

EKOLOGIZÁCIA OSVETĽOVACÍCH SÚSTAV

RUŽENA KRÁLIKOVÁ - MAREK KRUPA

ECOLOGIZATION OF LIGHTNING SYSTEMS

ABSTRAKT

Ekologizácia osvetľovacích sústav spočíva predovšetkým vo výmene starých svetelných zdrojov za nové, úspornejšie s dlhšou životnosťou a v aplikácii riadiacich a regulačných systémov v osvetľovacích sústavách. Ekologizácia zväčša znamená aj ekonomický prínos. V príspevku je uvedený príklad konkrétnej ekologizácie osvetľovacej sústavy vo výrobnjej prevádzke.

Kľúčové slová: ekologizácia, osvetľovacia sústava, svetelný zdroj

ABSTRACT

Ecologization of the lighting system consists mainly of exchanging old lamps for new, more efficient with a longer lifespan and application of regulation and control systems in the lighting systems. Ecologization usually means also the economic benefits. The article is an example of ecologization of the particular lighting system in the production plant.

Key words: ecologization, lightning system, light source

ÚVOD

Umelé osvetlenie sa vo vyspelých krajinách stalo neoddeliteľnou súčasťou každodenného života a najmä v poslednom desaťročí zaznamenalo značný vývoj. Úroveň využívania umelého osvetlenia sa stalo odrazom vyspelosti krajín. Ak sa však na umelé osvetlenie pozrieme z energetického hľadiska, zistíme, že svetelná technika je jedným z významných spotrebiteľov elektrickej energie. Na celkovej spotrebe sa podieľa viac ako 10 %, počas špičky asi jednou štvrtinou. Odhaduje sa, že v priemernej administratívnej budove sa na osvetlenie spotrebuje približne 65 % elektrickej energie. Podiel spotreby elektrickej energie na osvetľovanie v priemysle predstavuje v SR asi 10 %. Pri návrhu osvetľovacích sústav preto musíme vychádzať zo zásad maximálnej hospodárnosti

EKOLOGIZÁCIA OSVETLENIA

Osvetlenie pracovísk kladie na svetelno-technické riešenie najmä tieto požiadavky:

1. dostatočné hodnoty horizontálnej a vertikálnej osvetlenosti pre konkrétny druh vykonávanej práce,
2. vhodné rozloženie jasu v priestore,
3. potlačenie vzniku oslnenia a ochrana proti nemu,
4. uspokojivé psychologické pôsobenie farby svetla a farebného podania,

5. vhodná farebná úprava prostredia,
6. stálosť osvetlenia,
7. účelná rovnomernosť,
8. vhodná orientácia dopadu svetla na pracovnú plochu. [1]

Pri splnení všetkých kvantitatívnych a kvalitatívnych parametrov osvetlenia musíme pri návrhu osvetľovacej sústavy vychádzať zo zásad maximálnej hospodárnosti [1]. Šetriť elektrickú energiu môžeme predovšetkým:

- výberom svetelných zdrojov s vysokým merným výkonom,
- výberom svietidiel s vysokou účinnosťou,
- výber svietidiel s dlhou životnosťou,
- návrhom osvetľovacích sústav s vysokou účinnosťou,
- racionálnou prevádzkou osvetľovacích sústav.

RIADENIE A REGULÁCIA OSVETLENIA

Ďalším zo spôsobov, ako možno dosiahnuť racionalizáciu spotreby elektrickej energie v osvetlení, je zavedenie viac či menej inteligentných riadiacich prvkov. Tieto umožňujú dosahovať úspory reguláciou osvetlenia v závislosti od aktuálnych podmienok a tiež požiadaviek na osvetlenie. Riadiace systémy využívajú napr. snímače denného osvetlenia s možnosťou sledovania polohy slnka na oblohe, snímače intenzity osvetlenia, snímače prítomnosti osôb a pod. Na základe takto získaných údajov v reálnom čase riadia parametre umelého osvetlenia tak, aby sa dosiahli požadované vizuálne podmienky a súčasne čo najvyššia hospodárnosť. Modernými prvkami na dosahovanie úspor riadením osvetlenia v klasických elektroinštaláciách sú napr. infračervené alebo rádiové diaľkové ovládače, impulzné relé, elektronické stmievače a pod. [3]

Výhody riadenia a regulácie osvetlenia:

- využitie na reguláciu výkonu alebo osvetlenia žiaroviek, žiariviek, výbojok s elektronickými predradníkmi,
- amplitúdová regulácia – neutrálny vplyv na el. sieť,
- prispôbenie intenzity osvetlenia na skutočne potrebnú úroveň,
- 10% navýšenie menovitého príkonu svetelného zdroja,
- predĺženie životnosti svetelných zdrojov a zníženie servisných nákladov,
- rovnomerné znižovanie celkovej intenzity osvetlenia,
- zníženie nákladov na elektrickú energiu o 15%,
- zníženie emisií CO₂. [2]

Zabudovaním snímačov denného osvetlenia, snímačov intenzity osvetlenia a snímačov prítomnosti osôb do osvetľovacieho systému pracoviska ALVB by bolo možné znížiť spotrebu elektrickej energie a s tým spojené náklady.

2. EKOLOGIZÁCIA OSVETLENIA V PREVÁDZKE STROJÁRSKEHO PODNIKU

Pre účely tohto príspevku uvádzam konkrétnu možnosť ekologizácie osvetľovacej sústavy v prevádzke strojárskeho podniku. Súčasná osvetľovacia sústava je tvorená 18 ks vysokotlakovými sodíkovými výbojkami typu SON-TP (obr.1a) , pričom 9 ks má príkon 250W a 9ks má príkon 400W .

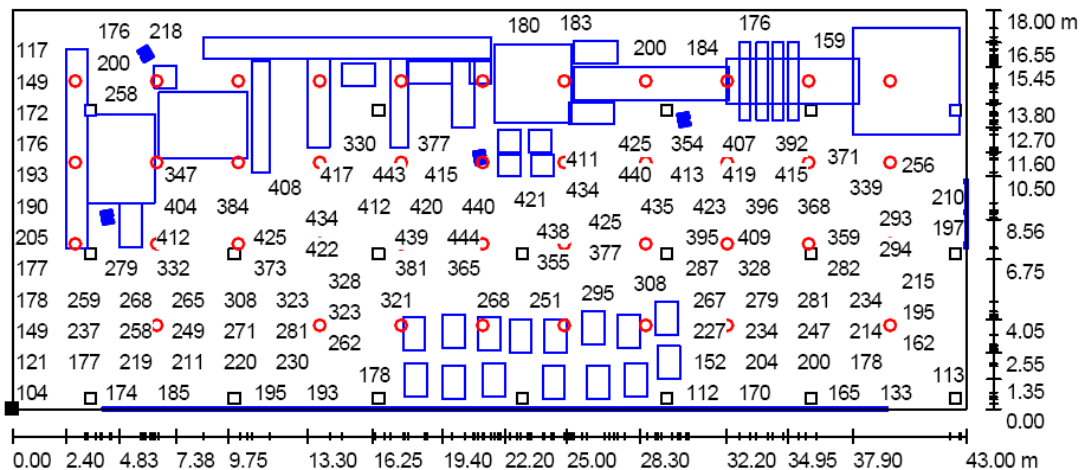


obr.1
 a- Vysokotlaková sodíková výbojka SON-TP 250W
 b- LED svietidlo SPA CORONA 104 LED

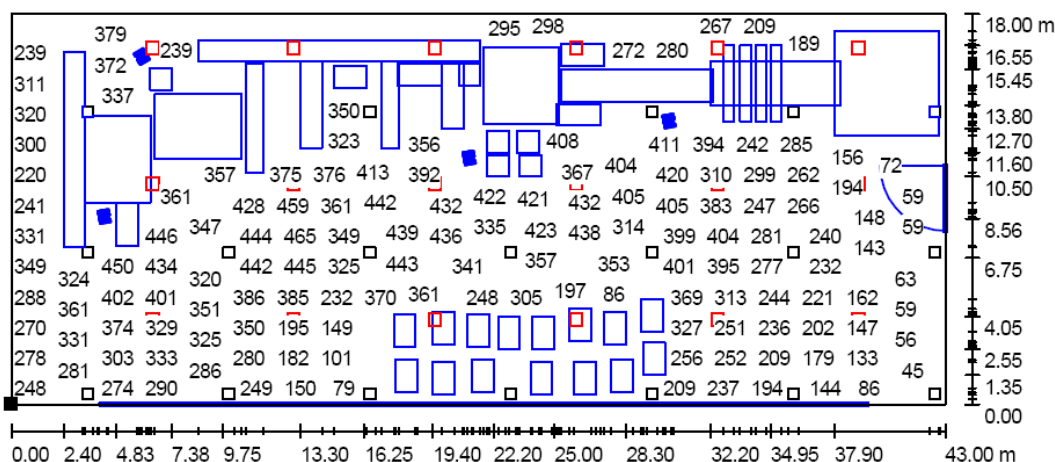
Ekologizovaná osvetľovacia sústava bude tvorená LED svietidlami SPA CORONA 104 LED (obr.1b). Za účelom dosiahnutia rovnakých hodnôt osvetlenia ako pri osvetlení pracoviska vysokotlakovými výbojkami typu SON-TP 250W použitím svietidiel SPA CORONA 104 LED je potrebné zvýšenie počtu týchto svietidiel z 18 ks na 44 ks.

4.1 Intenzita osvetlenia

Zvýšením počtu LED svietidiel v navrhovanej ekologizovanej sústave na 44 ks sa dosiahli približne rovnaké hodnoty intenzity osvetlenia (obr.2) ako v prípade súčasnej osvetľovacej sústavy (obr.3).



Obr.2 Osvetlenosť pracoviska použitím 44ks LED



Obr. 3 Osvetlenosť pracoviska použitím 18ks 250W výbojok

V Tabuľke č. 1 sú uvedené hodnoty osvetlenosti pracoviska:

- pre 18 ks Leuchten Tunlite CRX202 s použitím SON-TP 250W
- pre 44 ks SPA CORONA 104 LED prostredníctvom LED - 44ks

Tab. 1 Porovnanie intenzít osvetlenia

	Intenzita osvetlenia [lx]	
	18 ks Leuchten Tunlite CRX202 s použitím SON-TP 250W, 400W	44 ks SPA CORONA 104 LED
E_{min}	10	7.87
E_{max}	483	449
E_{priem}	262	256

4.2 Energeticko-ekonomické porovnanie osvetľovacích sústav

Pri hodnotení energetických a ekonomických parametrov osvetľovacích sústav sa vychádzalo z aktuálnych cien elektrickej energie a z parametrov svetelných zdrojov udávaných priamo výrobcami týchto zdrojov. Bol vykonaný ekonomický prepočet spotreby el. energie jednotlivými typmi zdrojov v súčasnej i navrhovanej osvetľovacej sústave.

Pri prepočte návratnosti investícií sa vychádzalo z jednoduchého prepočtu pri zohľadnení investičných nákladov, nákladov a príjmov za rok podľa vzorca:

$$\frac{IN - Z}{Z} = NI ; \quad Z = N - P \quad (1),$$

Kde:

IN – investičné náklady na nákup a montáž nových svietidiel LED

N – ročné náklady za elektrickú energiu

P – príjem, v tomto prípade úspora financií za nižšiu spotrebu el. energie v porovnaní z výbojkami

Z – zisk, v tomto prípade náklady za energiu znížené o úsporu financií za nižšiu spotrebu el. energie v porovnaní s výbojkami za rok

NI – návratnosť investícií

Predpokladaná návratnosť investícií vložených do kúpy a inštalácie novej osvetľovacej sústavy je približne 10 rokov. Tento údaj je iba orientačný, výpočet nezahŕňa náklady spojené s údržbou, prípadnými poruchami, zmenou ceny el. energie a pod.

3. ZHODNOTENIE NAVRHOVANEJ OSVETĽOVACEJ SÚSTAVY

Vychádzajúc z ekonomicko – energetického porovnania a z nameraných hodnôt osvetlenosti pôvodného osvetlenia prostredníctvom výbojok priamo na dotknutom pracovisku a vypočítaných hodnôt intenzít osvetlenia na pracovisku použitím svietidiel LED možno vysloviť záver, že takto navrhnuté osvetlenie pri rovnakých hodnotách osvetlenosti na pracovisku (v porovnaní so súčasným stavom) znižuje spotrebu elektrickej energie, čo má za následok úsporu finančných prostriedkov a zníženie zaťaženia životného prostredia.

Ak ešte vezmeme v úvahu zabudovanie systému snímačov denného osvetlenia, snímačov intenzity osvetlenia a snímačov prítomnosti osôb do osvetľovacieho systému pracoviska, bolo by možné znížiť spotrebu elektrickej energie a s tým spojené náklady ešte o ďalších 15 %.

Ďalších 40 – 60 % úspory energie by bolo možné dosiahnuť zabudovaním snímačov pohybu osôb pre každé svietidlo zvlášť, čo by v praxi znamenalo, že požadovanú osvetlenosť na pracovisku by sprostredkovali iba tie svietidlá, v ktorých prítomnosti by sa práve nachádzal pracujúci personál. Tým by sa výrazne zamedzilo zbytočnému osvetľovaniu práve nevyužívaných priestorov pracoviska. I keď je zrejmé, že takto zabudované snímače by podstatne zvýšili investičné náklady na ekologizáciu osvetlenia a do značnej miery by predĺžili dobu návratnosti investícií je potrebné si uvedomiť, že úspora energie je v tomto prípade určujúcim faktorom, pretože kde sa šetrí energia, tam sa šetrí životné prostredie.

4. ZÁVER

Z výsledkov simulácie vyplýva, že pre dosiahnutie rovnakej úrovne osvetlenosti ako pri súčasnej osvetľovacej sústave, bolo vzhľadom na svetelno-technické parametre nových LED svietidiel potrebné zvýšiť počet svetelných zdrojov s pôvodných 18 na 44 ks. Aj napriek počiatočným investičným nákladom ja návratnosť investícií pomerne rýchla a očakávaný prínos po ekonomickej aj ekologickej stránke je v nadväznosti na ušetrenú energiu zrejmý.

5. POUŽITÁ LITERATÚRA

- [1] SMOLA, Alfonz: Osvetlenie priemyselných hál, In: AT&P Journal 3/2003, HMH s.r.o. BRATISLAVA 2003 ISSN 1336-5010
- [2] Regulácia osvetlenia a úspory elektrickej energie EKO Lightmanager, Ing. Peter Bráz, [online] [cit. 2009-5-8]. Dostupné na internete : < http://www.schrack.sk/fileadmin/f/sk/INFODNI/Regulacia_osvetlenia.pdf >.
- [3] TZB HAUZTECHNIK, č. 4, ročník 2007, Úspory elektrickej energie pri osvetľovaní, Ing. František Krasňan, PhD. [online] [cit. 2009-4-22]. Dostupné na internete : < <http://www.asb.sk/2007/10/01/staviteľstvo/tzb/uspory-elektrickej-energie-pri-osvetlovani.html> >.

ADRESA AUTOROV

Doc. Ing. Ružena KRÁLIKOVÁ, PhD., Katedra environmentalistiky a riadenia procesov, Park Komenského 5, 040 01 Košice, E-mail: ruzena.kralikova@tuke.sk

Ing. Marek KRUPA, Katedra environmentalistiky a riadenia procesov, Park Komenského 5, 040 01 Košice, E-mail: marek.krupa@tuke.sk

RECENZENT

RNDr. Miroslav Rusko, PhD., MTF STU Trnava, Katedra environmentálneho a bezpečnostného inžinierstva, Botanická 49, 917 01 Trnava, E-mail: miroslav.rusko@stuba.sk