



Inovácie osvetlenia – úspora energie

TEXT: Ružena Králiková, Miroslav Badida, Katarína Kevická, Katedra environmentalistiky SJF TU v Košiciach FOTO: archív redakcie

Akékoľvek úvahy o súčasnom stave a základných trendoch v oblasti svetelnej techniky nemožno začať inak ako konštatovaním, že ide o veľmi dynamicky rodiacu sa oblasť so sústavným dopĺňaním nových technicky dokonalejších a efektívnejších svietidiel a svetelných zdrojov čoraz častejšie implementovaných do inteligentných riadiacich systémov. Na druhej strane však svetelnú techniku považujeme za značného spotrebiteľa elektrickej energie, čím ju zaradujeme k znečisťovateľom životného prostredia. Príspevok hovorí o možnostiach znižovania energetickej náročnosti osvetľovacích sústav a poukazuje na inovácie a nové trendy v svetelnej technike.

V dôsledku neustálej modernizácie a zlepšovania pracovných postupov sa zvyšujú požiadavky na tvorbu a úpravu pracovného prostredia, tvoreného súborom vonkajších hmotných a nehmotných faktorov priamo pôsobiach na zamestnanca a jeho prácu. Tvorba vhodného pracovného prostredia je zložitý proces, pričom dôležitú úlohu zohráva aj fakt, že pracujúci človek trávi v tomto prostredí tretinu dňa. Svetlo je jedným z faktorov na vytvorenie pohody (obr. 1). Investovaním finančných prostriedkov do inovácií na zlepšovanie pracovného prostredia, vrátane osvetlenia, sa vytvárajú kvalitnejšie podmienky na zvyšovanie pracovného výkonu, čím sa zvyšuje návratnosť investovaných prostriedkov.

stanoveným v legislatíve a normách. Slovensko má historicky energeticke vysoko náročnú štruktúru priemyslu a v jeho odvetvovej štruktúre prevláda strojársky priemysel. Podiel elektrickej energie pripadajúci na umelé osvetlenie je značný a nie zanedbateľný.

Inštalovanie a prevádzkovanie energeticke efektívnych osvetľovacích sústav sa vo väčšine prípadov doposiaľ nepovažuje za hlavnú prioritu, lebo dostupný kapitál sa používa predovšetkým na prevádzku, modernizáciu výrobného procesu a iné súvisiace činnosti, ktoré priamo súvisia s výrobou a existenciou priemyselných podnikov a inštitúcií. Svetelné zdroje a ich prevádzkovanie významnou mierou ovplyvňujú hospodárnosť osvetlenia, preto pri návrhu nových osvetľovacích sústav alebo pri ich rekonštrukcii a modernizácii treba venovať zvýšenú pozornosť ich výberu. Šetrenie elektrickou energiou nie je len výsledkom tlaku koncových používateľov na znižovanie svojich nákladov, ale stáva sa i povinnosťou v súlade s politikou energetickej efektívnosti definovanej v existujúcej, ako aj novopripravovanej legislatíve EÚ [1]. V projektovej fáze sú dokladom o parametroch osvetlenia protokoly svetelno-technických výpočtov. V už realizovaných budovách sú dokladom protokoly o meraní svetelno-technických veličín [1]. Práve pri energeticke auditoch vidno, že úspory elektrickej energie pri osvetľovaní sú obyčajne najviditeľnejšie a najľahšie sa realizujú. Prístupy k úvahám o energeticke náročnosti osvetlenia sa líšia podľa toho, či sa hodnotí navrhovaný, prípadne novorealizovaný objekt, alebo či sa posudzuje energeticke náročnosť existujúcej budovy. Pri voľbe stratégie pre vypracovanie návrhu úsporných opatrení je možné vyjsť zo základného vzťahu, vyjadrujúceho spotrebu elektrickej energie na osvetlenie za určité časové obdobie, napríklad za rok:

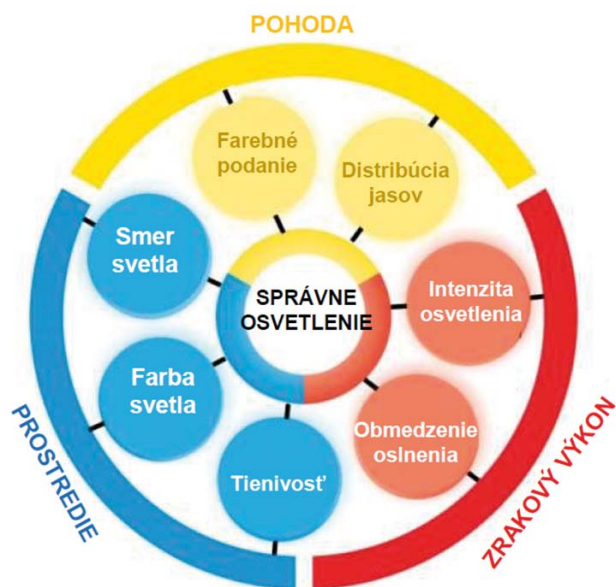
$$W = Pp \cdot to \quad (\text{kWh} \cdot \text{rok}^{-1}) \quad (1)$$

kde:

Pp – je priemerný prevádzkový príkon svietidiel (kW),

to – je prevádzková doba (h/rok).

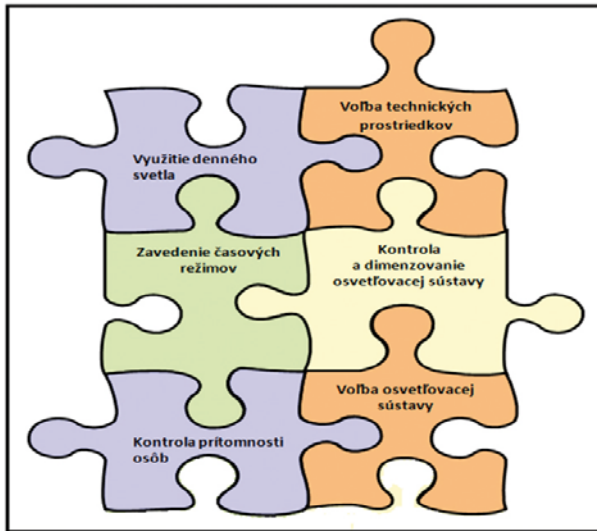
Z uvedeného vzťahu je zjavné, že stratégia hľadania úspor v spotrebe elektrickej energie na osvetlenie môže vychádzať z hľadania úspor v prevádzkovom príkone alebo v dobe využitia osvetľovacej sústavy, popr. z kombinácie oboch parametrov. Stratégie, na ktorých môžu byť založené úsporné opatrenia sú znázornené na obrázku č. 2.



Obr. 1 Požiadavky na osvetlenie

Energetická efektívnosť osvetlenia

Stav osvetlenia v priemyselných prevádzkach je v súčasnej dobe na úrovni, ktorá v mnohých prípadoch nevyhovuje požiadavkám



Obr. 2 Súbor úsporných opatrení spotreby elektrickej energie na osvetlenie

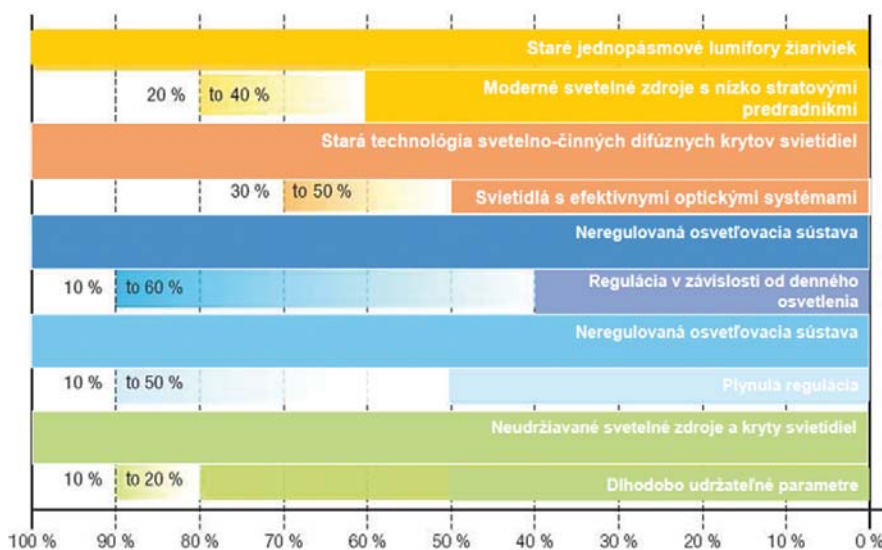
Osvetľovacia sústava pre umelé osvetlenie je systém technických zariadení, pozostávajúci zo svietidiel, svetelných zdrojov, predradníkov, riadiacich systémov a príslušenstva, ktorá je primárne určená na vytvorenie požadovaného svetelného prostredia. Osvetľovacie sústavy možno rozlíšiť podľa ich typu a podľa ich charakteru. Ako typ, tak aj charakter osvetľovacej sústavy ovplyvňujú jej energetickú náročnosť [3].

Nové trendy v osvetlení

Trendy vývoja v svetelnej technike ovplyvňujú zásadné problémy súčasného sveta a možno ich všeobecne zhrnúť takto:

- úspory elektrickej energie používaním moderných energeticky úsporných svietidiel,
- predĺženie životnosti svietidiel,
- šetrnosť k životnému prostrediu,
- nehučná prevádzka,
- menšie teplotné zaťaženie svietidiel – zlepšenie požiarnej bezpečnosti,

Obr. 3 Možnosti dosiahnutia finančných úspor na osvetlenie



resumé

Innovation of the lighting systems in industry

Each discussions about current status and basic trends in the light sources can't be started without ascertainment that it is a very dynamically changing (growing) area, with continuous replenishment of new technically advanced and efficient light sources increasingly to implemented in the intelligent control systems. On the other hand, is lighting technique regarded as a significant consumer of electricity, thus it ranks among the polluters of the environment. This article discusses the possibilities of reducing energy intensity lighting systems and points to new trends and innovations in lighting technology.

- vysoká prevádzková spoľahlivosť – automatické odpojenie chybných svetelných zdrojov,
- pokles svetivosti v dôsledku starnutia,
- rýchla ekonomická návratnosť,
- zlepšenie hygieny práce – podstatné zníženie zrakovej únavy,
- nákladovo efektívna obnova starých systémov osvetlenia a pod.

Progressívne osvetľovacie systémy využívajú svetelné zdroje novej generácie, ktoré sú šetrné k životnému prostrediu, spoľahlivé, majú dlhú životnosť, sú energeticky úsporné, čím možno dosiahnuť finančné úspory v osvetľovaní pracovných priestorov až do 60 % (obr. 3). Voľba svetelného zdroja vyplýva už zo základných požiadaviek na osvetľovanie priemyselných prevádzok. Týmto požiadavkám sa vyhovie najmä primeranou intenzitou osvetlenia, vhodnými jasmami, kontrastmi jasov a farieb, správnym smerom dopadu svetla a pod. Pri splnení všetkých kvantitatívnych a kvalitatívnych parametrov osvetlenia musíme pri návrhu osvetľovacej sústavy vychádzať zo zásad maximálnej hospodárnosti. Posudzovanie energetickej hospodárnosti osvetlenia má zmysel len vtedy, ak osvetlenie, a teda aj osvetľovacie parametre v danom priestore zodpovedajú jeho účelu a využitiu.

Aj napriek uvádzaným príkladom sa však najvyššie úspory pri osvetlení dosahujú kombináciou umelého a prirodzeného svetla. Svietenie počas celého dňa vedie k vysokým nákladom. Práve preto sa o riadenie osvetlenia v priemysle zaujíma čoraz viac prevádzkovateľov. Ide prevažne o výrobné priestory, skladovacie priestory a prislúchajúce administratívne budovy. V týchto priestoroch treba zabezpečiť reguláciu na konštantnú intenzitu osvetlenia, a to aj vzhľadom na využitie denného svetla, napríklad svetlíky a svetlovody [4]. Tieto systémy riadenia osvetlenia vychádzajú zo:

- sledovania prítomnosti,
- časového plánovania,
- ovládania stmievania v závislosti od intenzity denného osvetlenia,
- riadenia konštantnej úrovne osvetlenia a iné.

Stmievanie svetelného zdroja je najznámejšou a najzákladnejšou formou riadenia osvetlenia. Možnosť, ako kreatívne riadiť osvetlenie, je čoraz viac, ako aj možnosť, ako ovplyvňovať charakter svetla s cieľom vytvoriť ideálnu atmosféru pre akúkoľvek činnosť, napríklad zmenou teploty chromatickosti, miešaním farieb svetla, až po dynamické kopírovanie denného svetla.

Svetelný zdroj	Príkon	Merný výkon	Index podania farieb (Ra)	Pokles svetelného toku za dobu života
halogenidová výbojka s luminofórom	400 W	71 lm/ W	Ra > 90	30% za 12 000 h
žiarivka	54 W	85 lm/ W	Ra > 80	10% za 24 000 h

Tab. 1 Parametre svetelných zdrojov

Implementáciou počítačovej inteligencie, environmentálnych a ekonomických aspektov možno optimalizovať parametre osvetľovacích systémov a dosiahnuť úsporu elektrickej energie až od 30 do 80 percent. Prispôbovaním intenzity osvetlenia vo vnútornom prostredí je možné vytvárať riešenia v závislosti od premenlivosti denného svetla, pohybu osôb v priestore, ako aj časového plánovania. Príkladom jednoduchého a maximálne automatického riadenia osvetlenia je systém DALI (Digital Addressable Lighting Interface – digitálne adresovateľné rozhranie svietidiel), ktorý možno jednoducho integrovať v rámci komplexného systému riadenia budov. V spojení s vizualizačným softvérom možno sledovať, nastavovať a ovládať celý systém pomocou centrálnej jednotky, napríklad dotykovým panelom alebo PC, ako aj sledovať prevádzkové hodiny jednotlivých

svietidiel a zobrazovať ich životnosť, čo umožňuje lepšie a efektívnejšie plánovať údržbu celej osvetľovacej sústavy a znížiť spotrebu elektrickej energie na osvetlenie až do 80 percent (obr. 4). [5]

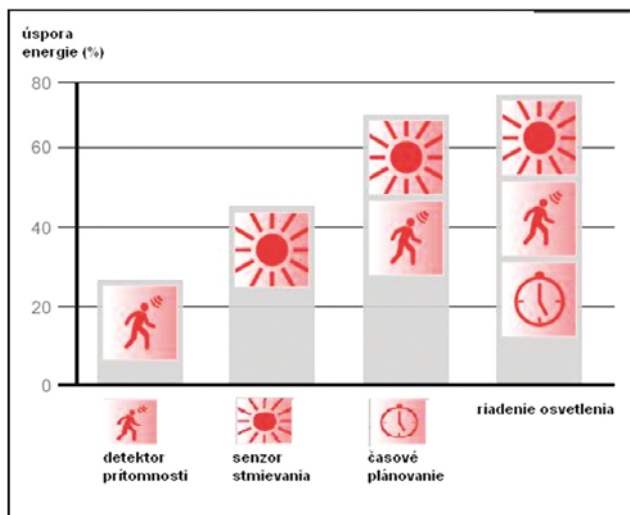
Výsledky

Ako príklad inovácie a optimalizácie osvetlenia možno uviesť projekt rekonštrukcie osvetlenia prevádzky nemenovaného výrobného závodu, v ktorom sa vykonávajú stredné montážne práce, požiadavka na osvetlenosť je 300 lx, podanie farieb (Ra) min. 80 a index oslnenia UGRL max. 25 a v ktorej sa realizovala výmena výbojkového osvetlenia za svietidlá osadené žiarivkami. Pôvodná osvetľovacia sústava s halogenidovými výbojkami (900 ks) požadované hodnoty osvetlenosti nedosahovala. Parametre svetelných zdrojov sú v tab. 1.

Tento realizovaný inovačný projekt racionalizácie osvetľovacej sústavy prevádzky výrobného závodu, kde najväčšia úspora elektrickej energie, a s tým spojené finančné úspory boli dosiahnuté najmä implementáciou inteligentných riadiacich systémov osvetlenia, bol znížený príkon svietidiel až o 40 percent. Okrem toho investor ušetril ďalšie prostriedky na realizáciu dodatočného prisvetlenia miest, ktoré s pôvodnými výbojkovými svietidlami nevyhovovali prevádzke a normám.

Záver

Vychádzajúc z hlavných cieľov európskych krajín na znižovanie spotreby energií vo všetkých oblastiach jej využitia je nevyhnutné hľadať nové riešenia hospodárneho využívania energetických zdrojov aj v oblasti osvetlenia. Požiadavky súčasných používateľov svetelných sústav rastú rovnako rýchlo ako spotreba a cena elektrickej energie, v dôsledku čoho sa stále častejšie stretávame s pojmom riadenie a regulácia osvetlenia a dá sa predpokladať, že práve do tejto oblasti racionalizácie osvetlenia bude orientovaný jej výskum a vývoj.



Obr. 4 Regulácia osvetlenia

Príspevok bol vypracovaný v rámci projektu KEGA No. 032TUKE-4/2012.

Literatúra:

- [1] ŽÁK, P.: Návrh osvetlení a úspory elektrické energie, In: Světlo, ročník 2009, číslo 2, ISSN: 1212-0812, FCC Public s. r. o., Praha.
- [2] SMOLA, A.: Svetelná technika v hodnotení energetickej hospodárnosti budov, In: ASB, ročník 2009, číslo 3, ISSN 1337-6233, s. 36 – 39, JAGA, Bratislava.
- [3] KACÍK, E.: Hodnotenie osvetlenia v priemysle, In: Konferencia Energetický audit v praxi, 2011, Tatranská Lomnica.
- [4] DOLEJŠ, O.: Řízení osvětlení v průmyslových halách, In: Světlo, ročník 2011, číslo 5, ISSN 1212-0812, FCC Public s. r. o., Praha.
- [5] DLUGOPOLSKÝ, J.: Efektivně řízení osvětlení v inteligentních budovách, Technologie pro budovy, in: AT&P Journal, ročník 2010, číslo 3, HMMH, s. r. o., Bratislava.

Avízujeme Život a podnikanie v nových časoch

V dňoch 24. – 25. mája 2012 organizuje spoločnosť IPA Slovakia v Bratislave konferenciu Život a podnikanie v nových časoch. Motívom

konferencie je prepojiť ľudí z oblasti podnikania a manažmentu s ľuďmi z duchovnej sféry, ekológie, filozofie a filantropie a hľadať vzájomné inšpirácie a synergie. Hlavnými

témami štvrtého ročníka budú ekologické a sociálne podnikanie, inovácie podnikateľských systémov, nové sociálne a technologické trendy, hodnoty v podnikaní a iné.

Viac informácií nájdete na www.ipaslovakia.sk.

- ✔ nový formát - šetríme miesto na Vašom stole
- ✔ väčšia plocha pre Vašu reklamu
- ✔ prepracovanejšia grafika
- ✔ praktické usporiadanie informácií
- ✔ kontakty na strojárске firmy
- ✔ trojjazyčné prevedenie
- ✔ termíny odborných akcií
- ✔ k dispozícii pred MSV Brno

už 14 rokov s vami...



Strojársky kalendár
Strojárský kalendár / Engineering calendar

kalendar@mediast.sk
www.strojarskykalendar.sk



Wertheim

kvalita od roku 1852

- od roku 1990 výroba trezorovej techniky na Slovensku
- široká škála trezorov s medzinárodnými certifikátmi bezpečnosti
- certifikát kvality ISO9001
- trezory od bezpečnostnej triedy I. až po bezpečnostnú triedu V. podľa EN 1143-1
- trezorové dvere a trezorové miestnosti od bezpečnostnej triedy V. až po bezpečnostnú triedu XIII. podľa EN 1143-1
- všetky trezory sú vyrábané v rôznych veľkostiach s voliteľným vnútorným vybavením (police, zosilnené police, uzamykateľné schránky) a voliteľným zámkovým mechanizmom (mechanické zámky, elektronické zámky)



Wertheim, s. r. o.

Dolná 134, 900 01 Modra

Slovenská republika

www.wertheim.sk

wertheim@wertheim.sk

Tel: 033 690 55 21, -25

Mobil: 0903 407 982, 0903 475 425