

*Već drugi put o energetski učinkovitoj rasvjeti*

# SUVREMENIM RJEŠENJIMA U RASVJETNOJ TEHNICI DO NIŽIH TROŠKOVA I ČIŠĆEG OKOLIŠA



Svatko može i mora doprinijeti smanjenju potrošnje energije i sprječavanju klimatskih promjena, a primjena novih rješenja u rasvjetnoj tehnici, kao što je energetski učinkovita rasvjeta, jedan je od iznimno prikladnih načina za to. To je samo jedan od naglasaka s 2. konferencije o energetski učinkovitoj rasvjeti koja je održana početkom prosinca prošle godine i, baš kao ona prva koja je održana godinu dana prije, privukla veliku pozornost stručne javnosti.



**K**raj godine, predblagdansko vrijeme, tradicionalno se povezuje sa svjetlošću. Ta tradicija vuče korijene iz jednostavne činjenice što tada nastupa najkraći dan u godini, pri čemu je upravo svjetlost simbolizirala nadu da će nadolazeća zima brzo proći i nakon nje uslijediti proljeće te time pružala vjeru u bolje sutra. Ne čudi stoga što je to vrijeme odabrano za održavanje Konferencije o energetski učinkovitoj rasvjeti. Uostalom, već je prva Konferencija, održana početkom prosinca 2013. godine, pokazala da je svakako postojala potreba za organizacijom stručnog skupa s tom tematikom.

Druga po redu Konferencija održana je 4. prosinca prošle godine, ponovno u organizaciji tvrtke ENERGETIKA MARKETING i ponovno u hotelu 'Antunović' u Zagrebu. Okupila je stotinjak stručnjaka iz područja rasvjetne tehnike, ali i elektro-tehnike, energetike, energetske učinkovitosti i građevinarstva, pri čemu se uglavnom radilo o predstavnicima projektantskih, konzultantskih, instalaterskih i održavateljskih tvrtki, proizvođača i trgovaca opremom, strukovnih udruga te jedinica lokalne uprave i samouprave iz cijele Hrvatske i susjednih zemalja.

### Čime ostvariti?

Prva tematska cjelina Konferencije ponovno je bila posvećena financijskim mogućnostima za ostvarivanje projekata energetski učinkovite rasvjete, bez obzira na to radi li se o rasvjetnim sustavima na otvorenom ili u zatvorenim prostorima. U skladu s time, u prvom je predavanju mr. sc. Hrvoje GLAMUZINA, dipl. ing., pomoćnik direktorice HEP ESCO-a, ujedno jednog od glavnih suorganizatora Konferencije, ukratko prikazao 'soft' energetske usluge koje omogućavaju ostvarivanje ušteda na energiji, ne samo kada

se radi o rasvjeti. Isto tako, naglasio je da svatko može i mora doprinijeti smanjenju potrošnje energije i sprječavanju klimatskih promjena, a primjena energetske učinkovite rasvjete jedan je od iznimno prikladnih načina za to. Isto tako, napomenuo je da projekti uvođenja energetske učinkovite rasvjete predstavljaju zanimljivu priliku hrvatskim tvrtkama. Pri tome se kao jedan od dobrih primjera u posljednje vrijeme ističe projekt zamjene rasvjete u Brodogradilištu 'Viktor Lenac' u Rijeci, gdje su svoja rješenja uspješno primijenile čak tri domaće tvrtke: Data Link, Energy Plus i Štedna rasvjeta. Radilo se o zamjeni čak 5500 rasvjetnih tijela, pri čemu su ukupna ulaganja iznosila do 12 milijuna kuna.

Uz to, kada je riječ o energetski učinkovitoj javnoj rasvjeti, načelnica Sektora za energetske učinkovitost Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (još jednog glavnog suorganizatora), dr. sc. Vesna BUKARICA, dipl. ing., naglasila je da je samo u projekte koje je širom Hrvatske sufinancirao FZOEU do kraja 2014. godine uloženo je ukupno 220 mil. kuna (od čega je Fond pokrio 105 mil. kuna), dok se ostvarene uštede kreću na razini 27,11 MW h godišnje. Istodobno, FZOEU je odobrio još 55 energetske pregleda javne rasvjete (što se mora obaviti do 1. srpnja 2015. godine), 31 izradu projektne dokumentacije i 19 projekata rekonstrukcije, odnosno ugradnje energetske učinkovite javne rasvjete.

U nastavku je mr. sc. Tomislav STAŠIĆ, dipl. ing., također iz HEP ESCO-a predstavio rješenja za inteligentno korištenje energije za rasvjetu s posebnim naglaskom na ESCO monitor, softver koji omogućava učinkovito gospodarenje energijom.

Konačno, tehničke smjernice za projektiranje i provođenje projekata energetski učinkovite i



ekološke javne rasvjete, koje je FZOEU razradio kako bi potencijalni korisnici sredstava lakše mogli zadovoljiti uvjete natječaja, ukratko je prikazao Damir TOMIĆ, dipl. ing.

### Što odabrati?

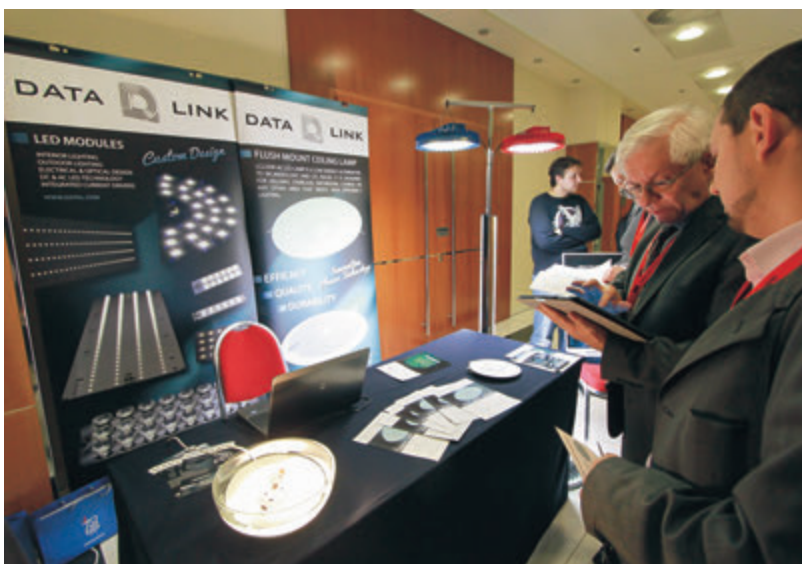
U drugoj tematskoj cjelini naglasak je bio na pojedinim rješenjima. Tako se već u prvom izlaganju Ljubomir PERUŠIĆ, ing. iz tvrtke IPT-Inženjering iz Zagreba zapitao je li javna rasvjeta sa svijetlećim diodama (LED) ekološka u odnosu na ostala rješenja. Pri tome je naglasio da najviše pokazatelja idu tome u prilog, ali i da se kod izvođenja rasvjetnih sustava moraju poštovati sva ograničenja i pravila struke, u skladu s područjem primjene rasvjete. U idućem je izlaganju gosp. Darko CRHA, direktor Data Linka ukratko prikazao sustav inteligentnog upravljanja javnom i industrijskom LED-rasvjetom na niskonaponskoj mreži, koji je u cijelosti razvijen i patentiran u Hrvatskoj. Pri tome je istaknuo je da rasvjetna tijela s LED-ovima za primjenu u sustavima javne rasvjete moraju biti jeftina, lako dostupna, jednostavna za ugradnju i održavanje, robusna i trajna.

Energetski učinkovita rješenja za rasvjetu bila su tema sljedeća dva izlaganja. U prvome od njih je dr. sc. Sarajko BAKSA, dipl. ing. s Međimurskog veleučilišta u Čakovcu na tri primjera (skladište, ured i operacijska sala) pokazao kako se LED-rasvjeta može primijeniti na ergonomski



*Pauze između predavanja su dodatna prigoda za razmjenu stručnih iskustava i mišljenja...*

koncipiranom radnom mjestu. Uz to, napomenuo je kako trajnost takve rasvjete uvelike ovisi o tome koliko se učinkovito odvodi toplina iz rasvjetnih tijela. Zatim je Vladimir KOCET, ing. iz tvrtke Intra Lighting opširno izložio koji su sve parametri za procjenu isplativosti LED-rasvjete u industrijskim postrojenjima. Pri tome je naglasio da se primjenom odgovarajućih rasvjetnih tijela, ali i sustava upravljanja troškove za rasvjetu mogu sniziti za čak 70%. I na kraju, u posljednjem izlaganju iz te tematske cjeline je mr. sc. Zoran



... ili pak za obilazak izložbenih prostora

GAČIĆ, dipl. ing. iz Tehničke škole Novi Beograd iz Srbije ukratko dao odgovor na pitanje je li LED-rasvjeta zapravo spas ili obmana, napomenuvši da učinkovitost takvih rješenja uvelike ovisi o dobru usklađenosti s namjenom.

### Kako primijeniti?

Mogućnosti i primjeri primjene energetske učinkovite rasvjete bili su tema posljednje tematske cjeline. Najveći projekt primjene LED-rasvjete u nekom industrijskom objektu u Hrvatskoj prikazao je Josip MIŠURA, dipl. ing. iz HEP Proizvodnje, a radi se o zamjeni brojnih rasvjetnih tijela u pogonu EL-TO Zagreb. Zanimljiv projekt koji je ostvaren u okolici Senja potom je prikazala Dorotea PRPIĆ, mag. nov., oec., ravnateljica Ustanove za razvoj Grada Senja. Riječ je o projektu 'Sunčeve zrake svijetle noću', u sklopu čega je u naseljima u zaleđu Grada pod Nehajem, uz potporu FZOEU-a izvedeno više autonomnih sustava javne rasvjete s napajanjem iz ugrađenih fotonaponskih sustava, čime se izbjeglo skupo,

složeno i sporo izvođenje podzemnih ili nadzemnih električnih vodova. Projekt je ostvaren prije dvije godine, a ukupna ulaganja iznosila su 0,58 mil. kuna (od čega je 64% bilo pokriveno sredstvima FZOEU-a).

Kako je rasvjetom moguće poboljšati svaki trenutak života u prikazu rješenja koja nudi tvrtka Intra Lighting pojasnio je gosp. Zoran ČOVRAK. Pri tome je naglasio da se radi o slovenskoj tvrtki s tradicijom od 20 godina, 300 zaposlenika i tri proizvodna pogona (u Sloveniji, Srbiji i Hrvatskoj, u Čazmi), koja je sa svojim proizvodima prisutna širom svijeta. Isto tako, spomenuo je kako se u sjedištu tvrtke čak 60% potrebne energije proizvodi iz vlastitih postrojenja, ali i da tvrtka uskoro u potpunosti namjerava napustiti tiskane kataloge i u cijelosti se usmjeriti na internetska izdanja, povećavajući tako svoj doprinos zaštiti okoliša.

Zabrinutost činjenicom što u Hrvatskoj uglavnom nema rasvjete prometnica koja je izvedena u skladu s odredbama iz normi niza HRN EN 13 201, što znači da je u takvim slučajevima obvezno izvesti dodatno osvjetljenje pješačkog prijelaza, istaknuo je Mijo MAROŠEVIĆ, ing. iz Odsjeka za građenje i održavanje javne rasvjete Gradskog ureda za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet Grada Zagreba. Pri tome je na osnovi nekoliko dobrih primjera sa zagrebačkih prometnica pokazao kako se kvalitetnijim i izvođenjem rasvjete prometnica u skladu sa strukom, normama i propisima mogu poboljšati tragične statistike i spriječiti drame do kojih dolazi u slučaju naleta na pješake na nepravilno osvijetljenim pješačkim prijelazima. Konačno, Miro MARINKOVIĆ, dipl. ing. iz tvrtke ZTT prikazao je sustav pod nazivom Telemangement koji omogućava daljinsku dijagnostiku, prikupljanje i obradu podataka o radu javne rasvjete te njihovu daljnju uporabu kako bi se cijeli rasvjetni sustav mogao regulirati. ■

Uspješnosti bilo kojeg stručnog skupa svakako doprinose vrhunski predavači



### Hvala!

Baš kao nijedan drugi stručni skup, ni 2. konferenciju o energetski učinkovitoj rasvjeti ne bi bilo moguće organizirati bez podrške brojnih pojedinaca, tvrtki i ustanova. Stoga najprije valja zahvaliti odličnim predavačima koji su svakako ponajviše doprinijeli kvaliteti izlaganja na ovogodišnjoj Konferenciji, ali i suorganizatorima. Ove godine to su bili:

#### • GLAVNI SUORGANIZATORI



Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost, Zagreb

## Hvala svima!

#### • SUORGANIZATORI:



Intra lighting  
Intra Lighting, Čazma



ZTT, Zagreb



**Mijo MAROŠEVIĆ, ing.**  
voditelj Odsjeka za  
građenje i održavanje  
javne rasvjete Gradskog  
ureda za prostorno  
uređenje, izgradnju  
Grada, graditeljstvo,  
komunalne poslove i  
promet Grada Zagreba

### LED-rasvjeta je svakako budućnost, ali...

Kakva su iskustva u Gradu Zagrebu s LED-rasvjetom? U Zagrebu postoji 14 testnih polja, na kojima se ispituju rasvjetna tijela raznih proizvođača. No, treba naglasiti da se s primjenom LED-rasvjete ide vrlo oprezno. Zašto? Jednostavno, zato što je sada na tržištu u primjeni 16. ili 17. generacija LED-ova, a u laboratorijama se trenutačno razvijaju 23. ili 24. generacija. U skladu s time, tko može znati koja će generacija biti konačna: 33. ili 103? Isto tako, kako se može prepoznati kada će najprikladnija generacija ugledati svjetlo dana? Vjerojatno kada na inicijativu proizvođača bude donesena neka ozbiljna norma ili preporuka u vezi njezine primjene. No, da je LED-rasvjeta budućnost, poznato je odavno.

U Zagrebu je nedavno završen natječaj za rekonstrukciju javne rasvjete na križanju Avenije Marina Držića i Slavonske avenije, popularnoj 'petlji'. To je točka koja je prometno najkritičnija, energetska najinefektivnija i ekološki katastrofalna. Odabrano je uvođenje LED-rasvjete, ali cijeli postupak također je vođen vrlo, vrlo oprezno. Naime, analiziran je niz svjetiljki i na osnovi proračunskih podataka odabrano je šest proizvoda različitih proizvođača. Potom je nakrako zatvoren promet na cesti prema Velikoj Gorici i provedena su energetska i svjetlotehnička mjerenja na spomenutim proizvodima te je odabrano rješenje koje će najbolje odgovarati. Uz to, provedena je analiza više čimbenika i rezultati pokazuju da je, promatrajući faktor energetske učinkovitosti instalacije javne rasvjete (SL), LED-rasvjeta pretekla onu s visokotlačnim natrijem. Ipak, ta prednost nije onolika kakvu spominju 'marketingaši' i ne daje uštede od 70%. Dakle,

učinkovitost je nešto veća, ali nije odlučujuća. Tako se razmišlja u Zagrebu i to je razlog zašto uvođenje LED-rasvjete na zagrebačke prometnice ide razmjerno sporo.

Isto tako, treba reći da nije točna tvrdnja da kod primjene LED-rasvjete nema troškova održavanja. Također, nije točno da će takva rasvjeta bez problema funkcionirati 50 000 h jer tko to može dokazati? Doduše, postoje metode da se ubrzanim postupcima utvrdi vijek trajanja svjetiljke, ali pri tome su pogreške jako velike, posebice ako su ispitivanja 'marketingški motivirana'. Dakle, kao što je spomenuto, u Zagrebu se na 14 polja provode ispitivanja rasvjete. Pri takvim je ispitivanjima u trajanju mjesec dana jedan od poznatih europskih proizvođača jednostavno zamoljen da se sa svojim proizvodima više ne pojavljuje na gradskim natječajima! Naime, umjesto da rade deklariranih 50 000 h, šest njegovih svjetiljki je nakon svega tri dana otkazalo, a preostale su nakon tjedan dana radile s 30% kapaciteta, pri čemu je sve bilo izvedeno i ugrađeno uz prisutnost njegovih predstavnika.

No, nije poanta u tome, već što napraviti nakon tih 50 000 h? Može li se ta svjetiljka oporabiti nakon tih 50 000 h? Ne može! Zašto? Zato što se sada radi o 17. generaciji LED-a, a nakon tog vremena u primjeni može biti već 103. generacija. Kako onda zamijeniti svjetiljku? Nikako, već je treba cijelu skinuti i ugraditi novu. Stoga nabavu te nove svjetiljke jednom u budućnosti treba uključiti u troškove financiranja svjetiljke koja se sada ugrađuje. Dakle, trošak nove svjetiljke mora se uračunati u troškove održavanja postojeće kako bi se, kada ona jednom otkáže, mogla nabaviti ta nova. Dakle, izravnih troškova održavanja nema, ali pod tim pojmom treba podrazumijevati novce za zamjenu postojeće rasvjete novom, jednom u budućnosti. Isto tako, ti troškovi, do kojih će doći nakon isteka vijeka trajanja postojeće rasvjete, moraju se uključiti u proračun isplativosti cijelog rasvjetnog sustava.

Fotografije:  
Antonia HOHNJEC, dipl. nov.

### Zaključak

Za razliku od mnogih drugih stručnih skupova, glavni naglasak na ovogodišnjoj, 2. konferenciji o energetska učinkovitoj rasvjeti više je bio na tehničkim pitanjima.

U svakom slučaju, LED-rasvjeta više nije budućnost, već sadašnjost jer sve više proizvođača rasvjetnih tijela i izvođača rasvjetnih sustava napušta dosadašnja rješenja. Ipak, kako bi se mogao ostvariti puni potencijal takve rasvjete, nužno je poštovati pravila struke, zakone, propise i norme jer je to jedini preduvjet za smanjenje potrošnje energije i onečišćenja okoliša, a time i za snižavanje troškova u odnosu na sva druga rješenja.

Isto tako, pri odabiru opreme, projektiranju i izvođenju rasvjetnih sustava s LED-ovima, bez obzira na to radilo se u rasvjeti na otvorenom ili u zatvorenim prostorima, u obzir se moraju uzimati uvjeti na mjestu ugradnje i određena ograničenja u primjeni, a ne samo deklarirane tehničke značajke i troškovi nabave i održavanja opreme. Ako to pak nije moguće, prednost ipak treba dati nekim drugim rješenjima.