvetljava, Maribor 2000.
- [7] Zakon o varstvu okolja, Uradni list R Slovenije, št. 32/93.

Summary

STREET AND PUBLIC LIGHT POLLUTION

Professional paper

A. Vorina

Business-Commercial School, Celje, Slovenija

The paper presents the problem of protecting the environment from light pollution with road and street lighting in Slovenia and the world. The problem, which may seem unimportant at first sight, has wider proportions, which negatively affect man and animals. Any light pollution also means we are wasting energy, which is being focused somewhere, where we do not need it.

The purpose of the paper is to display the problem of uncontrolled light wasting, as one of the key modern day problems, to which we devote far too little time due to the lack of knowledge of the ecological system. While the developed world has been facing this problem since the fifties and tries to limit or undo it with diverse means, Slovenian people do not know much about the problem.

Hypotheses

H1: Light pollution negatively affects the landscape, man and some animal species.

H2: 95 % public and road lamps in Slovenia are not shaded.

Key words: light pollution, road and street lights.