

Ing. arch. LENKA MAIEROVÁ, Ph.D.
lenka.maierova@fsv.cvut.cz

Světlem pro zdraví a vitalitu

Platforma pro zdravé osvětlování UCEEB

V pražském gymnáziu Na Pražačce probíhá již rok pilotní projekt s inovativním osvětlením, které má studentům pomoci zlepšit zdraví i školní prospěch. Vliv nového osvětlení na žáky a pedagogy již rok sleduje vědecký experiment, jehož výsledky vyhodnocuje Lenka Maierová z Univerzitního centra energeticky efektivních budov ČVUT v Praze (UCEEB).

Okem viditelné světlo je složeno z mnoha barev světelného spektra, jejichž poměr se mění během dne. Mění se i celková intenzita světla, děje se tak každý den, po milióny let. Naše oči jsou tomuto přírodnímu rytmu dokonale přizpůsobeny a pro svou dobrou funkci jej potřebují. Spojitostí mezi kvalitou světelného prostředí a kvalitou života se posledních dvacet let intenzivně zabývají také vědci v oboru chronobiologie, tj. nauky o biologických rytmech v organismech. Díky technologii LED mohou vědci volit spek-

trální složení, a tím podrobně sledovat účinky jednotlivých částí barevného spektra. Experimenty ukazují, že aktivitu, odpočinek a řadu dalších biologických procesů, mimo jiné ovlivňujících zdraví člověka, výrazně ovlivňuje právě intenzita a spektrum světla v našem okolí. Praktické aplikace těchto poznatků se v současnosti postupně objevují například ve formě tzv. biodynamického osvětlení.

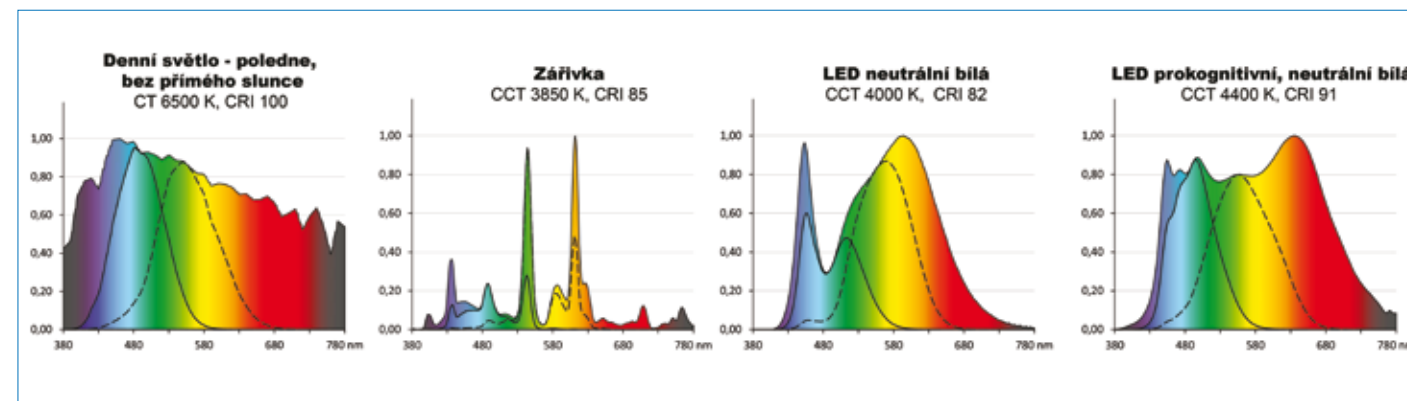
Ještě o jeden technologický krok dále jsou nové, v České republice vyvinuté plnospektrální LED světelné zdroje společnosti Spectrasol. Ve spolupráci s Platformou pro zdravé osvětlování z UCEEB a s podporou odboru školství Magistrátu hlavního města Prahy provedl Spectrasol v pražském gymnáziu Na Pražačce pilotní instalaci tohoto bio-optimalizovaného pro-kognitivního LED osvětlení. Součástí projektu bylo i podrobné vyhodnocení vlivu nově instalovaného osvětlení na soustředění, paměť a řadu dalších fyziologických procesů u studentů i učitelů. Výzkum vlivů světla prováděl odborný tým z UCEEB po celý rok.

Inovativní vlastností nového osvětlení věrně imitují spektrální složení denního světla, nejen jeho barevný tón, jak je tomu běžné u standardně používaných LED zdrojů. Díky vysoké instalované osvětlenosti i spektrálním vlastnostem LED světelných zdrojů se osvětlení v učebnách blíží světlu dennímu. Laboratorní studie potvrzují, že denní světlo, tj. světlo s plnohodnotným zastoupením všech spektrálních složek, výrazně podporuje koncentraci, pozornost, paměť, zkracuje reakční čas a zvyšuje rychlost rozho-

lování. Dostatek kvalitního světla má prokazatelně pozitivní vliv i na náladu a celkovou spokojenost lidí. Charakter osvětlení v gymnáziu Na Pražačce tyto požadavky splňuje, řada výše jmenovaných pozitivních efektů se u sledovaných osob také projevila. Díky prokazatelnému vlivu na kognitivní výkon je možné označit toto osvětlení jako „prokognitivní“.

Experiment porovnával řadu subjektivních i objektivních parametrů u žáků z učeben vybavených běžným a prokognitivním osvětlením a současně sledoval meziroční změnu v prospěchu a počtech pozdních příhodů žáků. Výsledky experimentu ukázaly meziroční statisticky významné zlepšení prospěchu u žáků, kteří se učili pod prokognitivním osvětlením. Snížil se také počet jejich pozdních příhodů, kognitivní testy sledující krátkodobou paměť ukázaly na lepší výkonnost. Přestože hladina osvětlenosti byla v obou prostorech shodná a relativně vysoká, v plnospektrálním osvětlení vnímalo přesvětlení prostoru méně studentů. Zejména dívky, tj. osoby se zpravidla větším barvocitem, hodnotily kvalitu barev pod inovovaným osvětlením jako významně lepší.

Výsledky pilotní instalace v gymnáziu Na Pražačce tak potvrzují oprávněnost instalace kvalitních, plnospektrálních LED zdrojů do interiérů, jejichž uživatelé se věnují náročné duševní činnosti. Osvětlení školních učeben, tzn. prostorů, kde je hlavním cílem vzdělávání, učení se, je jednou z významných aplikací, kde mohou tyto osvětlovací systémy přispět k vytvoření zdravého prostředí. Platforma pro zdravé osvětlování



UCEEB ČVUT se podobným aplikacím dlouhodobě věnuje. Konkrétně zájem o řešení osvětlení v učebnách vychází z předchozí zkušenosti Lenky Maierové, které získala ve Švýcarsku. Tam během dvouletého chronobiologického experimentu sledovala vliv světla na adolescenty, dle jejich chování, výkonnosti a hormonálních analýz vyhodnocovala jejich citlivost na světlé prostředí.

Potřeba kvalitního osvětlení se jistě netýká pouze škol. Osvětlení, které podporuje zdravý biologický rytmus, je důležité i v řadě dalších objektů. Platforma pro zdravé osvětlování v čele s Lenkou Maierovou dlouhodobě vytváří koncepty osvětlení pro další skupiny citlivých osob. Ve spolupráci s Národním ústavem duševního zdraví se věnuje projektům pro seniory, novorozence, osoby s psychickými potížemi, ale i všem osobám, které tráví většinu dne v budovách.

„Ke světlu jsem se dostala vlastně náhodou. Během doktorského studia na Fakultě stavební mě můj školitel poprosil, jako jediného architekta na katedře Technických zařízení budov, jestli bych pro výzkumný projekt nenašla metodu, jak vyhodnotit zrakový komfort pracovníka v kanceláři. Postupným hledáním informací jsem zjistila, že celé to světelné téma je fascinující. Pak přišla nabídka na pobyt ve Švýcarsku, v projektu Sciex NMS-CH. Tam se mi díky spolupráci s chronobioložkou Dr. Mirjam Münch otevřel zcela nový horizont: světlo a spánek, koncentrace, zdraví!“ říká Ing. Lenka Maierová, Ph.D. Po návratu ze Švýcarska zjistila, že v rámci nově vzniklého univerzitního centra, kde jedním

z velkých témat je kvalita vnitřního prostředí v budovách, se světlo řeší vlastně jen jako zdroj tepla a riziko potenciálního přehřívání. „O kvalitním denním světle pro komfortní zrakovou činnost nic, a už vůbec nic – a to nejen na UCEEB, ale v podstatě na žádné univerzitě v České republice a velmi málo i jinde v Evropě, nezískají architekti, stavební inženýři ani světelní technici hlubší znalost fyziologických souvislostí. Přitom z vlastních experimentů vidím, jak významný vliv světlé prostředí na člověka má,“ vzpomíná mladá výzkumnice. „Proto jsem se připojila k UCEEB a začala šířit informace z tohoto oboru. S podporou vedení tohoto centra, kterému musím poděkovat za velkou míru volnosti při volbě a směřování výzkumu a obrovskou míru důvěry, kterou jsem dostala. V rámci Platformy pro zdravé osvětlování se snažím propojovat experty napříč obory, předávat kontakty, dávat podporu všem zájemcům, kteří se snaží posouvat kvalitu osvětlení, ať už se jejich práce týká denního světla, umělého osvětlení, ochrany před oslněním atd. Ve spolupráci s firmami vytváříme koncepty pro kvalitní světelné prostředí v budovách, viz náš projekt pro školy.“

Díky platformě vznikla během tří let síť lidí napříč vědeckými institucemi (několik fakult ČVUT, Přírodovědecká fakulta UK, Národní ústav duševního zdraví, VUT Brno, konzultanti jsou i ze zahraničí, např. z Oxfordu, Wellingtonu a švýcarského EPFL) i firmami zabývající se světelnou technikou. „Skupina je to malá, ale velmi dynamická. Máme mnoho zpětné vazby, mnoho pod-

nětů na nové projekty, poptávka násobně převyšuje naše časové možnosti. Všichni máme své další povinnosti ve výuce, kolegové jsou zapojeni v řadě různých vědeckých týmů. Cesta je rozšířit skupinu, nabídnout možnost růstu studentům, doktorandům. Snažím se pro ně vytvořit podmínky, aby se tématu mohli věnovat do hloubky, pochopit přesahy mezi vědními disciplínami, což vyžaduje čas. Na UCEEB s námi půl roku pracovala stážistka z Mexika a další stážisté ze zahraničí i z Čech jsou jistě vítáni. Jsem, a věřím, že mluvím i za všechny ostatní v naší platformě, připravena podpořit všechny, kteří budou mít chuť a otevřenou hlavu se tomuto oboru věnovat. S tímto záměrem vznikl například doktorský předmet na FSV, kde také na částečný úvazek učím. Je to pro mě důležité, protože tak lze aplikace našeho výzkumu předávat studentům během přednášek, pokud to je relevantní, tak i během konzultací v ateliérech. Věda by neměla být uzavřena v laboratořích.“

„Jak se v oboru cítím jako žena? Vlastně to příliš nevnímám, na srovnávání nemám čas. Své spolupracovnice jsem měla možnost si vybrat, mám velké štěstí a jsem za to vděčná. A protože nás všechny baví téma, není důvod řešit nic jiného. Problematika světla, právě díky své mezioborovosti, míchá přírodovědné obory s technickými, proto v mém okolí je také hodně žen. Na fakultě se setkávám zejména se studenty oboru architektura, kde je zastoupení mužů a žen dnes již vyrovnané,“ dodává Lenka Maierová.

(vk)

foto: Jiří Ryszawy

Popiska ke spektru? Giam, volorro vederitaquas ipiendipsa cum exeria el et re, ipsam, ut hilis conem qui qui quatur, qui tentibus evenust aut erum dem aut andipie ntistrum senis pre rem rem adistionsed molupta dent.

Ti offic tet exceprems ipsam vollorempore

POROVNÁNÍ ZDROJ SV TLA Spektrální složení plnospektrálního LED zdroje (zcela vpravo) je kvalitativně blízké sv tlu dennímu. Odchylna v zastoupení vlnových délek v pásmu 450 - 650 nm u n j nep esahuje +/-15%. Obdobná kvalita byla prozatím u elektrického sv tla nedosažitelná a i pro souasně LED technologie je výjimečná.

árkovan je ve schématech vyzna ena zraková citlivost lidského oka, pln citlivost neobrazová (nevizuální); CCT = náhradní teplota chromati nosti; CRI = index podání barev