



## Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu **APVV-0150-10**

**Výskum svetelného prostredia v budovách bázovaný na chronobiológii a cirkadiánnej fotometrii**

Zodpovedný riešiteľ **prof. Ing. Jozef Hraška, PhD.**

Príjemca **Slovenská technická univerzita v Bratislave, Vazovova 5, 812 43 Bratislava**

### Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Stavebná fakulta Slovenskej technickej univerzity v Bratislave, katedra konštrukcií pozemných stavieb
2. Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave, katedra živočíšnej fyziológie a etológie
- 3.
- 4.
- 5.

### Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

1. Wolf Technologieberatung - Object Tracker, Elisabethstrasse 4, 2380 Perchtoldsdorf Austria
- 2.
- 3.

### Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

- 1.
- 2.
- 3.

### Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. Stebelová K, Molčan L, Okuliarová M, Hanuliak P, Hartman P, Hraška J, Zeman M: The influence of indoor lighting with low blue light dose on urine 6- sulphatoxymelatonin concentrations and sleep efficiency of healthy volunteers. Biol Rhythm Res. On Line sept 2014. DOI: 10.1080/09291016.2014.963949
2. Hraška J.: Chronobiological aspects of green buildings daylighting. Renewable Energy 73 (2015), pp. 109-114. Available online 22 June 2014.

3. Zeman M, Herichova I. Melatonin and clock genes expression in the cardiovascular system. Front. Biosci (Schol Ed), 5: 743-753. 2013
4. Hartman P, Šujanová P, Hraška J: Circadian characteristics of special glazing. ATINER's Conference Paper Series PHY2014-1259, 2014, pp. 3-16, ISSN: 2241-2891
5. Herichová I, Zeman M. :Regulačné mechanizmy v patofyziológii hypertenzie. In: Kristek F., Čačányiová S., Török J. (Eds). Vydavateľstvo Petrus, Bratislava, 2014. Cirkadiánne zmeny v kardiovaskulárnom systéme a ich zmeny pri hypertenzii.

### **Uplatnenie výsledkov projektu**

Výsledky projektu prispeli k rozvoju novo sa formujúcej disciplíny - cirkadiánnej fotometrie. Výsledky nájdu uplatnenie aj v hodnotení hygienickej kvality pracovného svetelného prostredia a v oblasti normalizácie denného osvetlenia budov.

### **CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV**

#### **Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku** (max. 20 riadkov)

Všetky ciele projektu boli splnené. Výsledky experimentu s blokováním vstupu modrého svetla do interiérového pracovného prostredia, ktoré je najefektívnejšie pre inhibíciu produkcie melatonínu a synchronizáciu cirkadiánneho systému, ukázali, že melanopsín nie je výlučne zodpovedný za primeranú synchronizáciu ľudí. Nepotvrdili sme tak negatívny vplyv zníženej cirkadiánnej kvality denného osvetlenia počas pracovného času na produkciu melatonínu a denných rytmov aktivity a kvality spánku v pomerne krátkych časových intervaloch (jeden týždeň). V tejto oblasti je potrebný personalizovaný prístup. V rámci tvorby základov cirkadiánnej fotometrie sa vybudovala experimentálna stanica na sledovanie spektrálneho zloženia exteriérového denného svetla a spektrálneho zloženia denného svetla v modelových miestnostiach s rozličnými druhmi zasklení a vnútorných povrchových úprav. Experimentálne sa kvantifikoval vplyv rozličných spektrálnych filtrov a ich kombinácií na cirkadiánnu kvalitu vnútorného svetelného prostredia v dynamických podmienkach denného osvetlenia budov. Vyvinul sa výpočtový program na určovanie cirkadiánneho stimulu vnútorného svetelného prostredia a vytvorila sa metodika stanovenia cirkadiánnej transmitancie a reflektancie svetla. Počítačovými simuláciami sa analyzovali cirkadiánne vlastnosti viacerých sústav denného osvetlenia vrátane sústavy s tubusovými svetlovodmi. Ďalší výskum je potrebný na kvantifikovanie zdravotných a pohodových vlastností denného osvetlenia budov z hľadiska jeho cirkadiánnych aspektov.

#### **Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku** (max. 20 riadkov)

All the project objectives have been met. The results of the experiment with the blue light blocking entry into the interior working environment that is most effective for inhibition of melatonin and circadian synchronization system showed that melanopsin is not solely responsible for adequate synchronization of people. We do not confirm the negative consequences of reduced circadian quality of daylighting during working hours for the production of melatonin and circadian rhythms of activity and sleep quality for relatively short periods (one week). Personalized approach is necessary in this area. In framework of creating the basics of circadian photometry an experimental station was built to monitor the spectral composition of the exterior daylight and spectral composition of daylight in model rooms with different types of glazing and interior finishes. The impact of various spectral filters and their combinations on the circadian quality of indoor light environment in dynamic conditions of daylighting of buildings was experimentally quantified. The calculation program for determining the internal circadian stimulus of light environment was developed. The methodology for establishing circadian transmittance and reflectance of light was developed. The circadian characteristics of several daylighting systems including system with tubular light guides were analyzed by computer simulations. Further research should be undertaken to

quantification the health and wellbeing benefits associated with circadian aspects in daylighting of buildings.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

**Zodpovedný riešiteľ**

prof. Ing. Jozef Hraška, PhD.

V Bratislave 26. 11. 2014

**Štatutárny zástupca príjemcu**

prof. Ing. Robert Redhammer, PhD.

V Bratislave dd. mm. rrrr

.....  
podpis zodpovedného riešiteľa

.....  
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu