

Nové příležitosti pro svítidla s LED

Technika LED je mladá součást světelné techniky, jejíž kořeny ale v oddělených vývoje a výzkumu světelnotechnického průmyslu nenajdeme. Mohli bychom si myslet, že na tom nezáleží. Kdyby tu však nebyl vlastní obor světelné techniky se svými poznatky a zkušenostmi, které shromažďoval celá desetiletí a z kterých vyplynuly specifické požadavky na světlo pro člověka. A pokud tyto požadavky, které vycházejí z potřeb našeho zraku a které se v posledních několika staletích zásadně nezměnily, nebudeme z neznalosti a nebo pouze okrajově respektovat, může to mít vážné důsledky.

Podívejme se na problémová, popř. diskutovaná témata. A začněme s těmi méně technickými.

Často vedená lékařská diskuze o možných negativních vlivech vysokého podílu modrého světla bílých LED na hladinu melatoninu, obzvláště při noční práci, by měla být podnětem pro odpovídající výzkumy. Tato námitka by neměla být výrobcí zdrojů a svítidel následujícím komentářem smetena pod stůl. „Upozornění, že osvětlení při noční práci ohrožuje lidské zdraví, není ničím doloženo...“

Zkoumání vlivu nově vyvíjených technických prostředků na fyzický a psychický stav člověka není obvyklou prací inženýrů a fyziků. Avšak dnes velmi často používaný pojem ergonomie v osvětlení je tím spojovacím můstkem mezi technikou a jejím vlivem na člověka.

Ergonomie by měla být u nově vyvíjených technických prostředků nebo zařízení jedním z hlavních cílů a neměla by být v záplavě nadšení pro novou věc zapomenuta.

LED je jistě velmi perspektivní technika. Které základní požadavky musí být ale společně s účinností splněny, má-li být realizováno ergonomické osvětlení? Je to:

- zábrana oslnění,
- smysluplné rozvržení světelného toku,
- dlouhodobá akceptovatelnost všemi věkovými skupinami.

Tento úkol plní v současné světelné technice svítidla a v nich reflektory, popř. jiné systémy určené k vedení a směrova-

ní světla. V posledních čtyřech letech je častá snaha vytvořit ze zdroje LED LED svítidlo. Toto snažení vyvolává pochybnosti o tom, zda nadšení pro novou techniku nepadnou za obět poznatky o ergonomickém osvětlení.



Obr. 1. Oslnění vyvolané protijedoucím vozidlem při jízdě automobilem v noci



Obr. 2. Oslnění vysokým jasem okna



Obr. 3. Při zaclonění okna se oslnění omezí

Osvětlování je více, než co neefektivněji dopravit světlo z bodu A do bodu B.

Podívejme se na zmiňovaný požadavek zábrany oslnění. Oslnění, aspekt, který je třeba brát tu více tu méně v potaz, v závislosti na některých módních trendech, které se v osvětlovací technice objevují. Jde ovšem o jev, který může mít podle in-

tenzity i mimořádně silný vliv na zrakové vnímání člověka. Každému je téma oslnění jasné, jestliže je např. vyvoláno protijedoucím vozidlem při jízdě automobilem v noci (obr. 1).

Tento druh přechodového oslnění vznikne náhlou změnou jasu zorného pole. Oko je adaptováno na nízkou hladinu jasu a nestačí se rychle adaptovat na vysokou hodnotu jasu, se kterou je konfrontováno. Kromě tohoto se oslnění podle příčiny rozeznává ještě přímé, odrazem, závojevé a oslnění způsobené vysokým kontrastem jasů (obr. 2. a obr. 3).

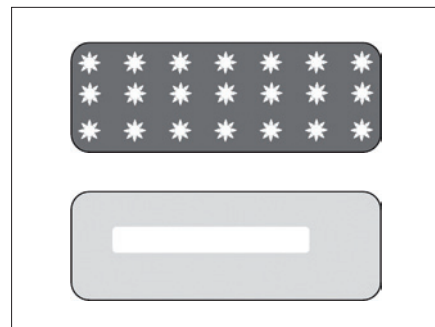
Při navrhování osvětlení, které má být pro uživatele příjemné (ergonomické), se na tyto poznatky bere zřetel. Zabraňuje se přímému kontaktu pozorovatele se zdrojem vysokého jasu nebo se zvýší jas okolních ploch, aby byl snížen kontrast jasů v situaci byla pro pozorovatele přijatelná.

Světlomet automobilu, který řidiče v noci oslňuje (v podstatě oslepuje), je ve dne vnímán maximálně jako rušivé oslnění.

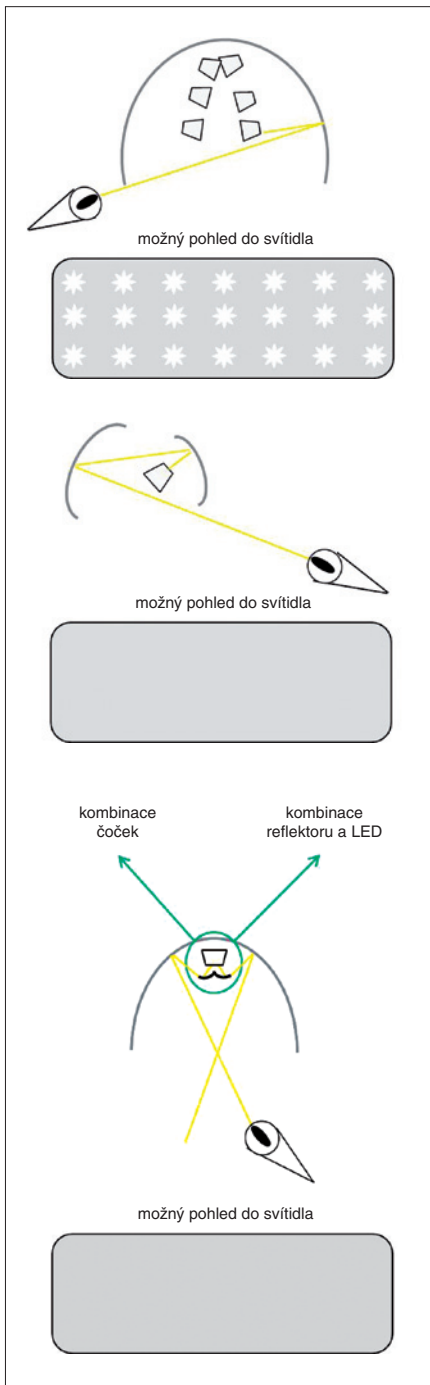
Tento stav je možné najít i ve způsobu posuzování oslnění, který používá norma ČSN EN 12464. Oslnění je v této normě hodnoceno pomocí indexu oslnění UGR (Unified Glare Rating). Při tomto způsobu je plocha s vysokým jasnem hodnocena z hlediska oslnění příznivěji, jestliže se jas okolních ploch zvýší.

I u nových světelných zdrojů, jakými jsou LED, je tedy nutné zabránit přímému oslnění způsobenému vysokým jasnem, stejně jako je nutné zabránit vzniku velkých rozdílů jasů.

Že v současné době platné normy nejsou vhodným nástrojem k posuzování těchto požadavků, není v odborných kruzích žádným tajemstvím. Diskuse se však nyní soustřeďují na normy, které hodnotí LED jako světelný zdroj, a ne na hodno-



Obr. 4. U dvou stejně velkých ploch, které vyzařují stejný světelný tok, bude jas vyzařující skupiny LED větší než jas zářící plochy reflektoru



Obr. 5. Zabránit oslnění vysokým jasem lze vyvedením světla ze svítidla jedním, popř. při použití vysoce lesklých ploch dvěma odrazy; při použití materiálů MIRO Silver ($\rho = 98\%$) se při dvou odrazech ztratí pouze 4% světelného toku

cení situace, kdy je použito větší množství LED v rámci jednoho svítidla.

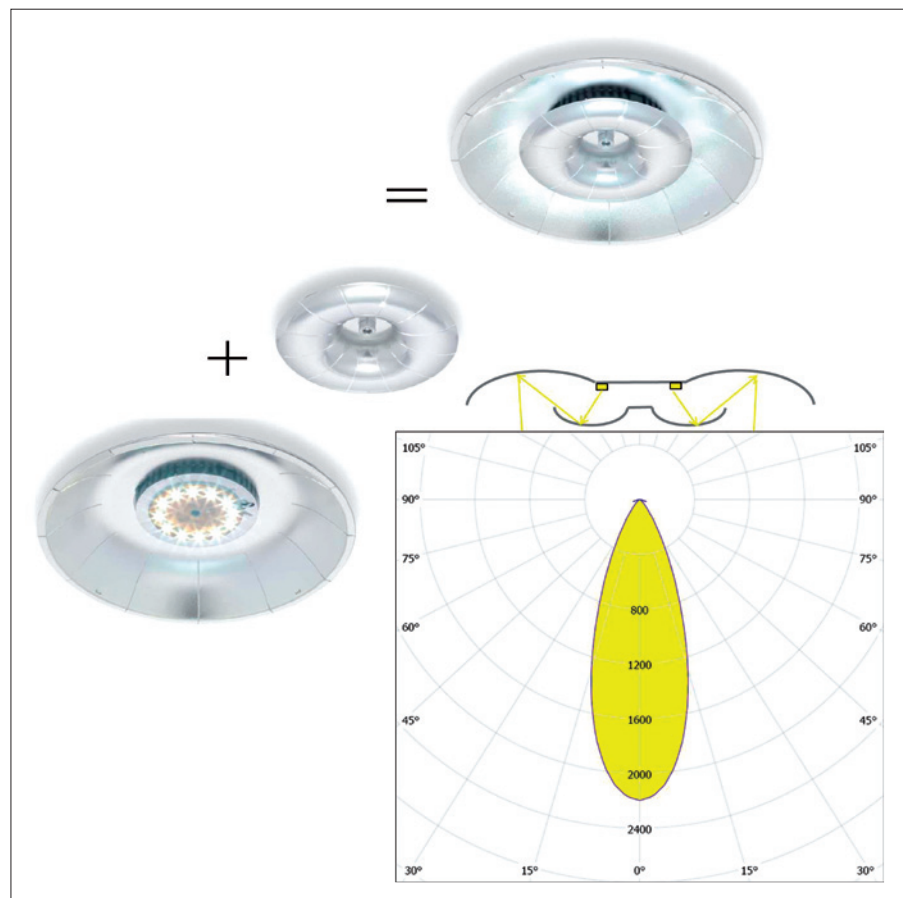
U dvou stejně velkých ploch, které produkují stejný světelný tok, bude jas vyzařující skupiny LED vyšší než jas zářící plochy reflektoru (obr. 4). Rozdíl se zvyšující se účinností LED dále poroste.

Ukazuje se, že cesta vytvoření svítidla pouhou kombinací LED a čočky nebyla dokonalým řešením. Technická svítidla budou i při rostoucí účinnosti LED vždy potřebovat skupinu LED.

Vedle již popsaných možných problémů s vnímáním (jasy, oslnění) trpí některými slabými i produkty s LED, které se v současné době intenzivně tlačí na trh s venkovním osvětlením. Problémy jsou způsobeny především zjednodušeným pohledem na celou problematiku. Nejúčinnější, co se týče světla veřejného osvětlení, je-li nasměrováno a přivedeno pouze na vozovku. Při pohledu výhradně na plochu komunikace se může stát, že oblasti mimo komunikaci nebude člověk schopen prostorově vnímat. To by však asi také nebylo to, co tvůrce původ-

může dnes zajistit účinnost mezi 80 a 90 %.

- Hodnoty světelného toku jsou často vztahovány k teplotě 25 °C, ačkoliv se pracuje při provozních teplotách až 50 °C; to s sebou nese nižší světelný tok a může mít i vliv na dosahovanou provozní životnost.
- Žádné údaje týkající se degradace čoček (jsou-li použity); podle kvality snižují již na začátku světelný tok o 10 až 30, zpravidla nejsou k dispozici žádné informace o stárnutí plastových čoček v čase a o jejich očekávaných ztrátách.



Obr. 6. Svítidlo od německé firmy Alux-Luxar; primární i sekundární reflektor z MIRO-SILVER zabráňují vzniku vysokých jasů v jednotlivých bodech a zajišťují cílené směřování světelného toku

ně zamýšlel. Vytvořit takto účinnou osvětlovací soustavu by bylo možné i se současnými prostředky, které jsou k dispozici, tedy klasické světelné zdroje a k tomu účelu navržené reflektory. Avšak takovéto řešení nikdy nebylo cílem.

A nejenom již zmiňované řešení často vede k absurdním srovnáním mezi soustavami pro veřejné osvětlení se současnou technikou a technikou s LED. Nyní několik nepřesností, které zabráňují rozumnému srovnávání takovýchto soustav.

- Srovnání s technikou starou dvacet až třicet let (optimalizovaný reflektor pro venkovní osvětlení nezajišťuje svítidlu provozní účinnost přibližně 50 %, ale

Čím více se budou odborníci z oboru světelné techniky, ne pouze experti na polovodiče, zabývat LED jako novým zájmovým světelným zdrojem, tím více řešení na zvládnutí vysokého jasu a využití fyzikálních výhod tohoto zdroje pro světelnou techniku se objeví.

Následují tři příklady, jak je možné zabránit přímému pohledu do vysoce výkonných LED, a tím i možnému oslnění (obr. 5).

Obrázky ukazují, že zabránit oslnění vysokým jasem lze tak, že světlo ze svítidla bude vyvedeno jedním, popř. při použití vysoce lesklých ploch dvěma odrazy. Při použití materiálů MIRO Silver

($\rho = 98\%$) se při dvou odrazech ztratí pouze 4% světelného toku.

Takto koncipované reflektory, které jsou vyrobeny z časově stálého materiálu MIRO Silver (činitel celkového odrazu světla 98%) a jež spojují znalost toho, jak je třeba se světlem zacházet, s výhodami LED vyzářujícími do poloprostoru, jsou schopny:

- zabránit oslnění,
- nabídnout reflektory s vysokou provozní účinností a stálostí v čase,

- oddělením zdroje a reflektoru napomoci k vývoji vyměnitelných LED modulů,
- pomoci LED i se způsobem vnímání člověka k většímu rozšíření na trhu.

Také specialisté z dodavatelského průmyslu, specialisté na optické systémy ukazují první pozitivní výsledky tohoto vývoje. Příklad od německého specialisty Alux-Luxar (obr. 6): primární i sekundární reflektor z MIRO Silver zabraňují vzniku vysokých jasů v jednotlivých bo-

dech a zajišťují cílené směřování světelného toku.

Nechme se tedy překvapit, jaké možnosti průmysl najde nejenom ve smyslu vysoké účinnosti, ale také ve smyslu dobrého osvětlení pro člověka.

Podle článku pro časopis Světlo od pana Detlefa Düeho, Alanod Aluminium-Veredlung GmbH & Co. KG zpracoval a upravil Ing. Jaromír Hříbal, Schäfer a Sýkora s. r. o.

Národní cena za studentský design 2010 - svítidlo Tvor

Letošním vítězem Národní ceny za studentský design, jejíž výsledky byly vyhlášeny večer 11. listopadu v prostorách Nadace pro rozvoj architektury a stavebnictví na Václavském náměstí 31, se stal absolvent Vysoké školy uměleckoprůmyslové v Praze Jindřich Vodička.

Porotu si získal svou diplomovou prací, interaktivním svítidlem Tvor, které je obdařeno umělou inteligencí, směřující ho pomocí čidel do nejtemnějšího místa prostoru. Tma s jeho přítomností mizí a Tvor se přesouvá jinam. Je tak v podstatě odsouzen k nekonečnému putování. Svítidlo, které je experimentem na poli interaktivního designu, bylo možné vidět prohánějící se po chodbách na říjnové přehlídce Designblok 2010 v rámci projektu Živé věci, který se zabývá interaktivním designem.

„Mým cílem není využití interaktivitu pro usnadnění či eliminaci lidské práce, nebo ke snazšímu ovládní zařízení. Svou praxi interaktivního designéra definuji jako tvorbu „živých věcí“ – neživým předmětům se pokouším dodávat vlastnosti a schopnosti živočichů,“ říká o své práci Jindřich Vodička. *„Snažil jsem se vzít interaktivitu jako esenci, na které bude design založen. A pak mě napadlo svítidlo, které se bude pohybovat, vyhledávat tmavá místa a osvětlovat je. Tvor je na hranici designu a interaktivního umění, na děti působí spíš jako hračka,“* dodává designér, který původně zamýšlel, že jeho svítidlo bude chodit. *„Ukázalo se to mnohem komplikovanější, zato použití dvou koleček je elegantnější. Tvor drží rovnováhu tím, že má těžiště pod osou kol, takže nemůže přepadnout. Než do bytu se více hodí do veřejného prostoru, mezi lidmi. Poutá docela spolehlivě pozornost.“* Vodička doufá, že se jeho produkt dostane do malovýroby.

Do soutěže se letos přihlásilo 189 studentů se 170 pracemi z devatenácti středních odborných škol a vyšších odborných škol a deset z univerzit a vysokých škol.



Obr. 1. Vítěz Národní ceny za studentský design Jindřich Vodička se svým svítidlem Tvor (Foto Pepa & Pipla Havlínovi)



Studenti předkládali k hodnocení prototypy, modely, doprovodné plakáty a portfolia. K ocenění bylo nominováno 39 prací. Kromě hlavní ceny bylo uděleno několik ocenění Excelentní studentský design 2010 a Dobrý studentský design 2010.

„Tento ročník se od těch minulých zásadně neliší, pokud jde o množství škol nebo množství exponátů. Trošičku se mění témata, takže jeden rok se objeví hodně větrné energie, jiný smršť sklářského průmyslu, další rok oděvy a šperky. Hodně mě potěšil zlepšující se vztah firem ke školám a studentům, kdy hledají talenty,“ říká ředitelka Design Cabinetu CZ Lenka Žižková.

Vítězné práce jsou do 12. prosince k vidění na výstavě Nový (z)boží!, která se koná v galerii Nadace pro rozvoj architektury a stavitelství na Václavském náměstí. Expozice je putovní – zavítá poté do Stockholmu, Moskvy, Vídně, Bratislavy nebo Rotterdamu.

[Tiskové materiály Design Cabinet CZ.]
Jana Kotková