



PREDNOSTI I IZAZOVI LED RASVJETE

THE PROMISE AND CHALLENGES OF LED LIGHTING



Svjetleća dioda (LED) mijenja način na koji osvjetljavamo svoja mjesta i gradove i nudi nam iznimnu mogućnost da unaprijedimo energetske učinkovitost i osvijetljenost vanjskog prostora. Sa ovim mogućnostima dolazi i obveza da sve promjene koje činimo, provedemo na odgovoran i održiv način. Ulozi su veliki, mogući dobitak ogroman, ali učinci ovise o onima koji donose odluke i široj zainteresiranoj javnosti uz uvjet da imaju na raspolaganju sve relevantne informacije. Međunarodno udruženje za tamno nebo (IDA) sastavila je ovaj dokument kako bi predstavila opći pregled najvažnijih svojstava LED rasvjete, njene prednosti i izazove, onima koji planiraju javnu rasvjetu, dizajnerima rasvjete i onima koji donose odluke o javnoj rasvjeti na razini lokalne samouprave.

Što je to LED?

Svjetleća dioda (LED) je posebna vrsta poluvodičke diode koja emitira svjetlost kada kroz nju teče struja odnosno putem pojave koju nazivamo elektroluminescencija. Ona je varijanta poluvodičke tehnologije koju u minijaturiziranom obliku koriste računala i pametni telefoni. Da pojednostavnimo stvar, svjetleće diode (LED) su minijaturne žarulje koje mogu stati u elektronički sklop. Za razliku od standardnih žarulja, nemaju žarne niti i ne griju se toliko prilikom rada.

U početku LED je emitirao samo crvenu, žutu ili zelenu svjetlost, a danas su nam dostupne bijele LED-ice. Rane LED-ice su bile energetski relativno neučinkovite u odnosu uložene električne energije i isijane svjetlosti, ali napretkom tehnologije, njihova ee efikasnost i količina svjetlosti koju isijavaju udvostručavala u roku od skoro svake tri godine. Radi poboljšanja kvalitete i nižih cijena, LED-ice danas zamjenjuju konvencionalne halogene rasvjete (HID) za javnu rasvjetu diljem svijeta.

Zašto prihvatiti ovu tehnologiju?

LED-ice su vrlo učinkovite kod pretvaranja energije u svjetlost. To znači sa LED rasvjeta može isporučiti istu količinu svjetla iz uloženog samo djelića energije kojeg bi za to morali uložiti koristeći konvencionalna rasvjetna tijela. Korištenje LED rasvjete u kombinaciji sa modernim dizajnom kućišta rasvjetnih tijela, omogućuje smanjenje rasipanja svjetlosti, a da istom ne ugrožava sigurnost. LED-ice pomažu smanjenu emisija ugljičnog dioksida radi smanjenja količine energije koju trebaju, a koja još uvijek u velikoj mjeri dobivamo iz fosilnih goriva. Još jedna pogodnost korištenja LED rasvjete je bolja kontrola sastava spektra svjetlosti. Dostupno je mnogo tipova LED rasvjetnih tijela koja pružaju precizno područje boja koje isijavaju bez emitiranja velike količine potencijalno štetnog plavog svjetla.

U usporedbi s ostalim rasvjetnim tijelima koja se koriste za javnu rasvjetu za LED-ice se smatra da imaju vrlo dug vijek trajanja. Laboratorijski testovi pokazuju da im je vijek trajanja u rasponu od 25.000 do 100.000 radnih sati što ih čini praktički rasvjetnim tijelima kojima nije potrebno održavanje. Kada se upale, LED-ice odmah svijetle punim intenzitetom za razliku od halogenih žarulja (HID) kojima je potrebno dosta vremena da postignu maksimalno sijanje. LED-ice podnose i vrlo niski napon napajanja koji je potreban da bi emitirale svjetlost pa je kod njih stoga moguće regulirati intenzitet svjetla i isti smanjiti kada nije potrebno puno sijanje i time ostvariti dodatne uštede.

Na što treba paziti kod izbora proizvoda?

Prilikom odabira LED rasvjetnih tijela za vanjsku rasvjetu treba uzeti u obzir više faktora:

- **Svjetlosnu efikasnost** (watt -> lumen): Koliko **lm** može proizvesti rasvjetno tijelo po **W** uložene energije? Još važnije, koliko lumena iz izvora svjetlosti služi svrsi (odnos između **lm** koje proizvodi rasvjetno tijelo i **lm** koje daje ukupna montaža rasvjetnog tijela).
- **Jačinu svjetlosnog toka**: Koliko se proizvede svjetlosti u odnosu na potrebnu svjetlost za mjesto koje se želi osvijetliti. Kod zamjene postojećih rasvjetnih tijela, vrlo je važno da se koristi ona količina nužno

potrebnog svjetla za osvjetljenje mjesta kojeg želimo osvjetliti, a ne da montažom novog rasvjetnog tijela mjesto preosvjetlimo.

- **Temperaturu svjetla (CCT):** Da li je svjetlo tzv. „toplo“ ili „hladno“.
- **Indeks odziva boje (CRI):** Koliko vjerno isijana svjetlost ljudskom oku prenosi boje. Visoki CRI nije nužan u svim situacijama. Potreba za dobrim odzivom boja bi se trebala uzeti u obzir u odnosu na namjenu rasvjetnog tijela.
- **Mogućnost regulacije:** Da li rasvjeta ima mogućnost regulacije kao npr. mogućnost smanjenja intenziteta, vremenske regulacije ili senzore za detekciju pokreta? Mogućnost regulacije je budućnost javne rasvjete koja će nam pružiti dodatne uštede i unaprijeđenje efikasnosti. Važno je unaprijed razmišljati o primjeni regulacije kod ugradnje novih rasvjetnih tijela pa i ako ona ne bude odmah primijenjena.
- **Upravljanje grijanjem/hlađenjem:** Da li je kućište rasvjetnog tijela načinjeno na način da omogućuje oslobađanje topline? Efikasnost LED rasvjete opada sa rastom temperature pa je u krajevima sa toplom klimom vrlo bitno da su kućišta rasvjetnih tijela građena tako da mogu osloboditi toplinu koju stvara rasvjetno tijelo (LED).
- **Gubitak lumena:** Koliko rasvjetno tijelo gubi na efikasnosti tijekom vremena?

Proizvođači obično daju vrijednost „L70“, očekivani vijek trajanja do trenutka kada rasvjetno tijelo dostigne razinu od 70% svojeg početnog svjetlosnog toka.

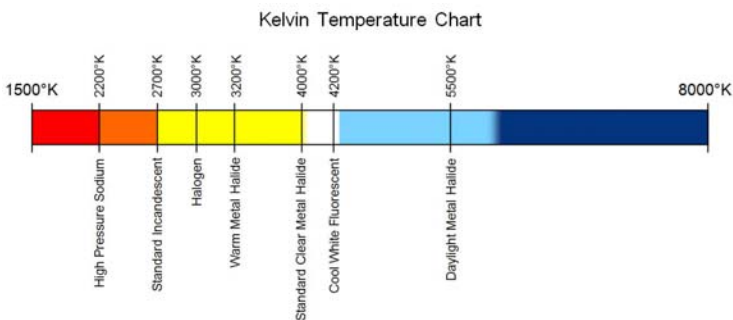
Vežano na sve gore navedene faktore je pitanje troškova: Koliko će koštati zamjena postojeće rasvjete LED rasvjetom? Komercijalna cijena LED rasvjete nastavlja padati, a vrijeme povrata investicije od nekadašnjih 10 ili više godina je danas na razini od 5 godina i nastavlja se skraćivati. Kako prepreke implementaciju nestaju, LED počinje biti rasvjetno tijelo izbora za javnu rasvjetu.

Plavo svjetlo je loše

Novе tehnologije često dolaze s nepredviđenim izazovima. Bijele LED-ice često u sastavu svoje svjetlosti imaju visoke razine potencijalno štetne plave svjetlosti. Međunarodna organizacija za tamno nebo (IDA) 2010. godine objavila je izvješće¹ sa detaljima o štetnosti bijelih izvora svjetlosti s visokom razinom plavog svjetla. U narednim godinama, znanstvena su istraživanja dodatno potvrdila zaključke izvješća.

¹ <http://www.darksky.org/assets/documents/Reports/IDA-Blue-Rich-Light-White-Paper.pdf>

Vanjska rasvjeta sa velikim udjelom plave svjetlosti pridonosi povećanju svjetlosnog onečišćenja jer ima mnogo veći doseg geografski gledano od rasvjete sa niskim udjelom plave svjetlosti. Izvori bijele svjetlosti sa visokim udjelom plave svjetlosti pridonose povećanju bliještanja i mogu omesti ljudski vid, a osobito kod starijih osoba. Ovakvi tipovi rasvjete predstavljaju potencijalnu opasnost u prometu osobito za vozače motora i pješake. Što se tiče prirodnog okoliša, plavo svjetlo tijekom noći se pokazalo kao vrlo velika smetnja u pogledu ponašanja i reprodukcije divljih životinja. Ovo je potvrđeno i u gradskim sredinama koje su često točke odmorišta vrstama u migraciji.



Obećanje jeftine vanjske rasvjete s malom potrošnjom energije i niskim troškovima održavanja koje na dalje LED rasvjeta, trebalo bi staviti na vagu

zajedno sa drugim faktorima, a posebno uzeti u obzir količinu plavog svjetla u bijelih LED-ica. LED-ice sa velikom količinom plave svjetlosti su efikasnije po pitanju utrošene energije i dobivene svjetlosti te stoga troše manje električne energije i stvaraju manje troškove od tzv. „toplijih“ i manje efikasnih bijelih LED-ica. U svakom slučaju, treba poduzeti sve kako bi se smanjila i eliminirala emisija plave svjetlosti tijekom noći.

Međunarodna organizacija za tamno nebo (IDA) preporuča

Postoji veliki izbor bijelih LED-ica na tržištu za potrebe vanjske rasvjete i taj će izbor neminovno rasti. IDA predlaže nekoliko preporuka za one koji odabiru nove rasvjetne sustave. Ove preporuke će pomoći u odabiru rasvjete koja je energetska učinkovita i ekonomski isplativa, sigurna, štiti prirodni okoliš i prirodno tamno noćno nebo. Preporuke su slijedeće:

- Uvijek koristiti potpuno zasjenjena kućišta (full-cut-off) koja ne emitiraju svjetlost iznad razine horizontale.
- Koristite „toplo bijelo“ (warm white) ili filtrirano LED rasvjetno tijelo (CCT < 3.000 K; S/P omjer < 1.2) kako bi minimizirali emisiju plave svjetlosti.

- Koristite proizvode s mogućnošću regulacije kao npr. smanjenje intenziteta, vremensku regulaciju i senzore za detekciju pokreta.
- Uzmite u obzir smanjenje intenziteta, gašenje ili djelomično gašenje rasvjete u kasnim noćnim satima.
- Izbjegnite preosvjetljivanje koje se može dogoditi radi velike učinkovitosti LED rasvjete.
- Rasvjeta mora biti takva da osigurava samo onoliko svjetlosti koliko je nužno potrebno i na prostoru gdje je nužno potrebno osvjetljenje.

Impressum

Tekst ove brošure² je preuzet od Međunarodne organizacije za tamno nebo (IDA), a preveden je za potrebe Našeg neba – udruge za zaštitu noćnog neba i Hrvatskog astronomskeg saveza.

NAŠE NEBO – UDRUGA ZA ZAŠTITU NOĆNOG NEBA
ZAGREBAČKA 2, HR-51550 MALI LOŠINJ
www.nasenebo.hr

HRVATSKI ASTRONOMSKI SAVEZ
ZAGREBAČKA 2, HR-51550 MALI LOŠINJ
www.astronomskisavez.hr

Preveo i uredio: Dorian Božičević, mag. theol.

Mali Lošinj, svibanj 2015.

² http://www.darksky.org/assets/documents/IDA_LED_handout.pdf