

# NEZBYTNÁ BUDOUCNOST VENKOVNÍHO OSVĚTLOVÁNÍ? CO JE BD-VO?

ZBYNĚK SVOBODA, RADIM VÁCLAVÍČEK

ZBYNĚK SVOBODA

Od r. 2009 se zabývá "správným svícením". Se společností Ekosvětlo, kterou vede, se snaží, aby každé řešení osvětlení bylo v harmonii a rovnováze a aby se slepě nesledovala jen investiční cena bez dalších ohledů na věc. Více jak 50 úspěšných celkových realizací dotovaného veřejného osvětlení, sportovišť, skladových a výrobních hal, přes 100.000 realizovaných svítidel.

Ing. RADIM VÁCLAVÍČEK

Od r. 2003 autorizovaný partner/vývojář společnosti EIZO Japan pro monitorová pracoviště v oblasti grafického průmyslu, specialista na světelnou ergonomii, správu barev CMS a spektrální úlohy v oblasti viditelného záření.

Od r. 2017 se zabývá koncepcí

"Bio-dynamického osvětlení"

a programováním souvisejících simulací

Osvětlení se jako obor tlačí do popředí na stupnici lidských priorit. Ať už je to způsobeno nástupem LED technologií, které přinesly snadné a levné osvětlení čehokoliv a kdekoliv, nebo zvyšující se požadavky na bezpečnost, atraktivní marketing, nebo úplně naopak – pro přírodní a pro přirozeně smýšlející snahy o všeobecnou ekologii. Mnozí prosazují svícení v noci na maximum jen proto, že už lidé přestávají přebírat odpovědnost za sebe sama a chtějí, aby se celkově zajišťovala bezpečnost za pomoci neustálého navyšování noční osvětlenosti. Toto se děje až za hranici rozumu - je přeci logické, že takto nelze postupovat do nekonečna. Bohužel někteří prodejci svítidel navrhnou raději dvojnásobný výkon, než aby riskovali, že jim někdo změří o 1 % méně světla, než požaduje norma.

Je tu ale také naštěstí přibývajícím zájem o ochranu přírody, kvalitu spánku lidí, fauny i celé flóry. Stejně tak je možné i při neopuštění vnitřních prostor přes den realizovat umělé osvětlení čím dál bližší světlu přirozenému, plnospektrálnímu. Naštěstí nám přibývá zájemců o zachování toho, co tu bylo miliony let.

## Optimální světlo přes den:

Plnospektrální a neblinkající, rovnoměrné, neoslňující a hodně silné osvětlení. Ideálně být venku na slunci alespoň několik hodin denně.

## Optimum v noci:

Minimální intenzita, ideálně nepřímě svítící a s minimem modré složky spektra. Pokud se přiblížíme simulaci ohně, pak je to hodně červené složky a skoro žádná modrá složka, se svícením nízko u země.

Ve společnosti Ekosvětlo s.r.o. jsme začínali s oborem osvětlování interiérů i exteriérů před více jak 11 lety a o problematice světelného znečištění, vlivu na přírodu, zdraví a podobně jsme se dozvěděli bohužel až výrazně později. S odstupem času jsme rádi, že jsme trvali na kvalitě a verzatilitě svítidel. Robustní korpusy (těla) svítidel jsou navrženy na desítky let a jsme schopni intratechnologicky měnit světelné zdroje z původních na LED nebo za nevelké investice měnit LED světelné zdroje například ze 4000 K na 2200 K. Stejně tak můžeme snadno měnit programové nastavení v rámci nočního stmívání a mnoho dalšího.



Existuje několik vědních oborů, kterých se veřejné osvětlení dotýká:

## **Světelná technika:**

Primárním oborem pro veřejné osvětlení je samotná světelná technika, která se od počátků elektrifikace zabývá realizací osvětlovacích soustav. Tento obor je zaměřen na technické a energetické parametry související s distribucí světla. Oborové zkušenosti se promítají do příslušných norem, které uvádějí dle dostupných informací v době jejich tvorby, jak moc a s jakými parametry je potřeba svítit. Zabývá se hlavně tím, aby uživatel venkovního prostoru viděl a byl vidět. Hlavní motivací je tedy podpora bezpečnosti.

Díky zkoumání fotopického, mezopického a skotopického<sup>2</sup> vidění se dochází k různým názorům na režim pozorovatele v nočním prostředí. U oslnění od moderních automobilů se ale vždy znovu bavíme o běžném fotopickém vidění. Takže se ukazuje, že je modrá složka světla pro obrazové vidění v noci mnohem méně užitečná, než se ve světelné technice v posledních letech uvažovalo.

## **Botanika:**

Ideální by bylo, kdyby se zcela ctily svícení dle přírodních standardů. Přes den slunce a v noci tma. Pokud už svítit v noci, tak hlavně ne modrou částí světelného spektra, ideálně pak ani červenou. Nejnižší reaktivita rostlin spadá do pásma "žluto-oranžové", takže dosavadní veřejné osvětlení se sodíkovou výbojkou může být při slabé intenzitě k rostlinám v noci celkem šetrné.

## **Neurologie, zoologie:**

Mnoho tisíc let jsme byli my lidé i ostatní živočichové na planetě zvyklí na rytmus dní a nocí, který se nemění. Nikdy dříve po soumraku neexistoval zdroj modrého spektra a biologické hodiny živočichů tikaly s velmi vysokou přesností a pravidelností díky střídání tmy a jasného bílého světla s rozptylem modré a azurové složky na nebi i ve vodě. Podle cyklických změn v modro-azurové části spektra se všichni živočichové orientují v čase. Aniž by se o tom nedávno ještě vědělo, velice intenzivní část právě modrého spektra u bílých LED diod narušuje člověku i veškerým živočichům tento režim, zhoršuje spánek a značně tak atakuje zdraví každého z nás i všech dalších tvorů od komára až po velryby.

Přes den jsme v historii byly vystaveni osvětlenosti 10.000 lx a více a v noci měli 0,01 lx a méně.

Dnes máme v kancelářích stovky luxů a přes noc v městech běžně 0,5 až 5 lx. Ze 6 řádů rozdílu jsme se dostali na 2-3 řády, což je z pohledu biologů velmi alarmující zjištění, které dopadá spolu s dalšími faktory na fungování života, tak jak ho na planetě dosud známe.

## **Astronomie:**

Astronomové i jiní pozorovatelé noční oblohy mají čím dál větší problém cokoliv spatřit. Existují už dokonce i rezervace, které chrání temnou noční oblohu. Pro eliminaci tohoto problému je potřeba alespoň jednu složku světla filtrovat. Nejvyšší frekvence, a sice modrá část spektra, je pro takový postup nevhodnější.

Pokud se nad těmito pohledy výše uvedených oborů zamyslíme (viz box), vyjde nám, že je potřeba ideálně omezit modré spektrum z LED technologií ve večerní době (televize, počítače, dekorativní prvky, mobilní telefony, tablety, osvětlení interiérů, a také veřejné osvětlení). Především pak zajistit, aby se v noci svítilo jen tolik, kolik je potřeba a s omezením modré složky. A to alespoň po dobu 8 hodin spánku a k tomu 1,5 hodiny před ním.

Večer a ráno pak svítit teplou bílou dle typu provozu mezi 2200 a 3000 K.

Ve veřejném osvětlení proto zavádíme tzv. "Biodynamické řešení veřejného osvětlení" a jeho realizace v městech a obcích se u nás stává čím dál běžnější.

## **CO TO JE, TO BIODYNAMICKÉ ŘEŠENÍ VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ (BD VO)?**

V našich projektech spoléháme na moderní LED technologie, které umožňují dosud nevídané věci, jako například biodynamické osvětlení, které maximalizuje efektivitu svícení a dynamicky mění nejen intenzitu osvětlení, ale i zabarvení světla s ohledem na provoz a typ komunikace. Toto se děje v závislosti na konkrétní fázi dne a noci.

Zejména je to ale způsob osvětlení, který živým organismům vrací možnost přirozeně vnímat plynutí času, dovoluje nám žít více udržitelně, ohleduplně k ostatním živým tvorům, v souladu s přírodou a v rytmu zrychlujícího se tempa civilizace.

V biodynamických svítidlech používáme speciální řízené LED zdroje PC AMBER (CCT ~1800 K), což zajistí nejen to, aby se v noci svítilo jen tolik, kolik je třeba, ale hlavně v době nočního klidu (a 1,5 hodiny před ní) svícení s minimem azurové a modré složky, která v nočním prostředí desynchronizuje vše živé.

Večer a ráno pak svítí teple bílou dle typu provozu mezi 2200 K a 3000 K, což je důležité především v době soumraku a svítání, kdy není „ani světlo ani tma“ a jedná se tak o nebezpečnou dobu dne s problematickou viditelností.

Žádná norma (krom neschváleného návrhu ČSN (P) 36 0455) neřeší teplotu chromatičnosti nebo jiné nároky přímo na spektrální charakter světla, proto se v praxi instalují zdroje různých typů s velmi rozdílným spektrem (CCT 1800 K - 8000 K), pokud to neřeší norma, měly by obce vyslyšet doporučení odborníků, AV ČR, MŽP a Senátu.

Často se ptáte, jak vlastně funguje toto přepínání? Potřebujeme dálkové řízení nebo jiné složitosti?

Je to mnohem jednodušší. Tak jako už více než 90 % nově instalovaných LED svítidel, využívají biodynamická svítidla systém AstroDim nebo DynaDim. Nejčastějším postupem je, že si elektronika ve svítidle zapamatuje, jak dlouho se poslední 3 dny svítilo a program má v sobě potom informace, jak dlouho před touto půlnocí má svítit a na kolik procent výkonu. Tento systém

<sup>1</sup>V souvislosti s aktuálním vývojem zavedla Mezinárodní organizace pro osvětlování CIE nový obecný pojem "Integrativní osvětlení"

<sup>2</sup>Obor osvětlování rozlišuje 3 režimy zraku pozorovatele dle adaptace na intenzitu osvětlení: a) Fotopický - běžná intenzita denního světla s rozpoznáváním barev, b) Mezopický - nízká intenzita s omezeným vnímáním barev, c) Skotopický - extrémně nízká intenzita s neostřím viděním a absencí barevného vjemu

## // ANALÝZY A KOMENTÁŘE

je v Biodynamických svítidlech zdvojený (má 2 předřadníky, měniče) a pro každou barvu, 2700K a 1800K, je informace o nastavení oddělená. Díky tomu není potřeba mít žádné další složité a drahé systémy a stačí jen v rozvaděči zajistit, aby se večer svícení zapnulo ve správný okamžik, kdy je venku 5 až 10lx, a to samé ráno pro vypnutí.

Biodynamické osvětlení je aktuální verzí systémově řízených osvětlovacích soustav, které budou v blízké budoucnosti součástí komplexnějších systémů v podobě tzv. Integrativního<sup>1</sup> osvětlení či koncepcí SmartCities. Tyto technologie spolu s inteligentním řízením a soustavou senzorů budou moci adaptivně reagovat na vzniklou situaci

a tím efektivně naplnit zásadu svícení jen tam a tolik, kolik je potřeba.



*Jiratice (nedaleko Jemnice) – po celé obci je instalováno Biodynamické veřejné osvětlení.  
Foto: Zbyněk Svoboda*



*Ukázka, jak v Kravsku u Znojma svítí veřejné osvětlení jen na komunikace a ne do přírody nebo oken, na fasády a podobně. Foto: Zbyněk Svoboda*