
UTJECAJ SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA NA LJUDSKO ZDRAVLJE

THE INFLUENCE OF LIGHT POLLUTION ON HUMAN HEALTH

Dorian Božičević

Hrvatski astronomski savez
Zagrebačka 2/II
51550 Mali Lošinj

SAŽETAK

U radu je prikazan općeniti problem svjetlosnog onečišćenja i njegov utjecaj na ljudsko zdravlje.

Ključne riječi: svjetlosno onečišćenje, ljudsko zdravlje

SUMMARY

A general overview of the light pollution problem and its influence on human health.

Keywords: light pollution, human health

UVOD

Poput sunčeve svjetlosti danju, svjetlost umjetne rasvjete se noću raspršuje atmosferom. Umjetno podizanje svjetline prostora tijekom noći nazivamo svjetlosnim onečišćenjem. Svjetlosno onečišćenje je uzrokovano svakim emitiranjem svjetlosti iz umjetnih izvora tijekom noći.

Podizanje svjetline prostora tijekom noći na prvi pogled može izgledati sasvim bezopasno, ali ako malo bolje promotrimo problem uvidjet ćemo da se radi o pretvaranju noći u dan na umjetan način odnosno nestajanju noći kao takve. Ukoliko uzmemo u obzir da su životni ciklusi životinja i biljaka pa tako i čovjeka prilagođeni redovitim izmjenama dana

i noći, problem nestajanja noći postaje sasvim očit, a pogled prema posljedicama upućuje da su one duboke i dalekosežne.

Obzirom na rečeno treba se referirati na vanjsku rasvjetu kao najvažniji čimbenik svjetlosnog onečišćenja koja bi trebala biti postavljena tako da svijetli samo tamo gdje treba i najmanjim mogućim intenzitetom kako bi se svjetlosno onečišćenje koje je uvijek prisutno smanjilo na najmanju moguću mjeru. Ekološki prihvatljiva svjetiljka bi stoga bila svjetiljka koja zadovoljava potrebe za umjetnom rasvijetljenošću pojedine građevine, objekta ili površine čija emisija svjetlosti ne svijetli u okolni prostor već samo u prostor koji je potrebno osvijetliti, čiji udio svjetlosnog toka iznad horizontale ne prelazi 0,0% (ULOR=0) uz maksimalnu koreliranu temperaturu svjetlosti od 2700 K.

UTJECAJ SVJETLOSNOG ZAGAĐENJA NA LJUDSKO ZDRAVLJE

Od nastanka života na Zemlji, sva su živa bića usklađena s 24 satnim cirkadijanskim ritmovima, a takav je bio i čovjekov predak *Homo sapiens*. Prva promjena u tom ritmu dogodila se prije 500.000 godina kada je naš predak *Homo erectus* naučio koristiti vatru da se ogrije i osvijetli tamu, ali ta je svjetlost bila vrlo slabašna i nije mnogo utjecala na njegov prirodni ritam. Edisonovim izumom žarulje 1879. godine sve se mijenja gotovu u trenu gledajući na stotine tisuća godina evolucije i noć pomalo nestaje, a čovjek počinje sve više preživati pod umjetnom rasvjetom.

Današnji način života i rada uvjetuje čovjeku da mnogo vremena provede pod umjetnom rasvjetom. Čovjek, kao i sav život na Zemlji usklađen je s redovitim prirodnim ritmom izmjenjena dana i noći te je po svojoj prirodi dnevno biće.

Većina ljudi niti ne pomišlja na moguće zdravstvene rizike uzrokovane umjetnom rasvjetom za vrijeme noći, ali i tijekom dana provedenih zatvorenim prostorima bez danjeg svjetla pod umjetnom rasvjetom. Istraživanja pokazuju kako dulji boravak pod umjetnom rasvjetom, a posebno noću, može izazvati fizičke, fiziološke i psihosocijalne smetnje.

Od ranije je poznato da neredovito spavanje i prehrana mogu uzrokovati niz smetnji.

Bliještanje i kratkotrajna zaslijepjenost

Jedan od prvih i najočitijih problema je bliještanje koje se pojavljuje kod loše postavljene i neekološke rasvjete, a uzrokuje kratkotrajnu zaslijepjenost posebno kod osoba sa sporijom akomodacijom oka, drugim očnim problemima i kod populacije starije životne dobi. Kratkotrajna zaslijepjenost uzrokovana bliještanjem potencijalni je rizik u prometu, ali i kod općeg kretanja čovjeka poglavito tijekom noći.

Desinkronizacija bioloških ritmova

Biološki ritmovi jesu vremenski ciklusi u kojima se odvijaju funkcije ljudskog tijela, a uključuju razdoblja spavanja i aktivnosti te većinu fizioloških i endokrinih procesa. Dnevni odnosno 24 satnim ritmovima koje nazivamo cirkadijanskim ritmovima unutar tijela upravlja glavni "cirkadijanski sat" odnosno skupina od oko deset tisuća živčanih stanica u području hipotalamusa. Primarni zadatak tog sata je prihvati i obrada vanjskih podražaja pa tako i promjenu svjetla i tame te usklađivanje ostalih dnevnih ritmova u tijelu, a to

uključuje većinu parametara u humanoj fiziologiji kao što su tjelesna temperatura, krvni tlak, promjene u ritmu srca, izlučivanje hormona te buđenje i uspjavanje. Do privremenih poremećaja glavnog sata može doći kod stresa, bolesti ili čestih promjena u dnevnom rasporedu i rasporedu spavanja. Iako su svi biološki ritmovi upravljani iznutra, postoji niz vanjskih čimbenika koji mogu utjecati na njih, a jedan od tih je i umjetna rasvjeta odnosno izloženost svjetlosti tijekom noći.

2002. godine David M. Benson, znanstvenik s područja neurologije na Sveučilištu Brown je utvrdio do tada nepoznatu funkciju živčanih stanica u mrežnici oka. Utvrdio je da percepcija svjetla utječe na regulaciju brojnih tjelesnih funkcija. Godinu prije ovog otkrića George C. Brainard je utvrdio da izloženost maloj količini plavog svjetla (valne duljine 462-484 nm) od 0,1 luxa u trajanju od 60 min u vremenu od 02:00 do 03:00 sati jako smanjuje razine melatonina.

Melatonin je hormon koji se luči tijekom noći odnosno u mraku, a neophodan je za mnoge tjelesne funkcije i regulaciju dnevnih ciklusa. Istraživanja su pokazala da melatonin ima svojstva koja nudičaju san i da sudjeluje u regulaciji uravnoteženog psihološkog stanja u čovjeka.

Povećani rizik za tumore

Obzirom na daljnja istraživanja po pitanju lučenja melatonina, dokazano je da kratka izloženost svjetlu svjetlosnog toka od 5 luxa tijekom noći uzrokuje skoro potpuni prestanak izlučivanja melatonina, a iz ove činjenice dolazimo do problema povećanog rizika za tumora oboljenja, poglavito za rak dojke u žena. Daljnja istraživanja na glodavcima su pokazala povećan rast tumorskih stanica kod glodavaca u kojih je izlučivanje melatonina bilo umanjeno, a efekt je bio izazvan izlaganjem istih umjetnoj rasvjeti tijekom noći. Istraživanja su nastavljena te je u glodavce implantiran ljudski rak dojke koji je isto pokazao veći rast kod smanjenih razina melatonina.

Daljnje studije provedene kod ljudi koji rade u smjenskom radu ili isključivo u noćnim smjenama su pokazale da takve osobe imaju povećanu mogućnost tumorskih oboljenja i to raka dojke, prostate i debelog crijeva.

Pitanje spektra svjetlosti

Umjetni izvori svjetlosti imaju spektre koji su najčešće bitno različiti od spektra prirodne dnevne svjetlosti pa stoga predugo izlaganje umjetnoj rasvjeti, koja prethodno nije testirana na štetne komponente UV i plavog svjetla, može biti uzrok različitim zdravstvenim problemima. Svjetlost umjetne rasvjete može sadržavati valne duljine koje mogu predstavljati opasnost za oči i kožu. Neki tipovi rasvjete imaju izraženi plavi spektar odnosno svijetle mnogo u plavom ili čak u UV području koje oštećuje rožnicu oka, a dugotrajna izloženost može izazvati crvenilo poput onoga sunčanih opekлина pa i rak. kože. Jarku svjetlost valnih duljina 400-760 nm može uzrokovati oštećenja mrežnice oka te slabiji osjet za boje i noćnu vidljivost. U ovom području potrebno je još mnogo istraživanja i donošenja regulativa obzirom da još uvijek nemamo konkretne standarde po pitanju vrsta rasvjetnih tijela koja bi bila dozvoljena ili zabranjena za korištenje u određenim prostorima, ali i za potrebe javne rasvjete.

ZAKLJUČAK

U radu je dan kratki uvod i definicija svjetlosnog onečišćenja s naglaskom na utjecaj istog na ljudsko zdravlje u nadi da ovaj rad bude poticaj da se više liječnika i znanstvenika uključi u istraživanje ove problematike. U Hrvatskoj je vezano za svjetlosno onečišćenje prvi zakon donesen 2011. godine, a isti se pokazao neprimjenjivim te je ove godine izrađen nacrt novog Zakona o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja za koji se nadamo da će biti primjenjiviji te da će podzakonski akti predviđeni nacrtom novog zakona biti doneseni u što kraćem roku kako bi se isti mogao što prije implementirati. Ipak treba istaknuti da ovaj zakon uglavnom regulira vanjsku rasvjetu i više se bavi zaštitom prirodnog okoliša i energetsom efikasnošću te da nam na području zaštite od svjetlosnog onečišćenja preostaje još mnogo istraživanja kako bi se po pitanju zaštite ljudskog zdravlja na adekvatan način regulirala rasvjeta koju koristimo u našim domovima, školama, javnim ustanovama, bolnicama, lječilištima, na radnom mjestu,...

Sukladno brojnim interdisciplinarnim istraživanjima u današnje vrijeme je sasvim izvjesno da sveprisutna umjetna rasvjeta tijekom noći, uz sve korisnosti za čovjeka i društvo, donosi i čitav niz zdravstveno štetnih posljedica. Većina ljudi ne uviđa koliko pretjerana izloženost umjetnoj rasvjeti tijekom noći može negativno utjecati na mnoga područja ljudskog zdravlja zato treba istaknuti važnost prirodne tame tijekom noći, a osobito tamo gdje se provodi djelatnost zdravstvenog turizma koja smjera na što potpuniji oporavak ili odmor od svakodnevice i vraćanje ljudskog organizma u njegov prirodni balans. Nažalost, ekspanzijom ulaganja u turizam pa tako i u zdravstveni turizam, često dolazi do neprimjerenog i pretjeranog utjecaja na prirodni okoliš na način da se, što radi prevelike izgradnje, a što radi loše izvedene umjetne rasvjete i prosvjetljavanja, oštećuje prirodni prostor sa svojim prirodnim ljekovitim činiteljima te se tako umanjuje pozitivni utjecaj istoga na korisnika usluga zdravstvenog turizma te se u određenim mjestima gubi mogućnost kvalitetnog zdravstvenog turizma. Veći dio korisnika usluga zdravstvenog turizma dolazi iz velikih i uvelike prosvjetljenih gradova u potrazi za kvalitetnim oporavkom i odmorom, a usluge koje se nude neće biti ni izbliza dovoljne ukoliko korisnicima ne osiguramo zdrav okoliš bez svjetlosnog onečišćenja.

LITERATURA

1. Božičević D, Zdravstveni turizam i svjetlosno onečišćenje, Hrvatska - zdravstveni i lječilišni turizam : knjiga izlaganja na znanstvenom skupu, Veli Lošinj, 4.-5. rujna 2015.
2. Fonović M, Zaštita okoliša: Svjetlosno onečišćenje - Kamo su nestale zvijezde?, Kemija u industriji 2008;57(1).
3. Hansen J, Light at Night, Shiftwork, and Breast Cancer Risk, Journal of the National Cancer Institute 2001;93(20).
4. International Dark-Sky Association, Light Pollution and Human Health, 2009.
5. Martinis M, Mikuta-Martiniš, Život pod umjetnom rasvjetom, Sigurnost 2008;50(2).
6. Pauley SM, Lighting for the human circadian clock: recent research indicates that lighting has become a public health issue, Medical Hypothesis Elsevier, 2004;(63).
7. Roiman Cafuta M, Javna rasvjeta u komunikativnom urbanom kontekstu, Informatologia 2010;43(2).
8. Schernhammer ES, Schulmeister K, Melatonin and cancer risk: does light at night compromise physiologic cancer protection by lowering serum melatonin levels?, British Journal of Cancer 2004;90.

ISSN: 2623-6486

Zbornik radova

**PRVI ZNANSTVENOSTRUČNI KONGRES
"LJEČILIŠNI TURIZAM I PRIRODNI
LJEKOVITI ČINITELJI"**

Rijeka, 2018.