

Rasvjeta sa svijetlećim diodama sve je popularnija



U RASVJETNOJ TEHNICI NASTUPILO JE NOVO VRIJEME

Već desetljećima su se svijetleće diode uspješno koristile u elektronici, regulacijskoj i upravljačkoj tehnici, a prije nekoliko godina započeo je njihov pohod u rasvjetnu tehniku. No, dok su u početku rasvjetna tijela s LED-ovima služila isključivo za pomoćnu rasvjetu ili za stvaranje određenih efekata, danas su ona sve češća kao osnovna rasvjetna tijela u stambenim i poslovnim prostorima raznih namjena. To ponajprije treba zahvaliti njihovim glavnim svojstvima kao što su dugotrajnost, mogućnost regulacije, povoljna temperatura boje i odlična energetska učinkovitost.

Vjerojatno je svima lako prizvati u sjećanje kako su izgledali manji stanovi prije nekoliko desetljeća: dnevna i spavaća soba, kupaonica i kuhinja te hodnik. U svakoj od tih prostorija obvezno se nalazilo po jedno stropno rasvjetno

tijelo (plafonijera ili luster), a pronašla bi se još koja svjetiljka uz krevet, stolna svjetiljka ili pak svjetiljka iznad ili pokraj zrcala u kupaonici. Sve u svemu, desetak rasvjetnih tijela u cijelome stanu.

Danas je sve mnogo drugačije i rasvjetnih tijela ima posvuda, čak i tamo gdje je to prije bilo nezamislivo. To ponajviše valja zahvaliti sve većoj primjeni rasvjetnih tijela sa svjetlećim diodama (LED), koja iz prvobitne primjene u elektronici, regulacijskoj i upravljačkoj tehnici, nezadrživo prodiru u područje suvremene rasvjetne tehnike, dizajna i opremanja zgrada. Tako se danas rasvjeta u cijelom stanu ili uredu u cijelosti može riješiti isključivo pomoću rasvjetnih tijela s LED-ovima, a pri tome se ostvaruju ranije gotovo nezamislivi svjetlosni ugođaji u bilo koje dob dana i noći.

Koliko je LED-rasvjeta, zapravo, trajna?

Rasvjetna tijela s LED-ovima često se reklamiraju tako da se ističe njihova iznimna dugotrajnost, naime vijek trajanja od 100 000 h rada, što bi uz prosječno tri sata stalnog svijetljenja dnevno značilo 33 000 dana, odnosno oko 90 godina!

Naravno, svi se stručnjaci slažu u tome da se isključivo radi o marketingaškom pretjerivanju i da, uz 'normalnu' primjenu, prosječni vijek trajanja LED-rasvjete iznosi oko 50 000 h. No, to je i dalje više nego dugih 45 godina. Pri tome bi valjalo napomenuti ono što se ne navodi ni u jednom katalogu proizvođača takve rasvjete, a to je da će nakon tih 50 000 h učinak rasvjetnog tijela pasti na 70% prvobitnog. Uz to, treba reći i da su i jedna i druga vrijednost isključivo proračunske jer, naravno, još nitko nije proveo laboratorijska ispitivanja takve rasvjete u realnom vremenu, odnosno u spomenutih 45 ili 90 godina.

Unatoč tim raspravama o tome koliki je stvarni vijek trajanja takve rasvjete (45 ili 90 godina, kao da je to uopće bitno!), jedno je sigurno: tu su još mnoga druga njihova svojstva koja ih čine nadmoćnijima svim drugim suvremenim izvorima svjetlosti u kućanstvu ili uredu.

Mala potrošnja energije na prvom mjestu

Dakle, nije bitno koliko je, zapravo, LED-rasvjeta trajna jer je prosječnom korisniku uistinu svjedno radi li se o 90, 45 ili 30 godina. Uostalom, dugotrajnost je samo dobar marketinški alat, a ono što takvu rasvjetu čini neusporedivo boljom u odnosu na druga rješenja je iznimno mala potrošnja energije, točnije velika energetska učinkovitost. Pri tome valja reći da, kada bi se usporedili gubici energije pri primjeni klasične žarulje sa žarnom niti s gubicima pri primjeni LED-žarulje, onda bi sve klasične žarulje već odavno morale biti u muzejima!

To je i razlog zašto je prije nekoliko godina u Europskoj uniji započelo ukidanje primjene klasičnih žarulja, čime je na neki način, barem u Europi, završila 130-godišnja povijest njihove primjene. Inače, radi se o razmjerno jeftinom



rješenju rasvjetnog tijela čije je načelo rada vrlo jednostavno. Dakle, prolaskom električne struje kroz otpornik (žarnu nit) od odgovarajućeg materijala dolazi do njegovog zagrijavanja, pri čemu se oslobađaju toplina i svjetlost, a kako istodobno ne bi došlo do njegovog izgaranja, taj je otpornik smješten u evakuirani prostor, najčešće kruškoliki ili kuglasti stakleni balon. No, nepovoljna je činjenica da se pri tome svega 5% iskorištene električne energije oslobađa kao svjetlost, dok je sve ostalo toplinska energija kojom se (neželjeno) zagrijava okolni prostor.

Svijetleće diode i rasvjetna tijela koja ih koriste rade prema sasvim drugačijem fizikalnom načelu. Osnovni sastavni element svijetleće diode je kristal poluvodiča, koji pri nižim temperaturama djeluje kao izolator, dok se s porastom temperature zagrijava. Pri tom dovodu energije dolazi do oslobađanja elektrona u kristalnoj rešetki, odnosno do nastajanja elektrona i šupljina. Ti slobodni elektroni se potom usmjeravaju od negativnog prema pozitivnom polu, a na tom putu se jedan dio njih rekombinira sa šupljinama drugih elektrona i pri toj se rekombinaciji oslobađa energija u obliku elektromagnetskog zračenja, odnosno svjetlosti. Dakle, radi se o gotovo obrnutom procesu nego što je to u fotonaponskoj ćeliji koja čini osnovu rada današnjih sunčanih elektrana.

Kako pri tome nema toplinskog zračenja, nema ni toplinskih gubitaka. No, treba naglasiti da to vrijedi samo za površinu takvog rasvjetnog tijela, dok se pozadina može zagrijati čak do 100 °C! Upravo je ta toplina, koja se na prvi pogled ne primjećuje, dugo godina bila problem koji je trebalo riješiti kako bi svijetleće diode dobile širu primjenu u rasvjetnoj tehnici.

U početku, kada je uloga takvih rasvjetnih tijela uglavnom bilo stvaranje raznih svjetlosnih ugođaja u prostoru, to se rješavalo odgovarajućom

Usporedba raznih izvedbi suvremenih rasvjetnih tijela

značajke	rasvjetna tijela			
	klasična žarulja od 100 W (*)	štedljiva žarulja	žarulja s LED-ovima	halogena svjetiljka
vijek trajanja, h	1000	8000 - 10 000	50 000 - 100 000 (**)	4000
svjetlosni učinak, lm/W (***)	10 - 15	60 - 80	60 - 100 (160) (****)	12 - 25
potrebna električna snaga za svjetlosni tok 100 lm, W	15	3	3	10
prihvatljivost za okoliš	srednja (zbog kratkog vijeka trajanja, otpada je puno)	slabija (sadržavaju živu)	dobra (zbog dugog vijeka trajanja, otpada je malo i ne sadržavaju teške metale)	dobra (100%-tna oporabivost)
osnovne prednosti	<ul style="list-style-type: none"> • ugodna temperatura boje • odmah postižu punu jakost 	<ul style="list-style-type: none"> • povoljan stupanj djelovanja • mala potrošnja energije 	<ul style="list-style-type: none"> • veliki stupanj djelovanja • odmah postižu punu jakost 	ugodna temperatura boje
osnovni nedostaci	<ul style="list-style-type: none"> • kratak vijek trajanja • mali stupanj djelovanja 	zahtijevaju vrijeme za postizanje pune jakosti	visoka cijena	srednji stupanj djelovanja

Preporuke za izvedbu rasvjetnih tijela u suvremenom kućanstvu

prostorija	temperatura boje, K	svjetlosni tok, lm	ostali zahtjevi
dnevna soba	2500 - 3000	800 - 1140	mogućnost prigušenja
dječja soba	2500 - 3000	800 - 1140	otpornost na oštećenja
radna soba	4000 - 6500	1000 - 1140	-
kuhinja	2500 - 4000	600 - 700	-
kupaonica	2500 - 4000	600 - 770	stabilnost pri paljenju i gašenju
stubište	2500 - 4000	600 - 770	<ul style="list-style-type: none"> • stabilnost pri paljenju i gašenju • brzo paljenje

Povoljna temperatura boje i mogućnost regulacije

Jedan od ključnih čimbenika sve veće primjene LED-rasvjete bio je široki raspon temperature boje, koja se kod LED-ova postiže dodavanjem različitih dodataka poluvodiču. Primjerice, bijela dnevna svjetlost koja se smatra najprikladnijom za opće osvijetljenje dobiva se prevlačenjem poluvodičkih čipova fosforom.

Uz to, osim velike energetske učinkovitosti, jedan od glavnih razloga za sve veću rasprostranjenost LED-rasvjete je i mogućnost regulacije pa i primjene tzv. inteligentne rasvjete. Dakle, riječ je o rasvjetnim tijelima kojima se upravlja osjetnicima i koja se mogu sama gasiti kada u prostoriji nema nikoga ili koja pak svijetle u bojama točno prema trenutačnim željama ili potrebama osoba koje u toj prostoriji borave.

U svakom slučaju, suvremena LED-rasvjeta pruža gotovo neslućene mogućnosti, a za očekivati je da one u budućnosti budu još veće. ■

Izvornik: VDI Nachrichten, Nr. 31/32-2014

Žarulje s LED-ovima već se mogu pronaći i za rasvjetno tijelo kućnog hladnjaka, a prednosti su neusporedive

izvedbom, odnosno dizajnom elementa u koje se takvo rasvjetno tijelo ugrađivalo. No, sve se promijenilo s početkom masovne proizvodnje žarulja s LED-ovima, kada je pronađeno jednostavno i jeftino rješenje za odvod topline preko kućišta žarulje. Istodobno, takve žarulje s uobičajenim navojem E14 ili E27 sve su se više počele koristiti za rasvjetu kuhinja, kupaonica i drugih sanitarnih prostora, dnevnih i spavaćih soba, ureda i hodnika.

a) klasična žaruljica sa žarnom niti:



- snaga: 15 W
- svjetlosni tok: 110 lm
- trajnost: 1000 h
- cijena: 8,60 kn

b) žaruljica s LED-ovima:



- snaga: 1 W
- svjetlosni tok: 90 lm
- trajnost: 30 000 h
- cijena: 23,00 kn