

Osvětlování okrasných rostlin v interiérech

Ing. Stanislav Haš, CSc., Agroenergo, Ing. Petra Pavlíčková, Mendlova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta v Lednici

Lidé jsou od pravěku spojeni s přírodou. Rostlinné porosty pro ně vždycky byly místem ochrany před povětrnostními vlivy, nepřátelskými sousedy, před divokou zvěří. Znamenaly pro ně bezpečí a klid. Pocit pohody v zelené přírodě trvá dodnes. Zelená příroda poskytuje odpočinek od náročných úkolů. To je důvodem k tomu, že mnoho psychologů se dnes zabývá i vlivem rostlin na pracovištích, zejména tam, kde jsou vykonávány duševně náročné činnosti. V mnoha vědeckých pokusech, ale i na mnoha provozních pracovištích bylo prokázáno, že rostliny jsou duševně stimulujícím faktorem a že jejich přítomnost zvyšuje kreativitu, přesnost a rychlost vykonávání pracovních úkolů, příznivě ovlivňuje rozhodovací procesy a invenci pracovníků, snižuje únavu a výrazně tlumí nejrůznější stresové situace, zlepšuje pracovní pohodu a pocit uspokojení z vykonané práce. Tyto vlivy jsou tím citelnější, čím je vykonávaná práce duševně náročnější. Z těchto hledisek je přítomnost rostlin velmi efektivní tam, kde se tvoří složité výpočtové programy nebo se s nimi pracuje a kde značná část pracovní doby je vyplněna tvůrčí prací na počítačích. Některé výsledky takto zaměřených výzkumných projektů uvádějí, že větší citlivost na vliv rostlin se projevuje u žen.

Na pracovištích, kde jsou vykonávány běžné rutinní práce, zpravidla není výrazný vliv rostlin na výkonnost pozorován. Ale i zde rostliny ovlivňují některé fyziologické činnosti lidí. Rostliny se ve velké míře podílejí na tvorbě prostředí. Zvyšují vlhkost vzduchu, absorbují oxid uhličitý a „vydechují“ kyslík. Rostliny svými listy i kořenovým systémem též vstřebávají některé škodlivé plyny (formaldehyd, nikotin) a vážou na svůj povrch i prachové částice.

Úprava prostředí je užitečná zejména v topné sezóně v zimním období, kdy v málo větraných prostorách nepříznivě klesá relativní vlhkost vzduchu a narůstá množství škodlivých látek a plynů. V pokusech bylo ověřeno, že v prostředí s rostlinami se zmenšuje množství respiračních chorob, neobjevují se problémy s nadměrným vysycháním kůže a pálení očí. V optimálně vlhkém vzduchu se vytvářejí kondenzační jádra na prachových částicích a ty klesají k zemi, mimo dosah

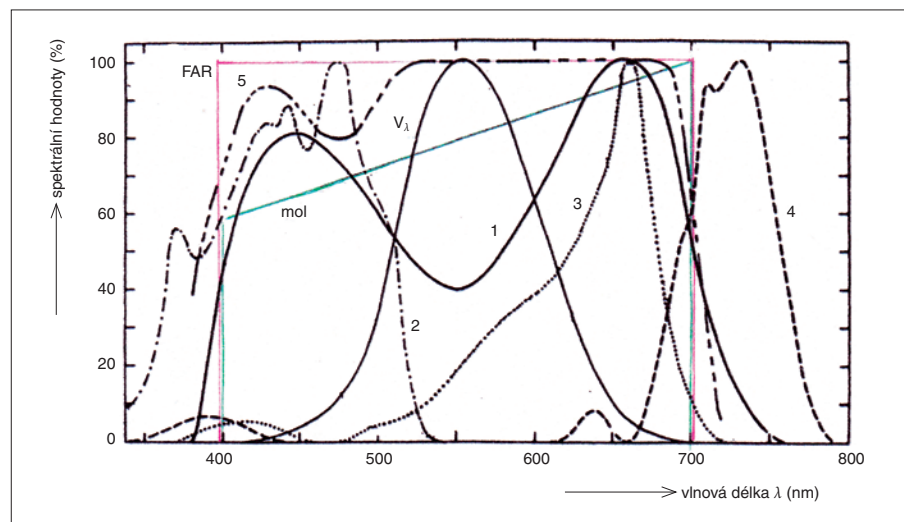
dýchacích orgánů. Na kondenzačních jádrech se vytváří i více záporných iontů, které zintenzivňují dýchání.

Vraťme se k psychologickému působení rostlin na člověka. Co je jeho příčinou? Především je to genetický dar našich dávných předků vyvolávající pocit bezpečí a dobré pohody v přírodě. Dále jsou to neustálé změny tvarů ve vývoji rostlinného světa, které i v nás vyvolávají touhu spět od počátku k neustálým změnám v našem životě, k dokonalosti, užitečnosti a líbivosti. A rovněž je to vliv rozmanitosti barev, které v nás vyvolávají různé pocity a touhu po kráse.

vznikají stále nové vjemy, a působení barev se tak dynamicky opakuje.

Základní barvou přírody je zelená různých odstínů. Sytá zelená a světle zelené odstíny vyvolávají pocit klidu a uvolnění, prohlubují dýchání a přispívají k účinnému odpočinku. Naopak šedo-zelená a olivově zelené barvy vyvolávají pocit zániku a neklidu a mohou mít nepříznivý vliv na psychiku člověka, přispívají ke špatné náladě.

S uklidňujícím působením syté zelené souvisí problém počtu rostlin a velikost listové plochy. Bylo ověřeno, že příliš mnoho rostlin vyvolává tak velké uklid-



Obr. 1. Akční spektra fytiobiologických procesů

1 - průměrná spektrální závislost rychlosti fotosyntézy (McCree)

2 - akční spektrum kryptochromu

3, 4 - akční spektra dvou reverzibilních forem fytochromu

5 - spektrální závislost fotosyntetické aktivity (Wageningen)

FAR - ideální spektrální citlivost měřiče fotosynteticky aktivního zářivého toku (W_{FAR})

mol - ideální spektrální citlivost měřiče intenzity fotonového toku ($\mu\text{mol/s}$)

Současná psychologie přináší množství důkazů o vlivu barev na člověka. Barvy bezprostředně ovlivňují náladu i zdravotní stav lidí. Tyto poznatky jsou dnes využívány především při tvorbě a architektonickém řešení pracovních a bytových prostorů. Vhodnou volbou barev stropů a stěn, popř. i nábytku a jiných předmětů, se vytváří prostředí příznivě ovlivňující pobyt člověka v interiéru. Barvy stropů a stěn zůstávají po dlouhou dobu stejné, a tím se jejich vlivy časem omezují. Je-li ale interiér osazen rostlinami, jejichž tvar a barvy se průběžně mění,

nění, které vede až k určité lenosti pokračovat v další práci. Proto se doporučuje zejména na pracovištích s náročnou duševní činností osazovat i barevně kvetoucí rostliny, s květy jasných teplých barev, zejména syté žluté, oranžové a červené.

Sytá žlutá je povznášející barva, stimuluje intelektuální bystrost, paměť, jasnou hlavu, soudnost, procesy poznávání, širší pohledy na řešené problémy a schopnost správného rozhodování. Pomáhá utvrzovat sebevědomí a optimismus. Naopak mdlá žlutá potlačuje sebevědomí a vyvolává pocity nejistoty a strachu.

Rovněž oranžová barva podporuje optimismus a stimuluje sexuální a emocionální stránky a potěšení ze života. Velmi účinně pomáhá odbourávat stresové situace, zbavuje pocitů sebestřosti a podceňování vlastního intelektu.

Červená barva stimuluje funkci adrenalinu v nadledvinkách, a tím vitalitu a sebevědomí. Odvádí pozornost od depřímujících myšlenek, zlepšuje náladu k práci a vzbuzuje touhu po dosažení úspěchů. Příliš sytá červená ve větší míře irituje organismus a podněcuje až nezdravé nadsazování vlastní důležitosti a projevy vášně. Naproti tomu světlé červené, červenobílé a růžové barvy mají opačný efekt. Vvolávají potřebu klidu, pohodlí a tělesné i myšlenkové sytosti a nenáročnosti.

Všechny popsané vlivy rostlin a jejich barev na intelektuální vlastnosti lidí mají jednu podmínku: v plné míře se projevují jen tehdy, když intenzita osvětlení rostlin je nejméně 800 lx. A naopak, jejich vlivy se mění při osvětlenostech vyšších než 2 000 až 3 000 lx, kdy takto intenzivní osvětlení působí v interiéru již nepřírozně a rušivě.

Rozsah uvedených hodnot osvětlenosti vyhovuje i rostlinám. Aby rostliny mohly náležitě vegetovat, růst a vytvářet nové listy a ostatní orgány v přirozených barvách, musí mít zajištěnou ozáření, která je vyšší než prahová hodnota ozáření pro fotosyntézu. Tyto hodnoty se pro rostliny pohybují minimálně v rozmezí 500 až 2 000 lx. Zajistí jen minimální potřebné množství asimilátu, takže nelze očekávat bujný růst rostlin. Ale to je zpravidla v interiéru vyhovující. Důležité je, že všechny ostatní fotobiologické procesy rostlin jsou méně energeticky náročné než fotosyntéza, takže uvedené rozmezí ozáření zajišťuje v dostatečné míře optimální funkce všech vývojových procesů.

Dostatečné intenzity ozáření jsou v interiérech přirozeně dosažitelné jen na oknech nebo v jejich bezprostřední blízkosti. Ale i v těchto případech se mohou u rostlin projevat nepříjemné účinky fototropismu: rostliny jsou osvětlovány podstatně více z jedné strany, a proto se natáčí za světlem, a tak se deformuje jejich habitus a stávají se esteticky nepřirozenými. Mají-li rostliny umístěné v prostorách dále od oken příznivě ovlivňovat zdraví a psychiku lidí a přispívat k stimulaci jejich pracovních výkonů, musí být uměle osvětleny.

Zdroje k osvětlování rostlin v interiérech

Světelné zdroje musí vyhovovat potřebám rostlin jak z hlediska intenzity ozáření, tak z hlediska spektrálního složení emitovaného záření. Světlo je především zdrojem energie pro fotosyntézu, která zajišťuje růst rostlin. Tento, ale i všech-

ny ostatní fotobiologické procesy rostlin jsou závislé na vlnových délkách pohlceného záření.

Maximální účinnost fotosyntézy je v oblasti červeného a modrého záření (obr. 1). Závislost průměrné spektrální citlivosti rostlin na intenzitě fotosyntézy byla zveřejněna v roce 1972 (McCree). Toto akční spektrum někteří výrobci světelných zdrojů využili (OSRAM, Philips, GE, Megaman aj.) k vývoji a výrobě speciálních lineárních nebo kompaktních zářivek a výbojek určených k osvětlování rostlin. Ve spektru těchto zářivek je silně potlačena zelenožlutá oblast, takže emitované světlo je purpurové a s vysokou účinností přispívá k fotosyntéze.

Životní projevy rostlin nejsou určovány jen fotosyntézou, ale ještě jinými aktivitami. Tyto aktivity jsou podstatně méně energeticky náročné. Jde především o fotomorfogenezi, která ovlivňuje tvorbu tvaru a uspořádání funkčních orgánů rostlin a je podporována především modrou oblastí spektra. U některých, zejména tropických nebo horských rostlin zasahuje tato aktivita až do oblasti ultrafialového záření. Při nedostatku modrého světla jsou rostliny vytáhlé, internodia stonků leží daleko od sebe, listy jsou menší a mají světlejší barvu. Další aktivitou je fototropismus, který ovlivňuje směr růstu nadzemních i podzemních částí rostlin (nadzemní části se stáčí ke světlu, podzemní opačně). U všech kvetoucích rostlin má velký význam fotorodismus, který ovlivňuje zejména dlouhovlnná část spektra (červená a tmavočervená). Má vliv na indukční procesy, tedy tvorbu pupat a vývoj květů. U některých květin je indukce pupat závislá na délce dne. Rostliny dlouhodobě rozkvétají v dlouhých dnech, rostliny krátkodenní naopak v krátkých dnech.

Nejnovější výzkumné práce syntetizují všechny aktivity podmiňované všelijakým zářením, které rostliny absorbují, a snaží se stanovit globální spektrální citlivost rostlin k optickému záření. Dochází se tak k poznatku, že celá část viditelného záření, včetně žlutozelené oblasti, má podstatný vliv na růst, vývoj a rozmnožování rostlin.

Spektrální citlivost fotobiologických aktivit rostlin také určuje, jak hodnotit aktivní záření. McCree, který ve svých pracích srovnával rychlost fotosyntézy, dospěl k poznatku, že spektrální závislost této činnosti nejlépe odpovídá závislosti na toku absorbovaných fotosynteticky aktivních kvant energie (fotonů). Jelikož absorpce rostlinných tkání se v celém rozsahu fotosynteticky účinného záření (FAR), tj. ve spektrální oblasti 400 až 700 nm, příliš nemění (pokles je jen ve žlutozelené oblasti, kde je zvýšený odraz záření), zdálo se vhodné posuzovat účinky foto-

syntézy podle energie dopadajících fotonů (měrnou jednotkou je $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$, energie fotonů je závislá na vlnové délce záření). S ohledem na globální účinky viditelného záření na rostliny je ale asi přece jen vhodnější hodnocení dopadajícího záření podle fotosynteticky aktivní ozáření rostlin (tj. toku fotosynteticky aktivního záření dopadajícího na plošnou jednotku, měrnou jednotkou je $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\text{FAR}$).

K osvětlování okrasných rostlin v interiéru ovšem nelze zajišťovat jen optimální osvětlení pro jejich biologické činnosti, ale stejnou měrou je nutné přihlížet k dříve uvedeným potřebám člověka. Spektrální činnost lidského oka je však zcela odlišná od akčních spekter rostlin. Z toho vyplývá jediné: emisní spektra zdrojů k osvětlování rostlin musí mít integrální charakter v celé viditelné oblasti optického záření (380 až 780 nm).

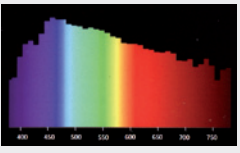




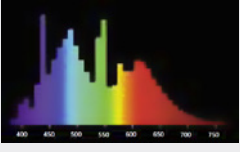




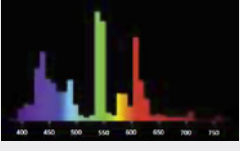




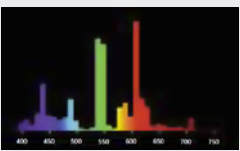




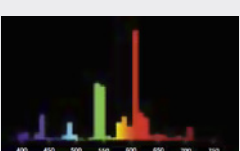
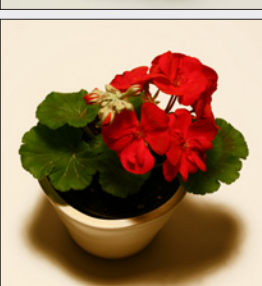



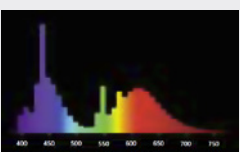




Lidem i rostlinám vyhovuje, když spektrální složení světla zdroje zajišťuje co nejlepší podání barev. K hodnocení poměru barev ve spektru u zdrojů se spektrem blízkým teplotním zářičům se používají především teploty chromatičnosti udávané v kelvinech (K). Zdroje s teplotou chromatičnosti nad 5 000 K patří do skupiny s denním světlem. Teploty chromatičnosti 3 300 až 5 000 K charakterizují zdroje s (neutrálním) bílým světlem. Zdroje s teplotami chromatičnosti menšími než 3 300 K patří do skupiny označené jako teple bílé.

Při osvětlení bílé plochy „denním světlem“ o vysoké intenzitě (nad 5 000 lx) působí tato plocha, jako by byla osvětlena sluncem při jasné obloze. Při nízkých intenzitách osvětlení působí ale chladně a nepřirozeně, s nádechem mdlé modré barvy. Pro intenzity osvětlení, které jsou uvažovány při osvětlování rostlin v interiéru, jsou nejvhodnější zdroje s neutrálním „bílým světlem“ (3 300 až 5 000 K), které příjemně zobrazuje bílou barvu i základní barevné odstíny. To, jak věrně se jeví různé barvy osvětleného předmětu, hodnotí index podání barev (R_a). Teoretická maximální hodnota indexu (pro nejlepší podání barev) je 100.

V technických podkladech světelných zdrojů bývá někdy uváděna přímo hodnota R_a .

Při označování světelných zdrojů se nyní teplota chromatičnosti a index podání barev zpravidla slučují v jeden kód označovaný jako barva světla. V nátisku na světelném zdroji se uvádí pod lomítkem za příkonem zdroje. Barva světla je trojmístné číslo. Jeho první číslice je desetinou indexu R_a . Druhé dvě číslice jsou prvními číslicemi teploty chromatičnosti. Například číslo barvy 840 znamená, že světelný zdroj má index podání barev mezi hodnotami 80 a 90 a teplotu chromatičnosti 4 000 K. (Někdy se lze ještě

Tab. 1. Podání barev některých rostlin osvětlených zdroji s různou barvou světla při osvětlenosti 800 až 1 000 lx

spektrum, barva světelného zdroje	Rostlina			
	Pelargonium zonale	Impatiens walleriana	Codiaeum variegatum	Primula acaulis
denní světlo D65 				
zářivka 965 Biolux 				
zářivka 865 denní 				
zářivka 840 chladně bílá 				
zářivka 827 teple bílá 				
zářivka Fluora 				

Tab. 2. Světelné zdroje vhodné k osvětlování rostlin v interierech

Výrobce	Typ/označení	Příkon	Barva světla	Světelný tok	Zářivý tok	Úhel poloviční svítivosti	Maximální svítivost	Maximální zářivost	Průměr/ /délka	Život
		W	-	lm	W _{FAR}	°	cd	W _F /sr	mm	h
Kompaktní zářivky										
OSRAM	Dulux superstar reflector 18W/840	18	840	0	0	80	450	1,23	118/184	15 000
	Dulux superstar mikrotwist 23W/840	23	840	1 600	4,3	-	-	-	118/184	15 000
Philips	Master PL Electronic 23W/840	23	840	1 500	4,1	-	-	-	58/176	15 000
	Master PL Electronic 23W/865	23	865	1 500	4,9	-	-	-	58/176	10 000
Megaman	BR 0623 PAR 38/840	23	840	0	0	110	339	0,93	121/133	10 000
	MU 130i/840	30	840	2 000	5,5	-	-	-	58/156	15 000
	HCO 1060i/840 Clusterlite	60	840	4 000	10,9	-	-	-	63/188	15 000
Lineární zářivky										
OSRAM	Lumilux de luxe T5 HO/940	49	940	3 700	10,6	-	-	-	16/1445	12 000
	Biolux T8	58	965	3 750	13,8	-	-	-	26/1 500	12 000
Philips	TL-D90 De Luxe	36	950	2 300	6,6	-	-	-	28/1 200	12 000
		58	950	3 650	10,5	-	-	-	28/1 500	12 000
Halogenidové výbojky										
OSRAM	HCI-PAR 20 35/942 ND L F	35	942	-	-	30	4 000	13,3	65/95	12 000
	HCI-PAR 30 70/942 ND L F	70	942	-	-	30	8 500	27,5	97/125	12 000
	HCI-E/P/NDL 35W PB clear	35	942	3 000	10,0	-	-	-	54/138	12 000
	HCI-E/P/NDL 70W PB clear	70	942	6 500	21,8	-	-	-	54/138	12 000
Philips	Master color Cdm-r 35/942 par 20	35	942	-	-	30	5 000	16,7	65/95	9 000
	Master color Cdm-r 70/942 par 30	70	942	-	-	40	9 000	30,1	95/120	11 000
GE	Constant Color CMH PAR 20 35/942	35	942	-	-	25	6 950	23,2	67/92	10 000
	Constant Color CMHElliptical Dif. 70/940	70	940	5 300	17,7	-	-	-	54/138	15 000

Poznámka k tab.: Modře jsou vyznačeny reflektorové zdroje.

pod pojmem barvy světla setkat s jinými čísly, zpravidla dvojčífernými. Ta nemají s uvedeným hodnocením barev nic společného, jsou to katalogová čísla výrobců. Dnes jsou uváděna zpravidla u speciálních světelných zdrojů, např. u barevných zářivek nebo UV zářivek.

Zdroje k osvětlování interiérových rostlin musí mít barvu světla alespoň 842, popř. 942. V místech silně osvětlovaných denním světlem bývá vhodné použít zdroje s barvou 860, ale nejlépe 960. Z toho vyplývá, že zcela nevhodné jsou zdroje s purpurovou barvou (Flora, Fluora, Planta), které někteří výrobci dodávají s určením jako zdroje k osvětlování rostlin. Pro splnění požadavku na přírodní podání barev nejsou vhodné ani žádné teplotní zdroje (obyčejné i halogenové žárovky), ani rtuťové a sodíkové výbojky. Rovněž nejsou vhodné ani běžně prodávané zdroje k osvětlování interiérů,

jejichž barva bývá obvykle 827 nebo 825.

Příkladem různého podání barev rostlin osvětlovaných zdroji s různou barvou světla jsou obrázky některých rostlin v tab. 1. Z tabulky je zřejmé, že nejvhodnější spektrum emitovaného záření mají některé luxusní lineární zářivky s barvou světla 965 (označované de Luxe, Biolux), jejichž podání barev je téměř takové jako na přirozeném denním světle. Lineární zářivky ale bývá jen málokde možné esteticky umístit nízko nad rostlinami. Lepšího estetického působení se dosáhne spíše bodovými zdroji (halogenidové výbojky, kompaktní zářivky).

Plochy, na kterých se umístit rostliny, jsou prostorově omezené. Z energetického, ale i z estetického hlediska je vhodné usměrňovat světelný tok právě jen na tyto plochy, popř. na jejich nejbližší okolí. Světelné zdroje by měly být co nejbližší k rostlinám a pokud možno nad nimi.

Všechny požadavky na osvětlování rostlin v interiéru nejlépe splňují vybrané halogenidové výbojky a kompaktní zářivky s co největším podílem spojitého spektra, o příkonech 20 až 80 W. Některé takové zdroje jsou uvedeny v tab. 2.

Je samozřejmé, že světelné zdroje se umístit do vhodných svítidel. Ta musí splňovat dvě funkce: správně usměrňovat světelný tok a esteticky dotvářet prostředí interiéru. Přitom by měla být svým provedením jednodušší, méně nápadná, aby hlavní pozornost upoutávaly rostliny.

Z hlediska usměrňování světelného toku je účelné používat reflektorové světelné zdroje, které mohou být osazeny v jakémkoliv esteticky vhodném svítidle. Jestliže reflektor usměrňuje světelný tok do kužele s menším vrcholovým úhlem, řeší reflektorový zdroj i problém oslnění. U některých reflektorových zdrojů ale

světlo prochází rozptýlným krytem a úhlová šířka světelného svazku je i více než 180°. Tak je tomu např. u reflektorových kompaktních zářivek Megaman BR 0623 PAR 38. U takových zdrojů je třeba kontrolovat oslnění v místech pracovní činnosti. Zvláště nutné je to tam, kde se při plnění pracovních úkolů sledují obrazovky monitorů a mohlo by docházet k oslnění. V takových případech je nutné volit zvláště cloněné svítidlo, které omezí přímý pohled na zdroj a jeho zobrazování na monitoru při práci.

U některých světelných zdrojů, především u všech halogenidových výbojek, je zapotřebí počítat s tím, že ve svítidle je třeba umístit ještě předřadné přístroje. Je tedy možné použít jen ta svítidla, která jsou určena pro zvolenou výbojku.

Z hlediska praxe jsou k osvětlování rostlin s malou a střední energetickou náročností nevhodnější kompaktní zářivky barvy 842 o příkonech 20 až 30 W, nejlépe reflektorové a se závitem E 27. Pro rostliny s vysokými světelnými požadavky jsou to halogenidové výbojky barvy 942 o příkonech 35 až 70 W nebo vysokovýkonné kompaktní zářivky s integrovaným předřadníkem, např. HCO 1060i/840 (Megaman) o příkonu 60 W.



Obr. 2. Osvětlení rostlin závěsnými svítidly s kompaktními zářivkami OSRAM

U halogenidových výbojek je třeba počítat s poměrně velkým poklesem zářivého toku v průběhu jejich života a se značným rozptylem jejich života. Maximální doba života výbojek je deset až patnáct tisíc hodin, ale po 6 000 hodinách klesá světelný tok o 20 až 50 % a po šesti až sedmi tisících hodinách

se projevuje větší rozptyl doby života zdrojů.

Při osvětlování rostlin s velkými světelnými požadavky umístěnými blíže oken je roční doba svícení 2 400 až 3 400 hodin, a je tedy třeba výbojky po dvou až dvou a půl letech vyměnit.

Kompaktní zářivky mají život deset až třicet tisíc hodin, rozptyl jejich života je malý, pokles světelného toku po pěti až šesti tisících hodinách jejich života je 20 až 25 %. Jsou-li tyto zářivky použity k osvětlování méně světelně náročných rostlin umístěných dále od okna, je roční doba svícení 3 500 až 4 300 hodin, a zářivky je tedy zapotřebí měnit po čtyřech až pěti letech.

Literatura:

- [1] SHIBATA, S. – SUZUKI, N.: *Effects of an indoor plant on creative task, performance and mood*. Scandinavian Journal of Psychology, 2004, 45.
- [2] FRIELING, H. – AUE, X.: *Človek, farba, priestor*. Bratislava, 1967.
- [3] PLESKOTOVÁ, P.: *Svět barev*. Praha, 1987.
- [4] KUBÍN, Š.: *K definici fotosynteticky účinného záření*. Informační zpravodaj Světelná technika, 1982/1983.
- [5] Philips, AEG: *Künstliche Belichtung im Gartenbau*. Dostupné na: www.dhlicht.de.
- [6] MATOUŠ, M. – HUTLA, P.: *Světlo a rostlina*. Světlo 2002, č. 4.
- [7] *Žahradnický slovník naučný, sv. 4, hesla: Optické záření (Haš), Osvětlování s fotoperiodickou účinností (Volf, Haš), Osvětlování pro asimilaci (Volf, Haš)*. Praha, 1999.

Recenze: Ing. Petr Hutla, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky v. v. i., Praha



Pozvánka na konferenci Energie pro budoucnost

Efektivní distribuce a spotřeba elektřiny v průmyslu

Konference se bude konat **14. září 2010** na Výstavišti v Brně jako součást doprovodného programu 52. ročníku Mezinárodního strojírenského veletrhu (MSV). Pod stejným jménem (jen s odlišným podtitulem) se konference konala letos v dubnu jako součást doprovodného programu mezinárodních Stavebních veletrhů v Brně. Tentokrát jsou ale přednášky zaměřeny na možnosti úspor elektřiny v průmyslové sféře, na rozdíl od dubnové akce, orientované hlavně na techniku budov a využití obnovitelných zdrojů energie. Konferenci pořádají vydavatelství FCC Public, Veletrhy Brno (BVV) a Českomoravská elektrotechnická asociace (ELA).

Vstup na konferenci zdarma mají předplatitelé časopisů Automa, Elektro, Světlo, vydávaných nakladatelstvím FCC Public, kteří se předem zaregistrují na níže uvedené webové adrese. Vstup zdarma bude i pro ty, kteří využijí možnost předplatit si některý z jmenovaných časopisů přímo na místě, u prezence.

Bližší informace a registrace:
www.fccpublic.cz/konference

BVV

Veletrhy
Brno



FCC PUBLIC