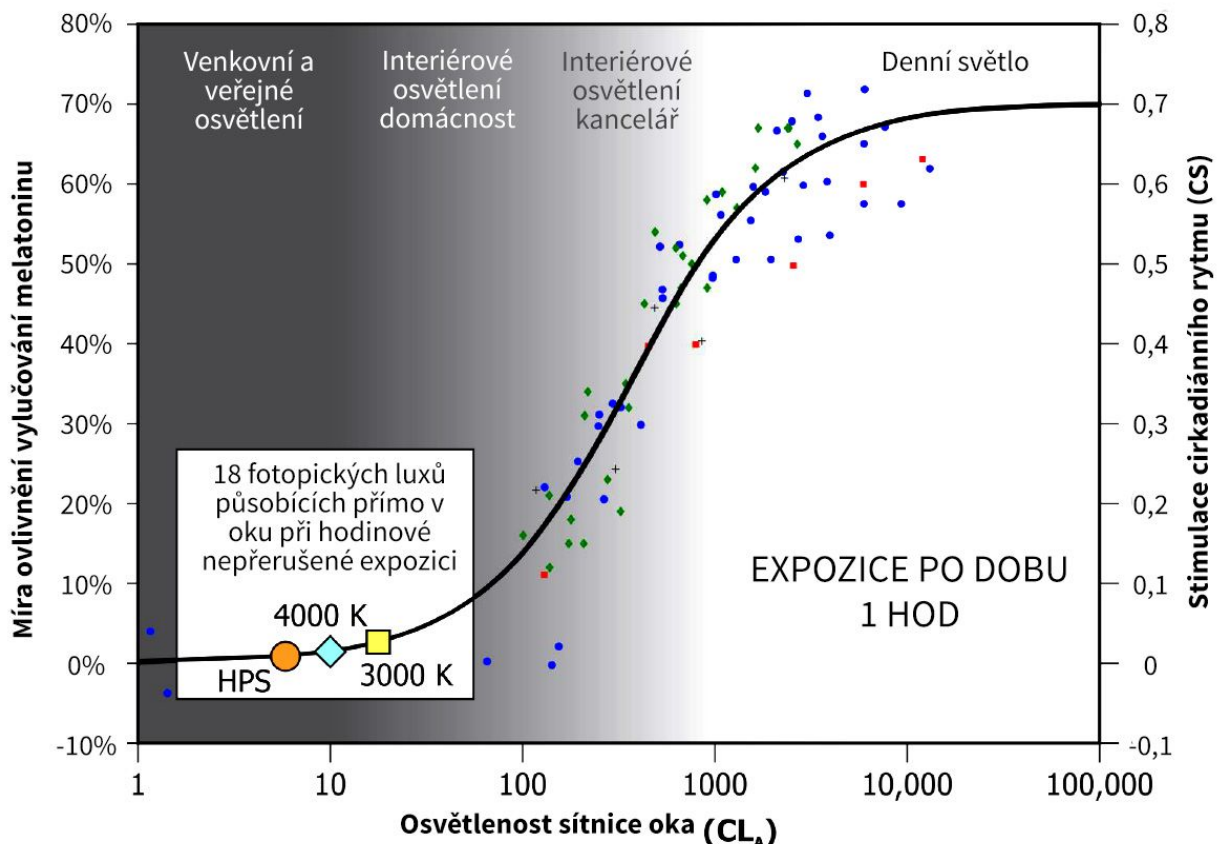


Médii proběhla série reportáží o škodlivosti modrého světla z veřejného osvětlení (viz. zdroje). Tyto reportáže vznikly na základě podnětů spolupracovníků MŽP, zejména pak Hynka Medřického a doc. RNDr. Zdeňky Bendové, Ph.D.

Zmíněné reportáže jsou zavádějící a pobouřily svým obsahem odbornou veřejnost. Obsahují jasné známky manipulace dat, hlásají polopravdy. To zejména tím, že zamlčují velikost expozice (intenzita světelného podnětu a délka jeho trvání), která skutečně může ovlivnit cirkadiánní rytmy či tvorbu melatoninu. Napadaná je především modrá složka viditelného spektra. Tvzení, že ona je příčinou „závažných zdravotních rizik“ je rovněž zavádějící. Je sice významnou, ale vliv má celé viditelné spektrum.

Z následujícího obrázku 1 je jasné vidět, že v oblasti venkovního (veřejného) osvětlení jsou expozice takové, že nedojde k ovlivnění. Dokonce je zřejmé, že samotná barva vyzařovaná svítidlem, nemusí být rozhodující. Více ovlivňují svítidla s barevnou teplotou 3 000 K (teplejší, červenější), než s 4 000 K (studenější, modřejší).



Obrázek 1: Vliv intenzity světla na potlačení melatoninu při hodinové expozici. [40]

Existuje závažné podezření, že jde o situaci s účelovým ovlivněním trhu prodeji. Cílem je „vystrašit“ laickou veřejnost a pak jí nabídnout „spásné“ řešení.

Ve vážném střetu zájmů je zejména sám Hynek Medřický, vlastník firmy na prodej prostředků chránících před domnělou “hrozbou modrého světla”. Ten kromě obchodních zájmů nárokuje patentovou ochranu navrhovaných svítidel, která mu zajišťuje dominantní postavení na trhu.

Je zde důvodné podezření, že výše zmínění zneužívají MŽP a média právě pro své zájmy v rámci komerčního modelu známého jako tzv. “obchod s nadějí”. Díky zmanipulovaným datům a závěrům byly vydány oficiální materiály, které navádějí městské samosprávy například k omezení osvětlení přechodů a k dalším životu nebezpečným zásahům do bezpečnosti chodců a řidičů.

Zpráva Vědeckého výboru pro zdraví, životní prostředí a vznikající rizika

Tento významný dokument zpracovaný pro Evropskou komisi jasně ukazuje, že zmíněné snahy o omezení LED osvětlení jsou postaveny na zcela nekorektních podkladech. Překlad anotace [39]:

Na základě žádosti Evropské komise Vědecký výbor pro zdraví, životní prostředí a vznikající rizika (SCHEER) přezkoumal nedávné důkazy pro posouzení potenciálních rizik pro lidské zdraví, které představují emise diod emitujících světlo (LED). Přezkum zveřejněného výzkumu, který provedl SCHEER, vedl k cenným závěrům a identifikoval určité mezery ve znalostech o potenciálních rizicích pro lidské zdraví z LED.

Výbor dospěl k závěru, že neexistují žádné důkazy o přímých nepříznivých zdravotních účincích vyzařování LED při běžném používání (svítidla a displeje) všeobecnou zdravou populací.

Existují důkazy o tom, že vystavení světlu v pozdních večerních hodinách, včetně světla LED a/nebo obrazovek, může mít vliv na cirkadiánní rytmus. Zatím není jasné, zda toto narušení cirkadiánního systému vede k nepříznivým účinkům na zdraví. Zranitelné a citlivé populace (malé děti, dospívající a starší lidé) byly posuzovány odděleně. Děti mají vyšší citlivost na modré světlo a přestože emise nemusí být škodlivé, modré monochromatické LED diody (mezi 400 nm a 500 nm), včetně těch v hračkách, mohou být velmi oslňující a mohou vyvolat fotochemickou retinopatii, což je problém zejména u dětí mladších tří let věku. Starší lidé mohou pociťovat nepohodlí při vystavení světlu, které je bohaté na modré světlo.

Ačkoli existují studie na buněčných a zvířecích studiích, které vykazují nepříznivé účinky, které mohou vyvolávat obavy, zejména u citlivých populací, jejich závěry vyplývají z výsledků získaných buď použitím podmínek expozice, které se obtížně týkají expozic u lidí, nebo použitím úrovní expozice vyšších, než je pravděpodobné dosažení pomocí osvětlení LED v praxi.

Některé LED diody mohou představovat potenciální zdravotní problémy v důsledku časové modulace světla (blikání) při frekvencích 100 Hz a vyšších.

Spolehlivé podklady o konkrétních nepříznivých účincích na zdraví pro zdravou širokou veřejnost pro vlnové délky emitované LED ve vztahu dávka-odezva ve vědecké literatuře neexistují.

Zneužití Ministerstva životního prostředí

Celá aktivita se opírá o MŽP. To podporuje snahy prosadit zásadní změny v osvětlení pozemních komunikací. Klíčovým bodem je návrh na snížení kvality i kvantity osvětlení. V nočních hodinách to je snížení hladin osvětlení bez ohledu na bezpečnostní požadavky a využívání pouze žlutočerveného světla. Prezentovaná koncepce ale v tomto bodě a dalších aspektech obsahuje závažná pochybení a celkově projekt nese známky vlivu zájmových skupin. Díky tomu není legislativa sestavena s ohledem na veřejný zájem, ale naopak lze očekávat omezení bezpečnosti nočního provozu a zvýšení rizik pro chodce a řidiče. Akční plán byl také předán Vládě ČR a dalším institucím k zapracování do zákonů a norem.

Podle připravované regulace by měla naprostá většina svítidel v ulicích nově v noci svítit zcela bez modré složky světla, tzn., budou pouze žlutočervená. Současně by měla být výrazně ztlumena v nočních hodinách.

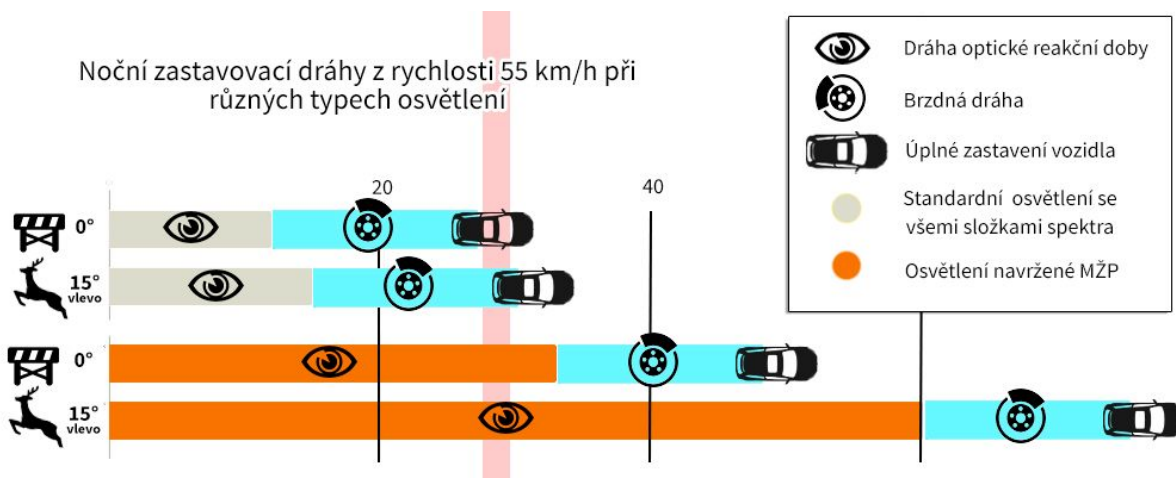
Pro splnění požadovaných omezení mají být nasazena zejména složitá a nákladná biodynamická svítidla. Tato svítidla, jejichž princip je známý už řadu let, se nikde ve světě neosvědčila a žádná země je v oblasti venkovního osvětlení plošně nenasadila. Nejsou totiž na veřejných prostranstvích přínosem, ale naopak mají spoustu negativních vlastností. Jejich účinnost je nízká, a proto buď málo svítí, nebo mají vysokou spotřebu. Takže, paradoxně, poškozují životní prostředí nadprodukcí CO₂. Současně hrozí také vysoká poruchovost. To z důvodu velkého množství použitých součástek. Díky tomu, že se jedná vlastně o dvě svítidla v jednom „obalu“, je jejich cena vysoká. Nejzávažnějším nedostatkem je ale vliv nočního režimu biodynamických svítidel na výkon a orientaci řidičů a chodců.



Obrázek 2: Porovnání běžného osvětlení v teple bílé barvě 2700 K (vlevo) a žluto červeného osvětlení Amber PC z pilotního projektu MŽP (vpravo)

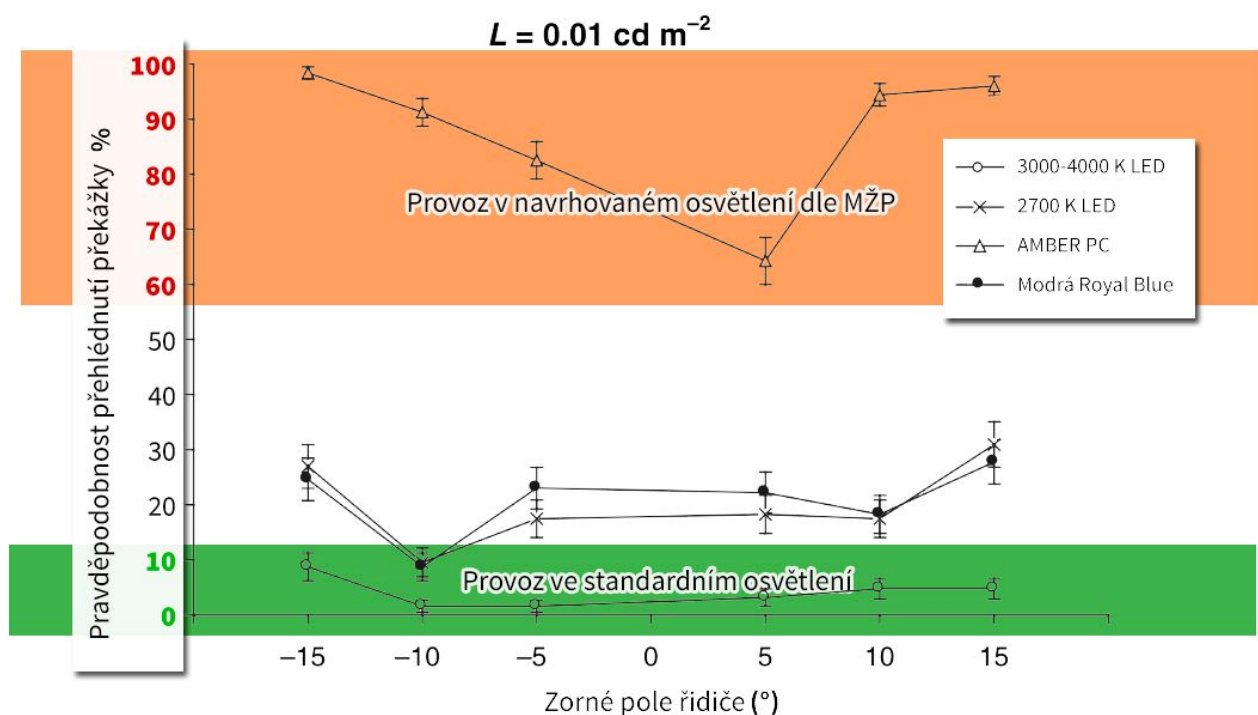
Vliv na bezpečnost

Výsledky studií Evropské komise ukazují, že detekce překážek, cílů a celkový jízdní výkon se obecně zhoršuje s klesající světelnou intenzitou a rostoucí vzdáleností cílů od osy jízdy. Zhoršení je nejlépe demonstrováno v případě využití kombinace velmi nízkého jasu a žlutočervené barvy. Zastavovací dráha při rychlosti 55 km/h se v noci v takových světelných podmínkách prodlužuje z 30 m až na 70 m. Zraková reakce řidiče na spatřenou překážku je totiž až šestinásobně pomalejší a odpovídá reakcím při řízení až se dvěma promilemi alkoholu v krvi nebo zdvojnásobení rychlosti.



Obrázek 3: Porovnání brzdných drah osvětlení v teple bílé barvě (horní dva řádky) a žlutočerveného osvětlení (spodní dva řádky), zdroj: volně převzato [11]

Současně se při nízkých intenzitách žlutočerveného osvětlení zvyšuje pravděpodobnost, že řidič překážku přehlédne úplně. Pro překážky blížící se z okolí komunikace (např. zvěř) se zvyšuje pravděpodobnost přehlédnutí až na 100 %. V přímém směru je pravděpodobnost přehlédnutí mezi 60 % a 70 %. Naproti tomu pod standardním LED osvětlením je tato pravděpodobnost pouhých 0 - 5 %.

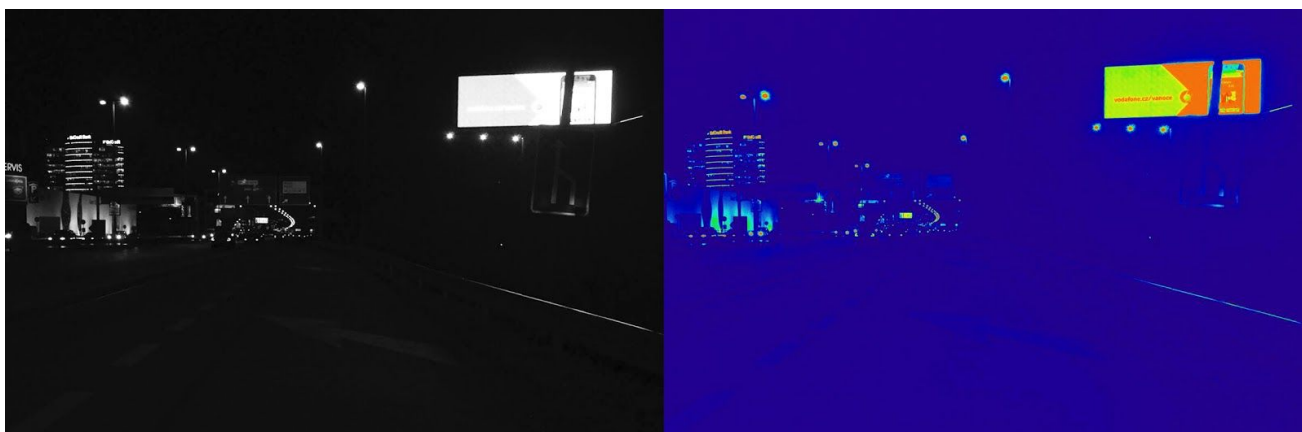


Obrázek 4: Pravděpodobnost přehlédnutí překážky pro jednotlivé barvy světla při nízké intenzitě, zdroj: volně převzato[11]

Uvedené údaje platí pro velmi nízké jasy a průměrné pozorovatele. Při vyšším jasu se hodnoty zlepšují, ale stále jsou ve srovnání s plnospektrálním osvětlením významně horší. V dopravě se však nevyskytují pouze „průměrní“ pozorovatelé. Starší řidiči, nebo osoby s vadami zraku se stávají při absenci modré části spektra potenciálně nebezpeční. Okolí i sobě.

Veřejné osvětlení neoprávněným viníkem

Nabízí se tedy otázka, proč MŽP prosazuje právě biodynamická svítidla. Jednou z prezentovaných motivací je omezení tzv. světelného znečištění - jevu, před kterým ministerstvo plošně varuje. Rozsáhlá studie s vypnutím veřejného osvětlení v Libereckém kraji ale prokázala, že veřejné osvětlení se na "světelném znečištění" v průměru podílí pouze asi ze třetiny. Jsou zde větší "znečišťovatelé", např. světelné reklamy. Ty se navíc nijak nepodílejí na bezpečnosti provozu a do prostoru vyzáří v poměru více rušivého světla. Navíc reklamy lze vypnout úplně a vliv této regulace tedy může mít stoprocentní efekt. Přesto nejsou reklamní zařízení nijak závažněji řešena.



Obrázek 5: Porovnání rušivého osvětlení z reklamního zařízení v pravé horní části situace a veřejného osvětlení na komunikaci 5. května v Praze, vliv veřejného osvětlení proti reklamnímu panelu není téměř vidět. zdroj: měření pro MVČR.

V příručce [31], podporované MŽP, se v této souvislosti vznášejí obavy před možnou toxicitou modré složky spektra obsažené v běžném bílém světle 2700 ÷ 4000 K. Zároveň se v dokumentu přiznává [31 strana 10-11], že bílé světlo z veřejného osvětlení je hluboko pod hranicí, kdy by mohlo mít vliv na kvalitu spánku nebo způsobovat zdravotní obtíže. Je zde uvedeno, že hodnota zlomu možné škodlivosti bílého světla je 190 lx. To odpovídá hodnotě, se kterou se setkáme například na osvětleném fotbalovém hřišti, kde je doporučena minimální intenzita světla při tréninku 75 luxů, při běžném zápase 200 luxů a při vrcholových utkáních 500 luxů.

Lékařské studie se shodují, že drobné nezávažné změny v sekreci melatoninu jsou měřitelné při intenzitách 80 ÷ 100 lx. Hodnotu 80 lx je tedy možné brát jako nejnižší prahovou intenzitu. Avšak nejedná se o intenzitu zdraví nebezpečnou. Za potenciálně zdraví nebezpečné je považováno osvětlení, které pravidelně působí přímo v oku hodnotou přes 200 lx po dobu několika hodin denně mezi 21:00 - 6:00. Na fasádách domů se ale z veřejného osvětlení běžně setkáváme pouze s hodnotami 1 - 5 lx. V místnostech se potom veřejné osvětlení projevuje maximálně do hodnoty 1 lx. Ve spánku při zavřených očích je tedy tato intenzita dvoutisíckrát nižší, než jaká by mohla narušit kvalitu spánku. Při otevřených očích a dlouhotrvajícím pohledu do svítidla potom stále řádově nižší než prahová.

Ani při celonočním sledování svítícího svítidla otevřenýma očima by tedy nedošlo k narušení cirkadiánního rytmu. Osvícení sítnice je jednoduše příliš nízké a gangliové buňky oka na tyto intenzity neposkytnou reakci vedoucí ke změnám v přípravě na spánek. Tento poznatek je shodně prezentován i členkou pracovní skupiny MŽP Doc. RNDr. Zdeňkou Bendovou, Ph.D. Jakékoliv informace o toxicitě světla z veřejného osvětlení jsou proto na hranici šíření poplašné zprávy.



Obrázek 6: Intenzita osvětlení nutná pro ovlivnění hladiny melatoninu. Pro otevřené oči stačí hodnoty shodné s interiérovým osvětlením. Pro zavřené oči jsou nutné intenzity jako na operačním sále. zdroj: Vizualizace z dat [33][34][35].

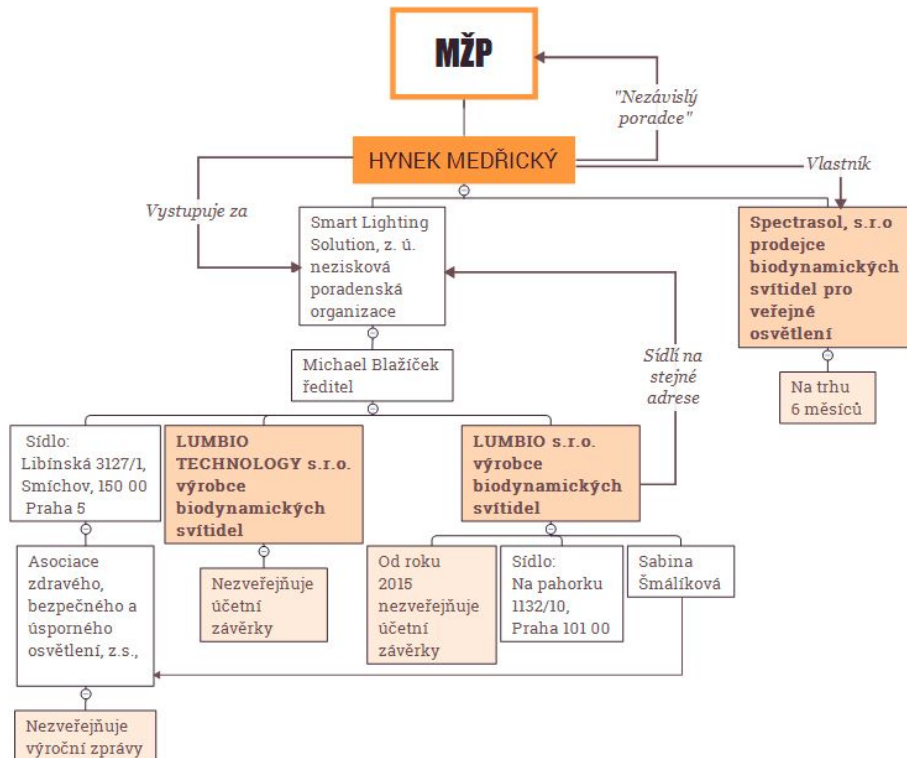
Pozoruhodné je, že MŽP prakticky nevěnuje pozornost světelným reklamám, nebo nadbytečnému osvětlování, příkladně prázdných parkovišť obchodních center. Tyto oblasti nijak zásadně neřeší, a to ani v rámci osvěty. Ta by přitom mohla zásadně prospět široké veřejnosti. Ministerstvo nekoná s odůvodněním, že nemůže zasahovat do soukromého sektoru. Jako by například omezování osvětlování lyžařských sjezdovek takovým zasahováním nebylo (děje se tak prostřednictvím KRNaPu). Naopak, byl vybrán obor s přísně regulovanými svítidly veřejného osvětlení, která jsou navíc i v nejnepríznivější konfiguraci zcela nezávadná. To snad není zásah do života všech obyvatel?

Působení zájmových skupin

S výběrem oboru veřejného osvětlení může souviset i jisté specifikum trhu. Biodynamické svítidlo se ve veřejném osvětlení, na rozdíl od interiérového, neujalo, přestože je tato technika známá již několik let. Díky tomu je možnost zákonem vynuceného nasazení těchto svítidel velmi dobře komerčně využitelná.

To naznačuje i úzká provázanost výrobců a obchodníků se svítidly s MŽP. Týká se to zejména poradce MŽP Hynka Medřického, majitele firmy Spectrasol, která si nárokuje na biodynamická svítidla patent a současně s nimi obchoduje. Pan Medřický je napojen i na další subjekty dovážející a upravující svítidla na “biodynamický standard”, který si z velké části sám definoval.

Zjevné je i to, že provázané firmy využívají metod charakteristických pro marketingový model známý jako “obchod s nadějí”. Nejprve je šířena zpráva, že veřejné osvětlení způsobuje obezitu, rakovinu, cukrovku a další nemoci, přestože pro intenzity veřejného osvětlení nebyl nikdy takový jev prokázán. Následně je nabídnuto řešení této fiktivní hrozby. A řešením je právě biodynamické svítidlo, které se na trhu zatím téměř vůbec nevyskytuje. Díky tomu by nucená výměna znamenala výměnu velké části všech svítidel v ČR, tedy velmi lukrativní obchodní příležitost. A tyto dodávky mohou nejrychleji a nejlépe zajistit právě předem připravené a protěžované firmy.



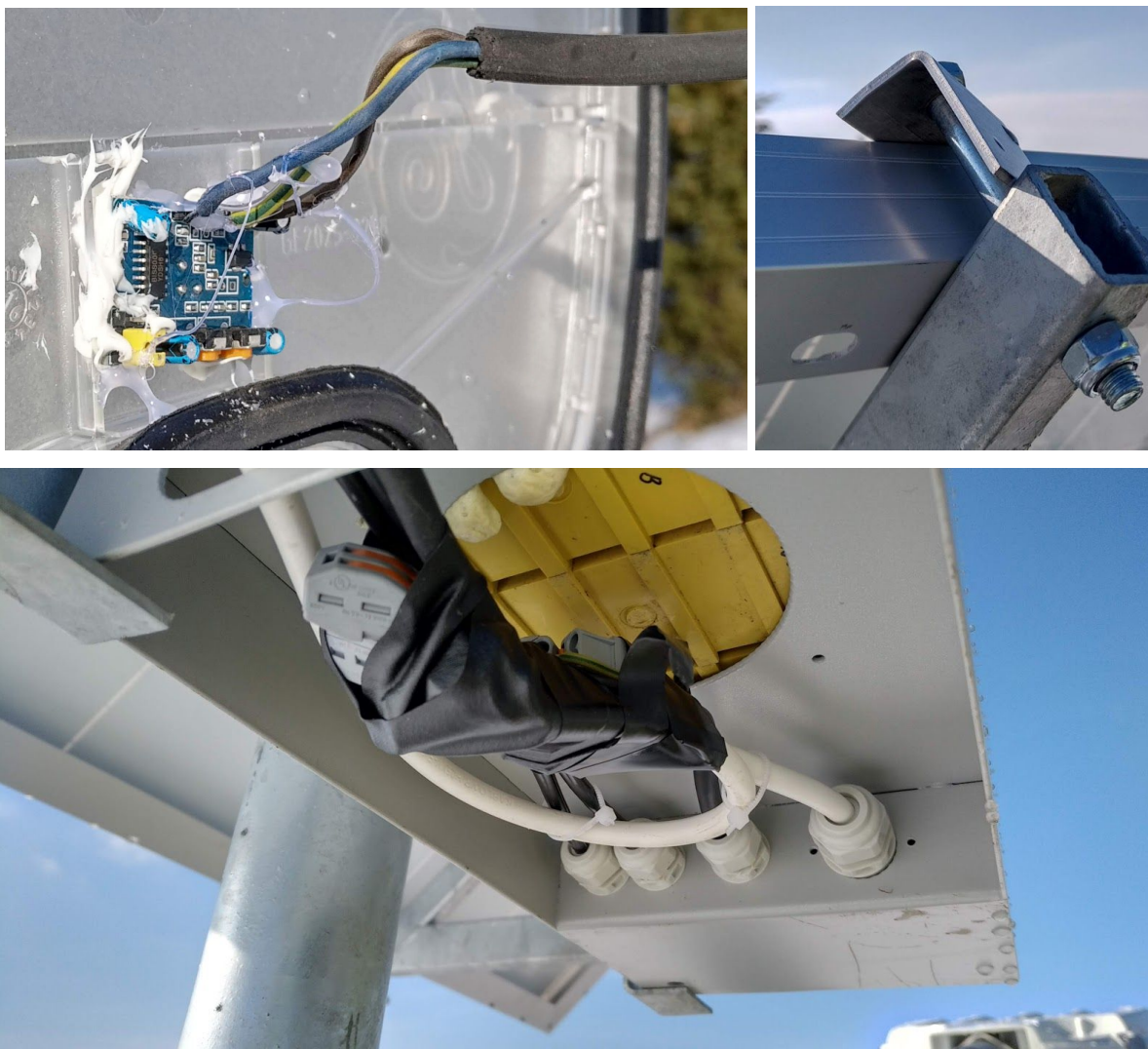
Obrázek 7: Struktura provázaných zájmových skupin, zdroj: Obchodní rejstřík Městského soudu v Praze

Veřejné testování necertifikovaných postupů

Mediálně známý je projekt biodynamického osvětlení ve středočeských Hrusicích, údajně podporovaný MŽP. Realizace nese všechny znaky nekvalitní a bezpečnost ohrožující soustavy veřejného osvětlení. Namátkou – není zajištěna požadovaná úroveň osvětlení. Nejen v nočním provozu, bezdůvodně ztlumeném, ale ani v případě, kdy je provozováno na plný výkon. Svítidla jsou zahraniční výroby (maďarská General Electric – viz obr. 8), přesto jsou vydávána za vyvinutá a vyrobená v ČR. Je pravděpodobné, že zásah do maďarských svítidel provedla česká firma. Provedené úpravy jsou na úrovni „garážové“ výroby (obr. 9) a vykazují řadu závad. Původní výrobce neuzná případnou závadu za krytou zárukou. Krom toho svítidlo ztrácí tzv. prohlášení o shodě a nesmí se provozovat.



Obrázek 8: Svítidlo Hrusického projektu prezentované jako v Česku vyvinuté a vyráběné



Obrázek 9: Svítidla jsou neodborně upravena a postrádají i základní ochranu proti povětrnostním vlivům, zejména prachu a vlhkosti, na obrázku jsou vidět odkryté živé části a velký otvor do prostoru elektroniky, krytí neplní minimální požadavky normy

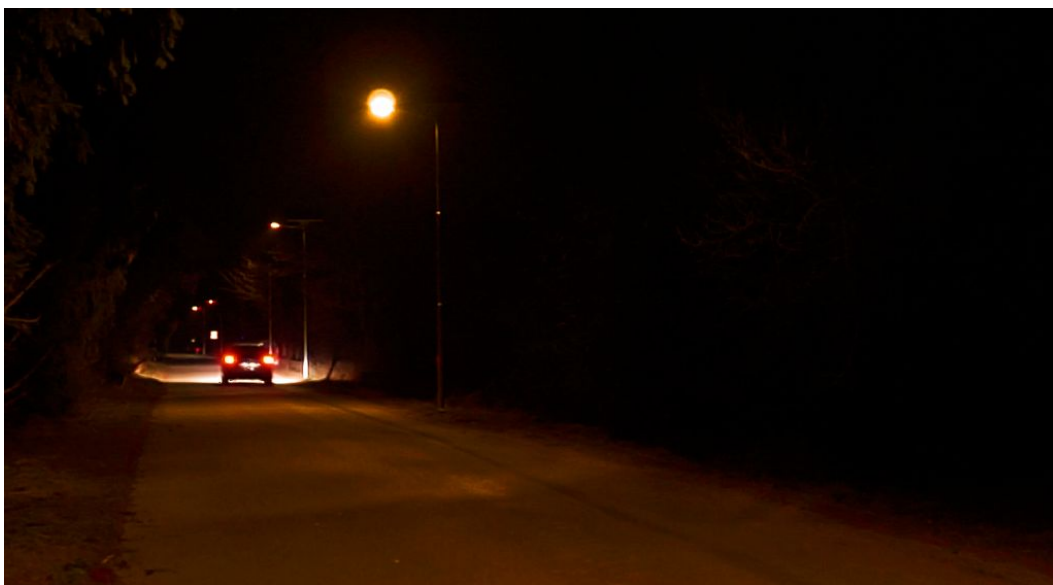
Měření prokázalo, že osvětlovací soustava nevyhovuje požadavkům technických evropských norem. V nočním módu je jas komunikace cca 40 % nejmenšího přípustného. Možnost včasného zhlédnutí překážky se tak výrazně snižuje.

Dalším problémem, který také ohrožuje bezpečnost, je poddimenzování nosných stožárů. Jsou trojnásobně přetíženy, protože nesou váhu nejen svítidla, akumulátoru, ale také solárního panelu, který působí jako ohromná plocha, vystavená větru jako plachta. Je vysoké nebezpečí, že dojde k destrukci stožáru.

Pozoruhodná je ovšem funkce „chytrých“ svítidel. Mají se rozsvítit tak, aby osvětlovala cestu při přítomnosti člověka nebo automobilu. Především v případě vozidla reaguje svítidlo až po jeho průjezdu.

Konečně - použití fotovoltaiky ve veřejném osvětlení je nenávratná investice, která je v drtivé většině známých případů i nefunkční. Ale to je z pohledu ostatních závad již jen drobný nedostatek uvedené osvětlovací soustavy.

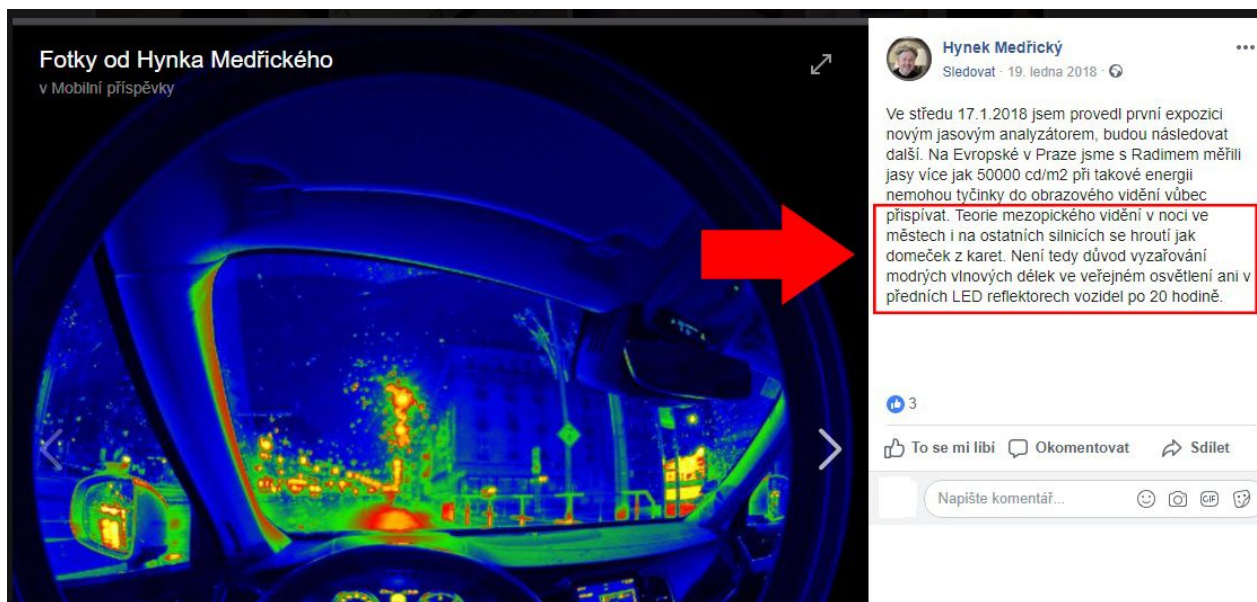
Tato, až životu nebezpečná realizace, je bez certifikací testována přímo na veřejné komunikaci. Protože chodec se musí pohybovat přímo ve vozovce, není zde totiž ani chodník, tak se stává nejméně chráněným uživatelem komunikace. Stává se nedobrovolně pokusným králíkem na nelegálním soukromém testovacím polygonu (financovaným obcí, potažmo státem).



Obrázek 10: Situace v místě instalace - Hrusice

Zpochybnění poznatků v oblasti zraku

Další závažné téma je zpochybnění celé funkce nočního vidění, jak je chápáno posledních 70 let v rámci českého i celoevropského výzkumu. Toto pochybení vzniklo na základě neodborného výzkumu, při kterém byly opomenuty zásadní vlastnosti zraku – viz obr. 11. Autor uvedené citace zaměňuje jas oslňujícího bodu s tzv. adaptačním jasnem, který je rozhodující pro mezopické vidění (vysvětlení viz poznámka dále). Samozřejmě, že vysoký bodový jas může omezit vidění, ale za obvyklých situací nezmění adaptaci oka. Zrak i nadále pozoruje okolí v režimu mezopického vidění. Tyčinky, které v takovém režimu zajišťují především přehled celé scény, jsou výrazně citlivé na vlnové délky odpovídající modré složce spektra. Tyčinky tak zprostředkují detekci kontrastu, pohybu, zvyšují rychlost reakce na podnět. Při nízkých intenzitách osvětlení a omezení modré složky bychom byli schopni plnit jenom pomalé zrakové úkony.

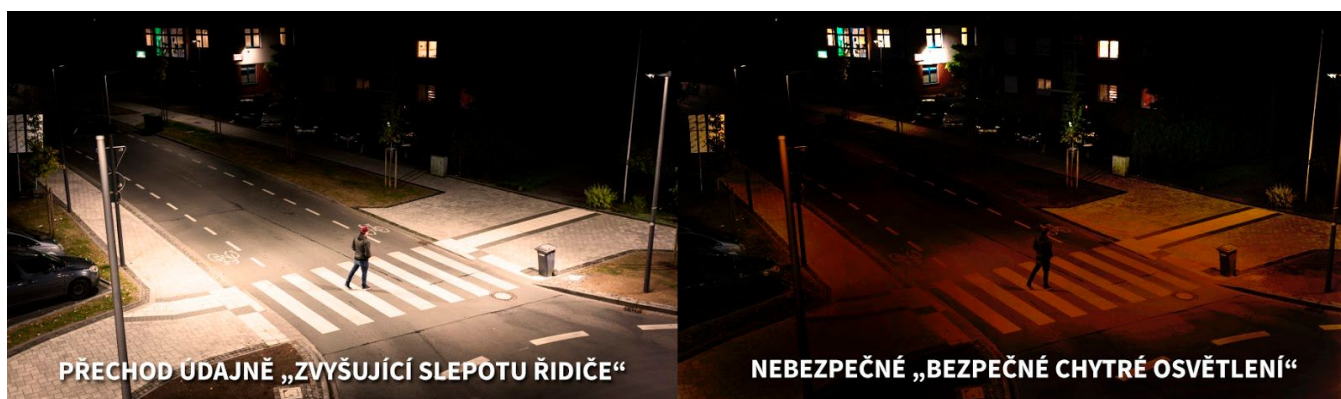


Obrázek 11: Citace "Teorie mezopického vidění v noci ve městech i na ostatních silnicích se hroutí jak domeček z karet. Není tedy důvod vyzařování modrých vlnových délek ve veřejném osvětlení, ani v předních LED reflektorech vozidel po 20 hodině", zdroj: Facebook.com

Mezi nejhorší důsledky pochybení vyplývající z nepochopení funkce zraku patří devalvace bezpečného osvětlení přechodů a doporučení na nich svítit žlutočerveně. A to na základě mylné představy o tom, že bílé světlo pouze oslňuje a dle [31] znemožňuje vidění „dítěte běžícího k přechodu“ a jiný význam nemá. Samozřejmě – opak je pravdou. Modrá složka podporuje periferní vidění, tedy pravděpodobnost spatřit ono „dítě běžící k přechodu“.

V médiích se dokonce dozvíme, že osvětlení na přechodech pro chodce by se mělo v nočních hodinách ztlumit, aniž by bylo zdůrazněno, že by se muselo současně ztlumit i veřejné osvětlení. Při pohasnutí pouze přechodových svítidel by se snížil kontrast mezi chodcem a

jeho pozadím. Chodec by se mohl snadno stát neviditelným. Toto neodborné „doporučení“ z úst nekvalifikovaných pseudoexpertů ve svých důsledcích může ohrozit životy.



Obrázek 12: Vizualizace změny osvětlení přechodů doporučené příručkou Jak na chytré veřejné osvětlení?, na obr. vpravo je chodec prakticky neviditelný, zdroj: [31 str. 10,11] a mediální prezentace spolupracovníků MŽP

Mediálně protěžovaní spolupracovníci MŽP tvrdí, že při menších intenzitách žlutočerveného světla by mělo být vidět lépe, díky lepší funkci tzv. skotopického vidění. Adaptace oka na toto vidění, určené pro téměř úplnou tmou, ale trvá řádově minuty až desítky minut. V hypotéze jsou opomenuta potkávací světla vozidel. Ani v nejdivočejších představách nelze předpokládat, že by bylo plošně zavedeno povinné zhasínání potkávacích světel vozidel ve městě při noční jízdě. Světlo z vozidel, dopravního značení apod. bude v moderním provozu vždy přítomné a není z tohoto důvodu reálné spoléhat se na možnost adaptace na “noční” skotopické vidění, které je uplatňováno například při noční procházce v lese.

Poznámka – druhy vidění

Za dostatečného osvětlení se uplatňuje *denní (fotopické)* vidění. Zrak využívá především čípky. Ty zprostředkovávají barevné vidění a nacházejí se především v místě žluté skvrny v centrální části sítnice. Zajišťují osově vidění a ostrost obrazu.

Opakem je *noční (skotopické)* vidění. Zrak využívá především vysoce citlivé tyčinky. Oko nevidí barevně. Protože tyčinky jsou umístěny především po celé sítnici, tak zajišťují periferní vidění. Pouze tyčinky využívá zrak pouze ve velmi tmavých prostředích.

Běžně je v noci, resp. tam, kde je veřejné osvětlení využíváno tyčinek i čípků. Tomuto přechodovému stavu se říká *mezopické vidění*. Při mezopickém vidění čípky zajišťují osově vidění, tyčinky periferní. Citlivost na spektrální složení světla je u tyčinek vysoká v modré oblasti světla. Jeho „odbouráním“ se významně zhorší přehled o situaci v okolí komunikace, což má značně negativní dopad na bezpečnost pohybu.

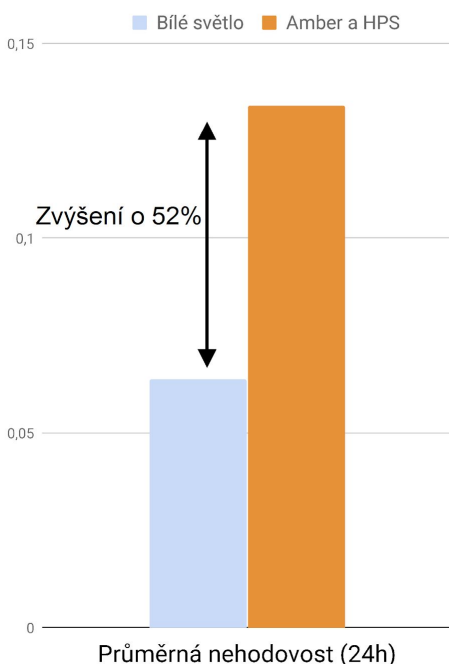
Následky budou závažné

Závěry obsahující tato životu nebezpečná opomenutí jsou šířeny oficiálními kanály ministerstva. A to bez zohlednění výsledků stávajících studií a platných norem. Výsledkem je, že se některá města na základě publikovaných informací a tlaku od vyděšených občanů chystají omezit nebo rovnou vypnout zmíněné přechodové osvětlení, které považují v nočních hodinách za zbytečné a zdraví škodlivé.

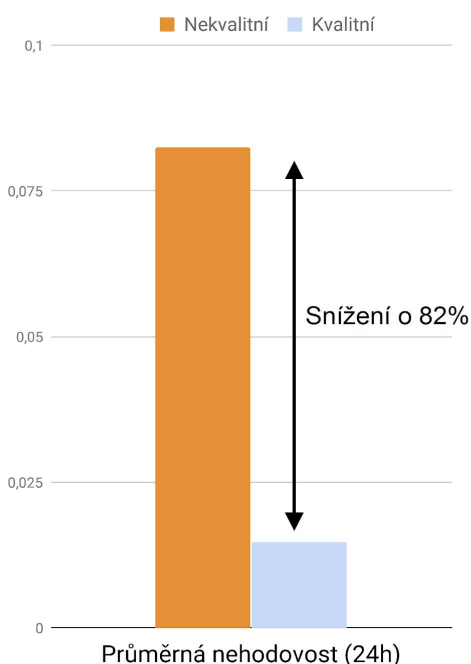
V této problematice je třeba zmínit i vliv veřejnoprávních médií, která informace od p. Medřického také nijak neověřila, a patrně nevědomky tak přispěla k nebezpečí rozšíření poplašné zprávy. Při plošném zavedení doporučených postupů lze dle současných poznatků předpokládat prudký nárůst nehod se škodami na majetku a ztrátách na životech.

Studie z Velké Británie a New Yorku v této souvislosti hovoří o nižším výskytu kriminality (o 40%) v oblastech osvětlené standardním veřejným osvětlením oproti variantě, kdy bylo osvětlení vypnuto. Česká studie vyhodnocující možnost snížení jasu komunikace v Praze z roku 1981 přinesla zjištění, že nehodovost při pouhém snížení intenzity osvětlení vzrostla o 7,9 %, z toho nárůst smrtelných nehod byl 22,7%. Počet srážek s tramvají vzrostl dokonce o 61,9 %. Další studie potvrzuje, že obyčejné bílé světlo, oproti navrhovanému žlutočervenému, snižuje dopravní nehodovost na polovinu.

Vliv barvy světla na nehodovost



Vliv kvality soustavy na nehodovost



Obrázek 13: Vliv použité technologie světelného zdroje na nehodovost v průběhu 24 hod, zdroj: volně převzato [37][38]

Přílohu sestavil tým odborníků s dlouhodobými zkušenostmi v oblasti osvětlování pozemních komunikací v praxi a akademické obce viz. Tiskové prohlášení odborníků k otázce “škodlivosti modrého světla“ ve veřejném osvětlení.

Zdroje:

<https://ct24.ceskatelevize.cz/veda/2727587-prvni-obec-v-cesku-ma-ohleduplne-verejne-osvetleni-v-hrusicich-setr-i-energii-i-prirodu>

https://www.mzp.cz/cz/svetelne_znecisteni

<http://svetelneznecisteni.cz/>

[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/svetelne_znecisteni/\\$FILE/SOPS-informacni_letacek-20180122.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/svetelne_znecisteni/$FILE/SOPS-informacni_letacek-20180122.pdf)

<https://ct24.ceskatelevize.cz/domaci/2547775-obce-mohou-zadat-miliony-na-setrnejsi-lampy-stat-chce-chranit-n-ebe-pred-svetelnym>

https://www.idnes.cz/praha/zpravy/biodynamicke-lampy-hrusice-technologie-poulicni-osvetleni.A190208_456240_praha-zpravy_rsr

<https://radiozurnal.rozhlas.cz/vyplati-se-obnovit-verejne-osvetleni-v-praze-7575500?player=on#player>

[1] STEVENS, Richard G., BRAINARD, George C., BLASK, David E., LOCKLEY, Steven W. a MOTTA, Mario E. Breast cancer and circadian disruption from electric lighting in the modern world. *CA A Cancer Journal for Clinicians*. 2013, 64(3), 207-2018.

[2] BRAINARD, George C., HANIFIN, John P., GREESON, Jeffrey M., BYRNE, Brenda, GLICKMAN, Gena, GERNER, Edward a ROLLAG, Mark D. Action Spectrum for Melatonin Regulation in Humans: Evidence for a Novel Circadian Photoreceptor. *The Journal of Neuroscience*. 2001, 21(16), 6405–6412.

[3] CAJOCHEN, Christian, MUNCH, Mirjam, KOBIALKA, Szymon, KRAUCHI, Kurt, STEINER, Roland, OELHAFEN, Peter, ORGUL, Selim a WIRZ-JUSTICE, Anna. High Sensitivity of Human Melatonin, Alertness, Thermoregulation, and Heart Rate to Short Wavelength Light. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2005, 90(3), 1311–1316.

[4] ZEITZER, Jamie M., DIJK, DerkJan, KRONAUER, Richard E., BROWNAND, Emery N. a CZEISLER, Charles A. Sensitivity of the human circadian pacemaker to nocturnal light: melatonin phase resetting and suppression. *Journal of Physiology*. (2000), 526(3), 695-702.

[5] HEATH M., SUTHERLAND C., HEATH M., BARTEL K. et al. Does one hour of bright or short-wavelength filtered tablet screenlight have a meaningful effect on adolescents' pre-bedtime alertness, sleep, and daytime functioning? *Chronobiol Int*. 2014, 31(4), 496–505.

[6] ŠMOTEK, Michal, KOPŘIVOVÁ, Jana, ŠOŠ, Peter. Vliv modrého světla na cirkadianní systém, spánek a kognitivní výkonnost. *Psychiatrie*. 2016, 01, 29-34.

[7] MÜNCH M., SCHEUERMAIER K. D., ZHANG R. et al. Effects on subjective and objective alertness and sleep in response to evening light exposure in older subjects. *Behav Brain Res*. 2011, 224(2), 272–278.

[8] KEIS O., HELBIG H., STREB J., HILLE K. Influence of blue-enriched classroom lightning on student's cognitive performance. *Trends in Neuroscience and Education*. 2014, 3, 86–92.

[9] FERLAZZO F., PICCARDI L., BURATTINI C. et al. Effects of new light sources on task switching and mental rotation performance. *J Environ Psychol*. 2014, 39, 92–100.

[10] LUPI D., SEMO M., FOSTER R. G. Impact of age and retinal degeneration on the light input to circadian brain structures. *Neurobiol Aging*. 2012, 33, 383–392.

[11] ALFERDINCK, Johan W. A. M. Target detection and driving behaviour measurements in a driving simulator at mesopic light levels. *Ophthalm. Physiol. Opt*. 2006, 26, 264–280.

- [12] SOKANSKÝ, Karel, NOVÁK, Tomáš, ZÁVADA, Petr, DOSTÁL, František a DIVIŠ, Daniel. *Zkrácená zpráva o měření jasu noční oblohy*. VŠB-TU Ostrava, Fakulta elektrotechniky a informatiky, 2009.
- [13] JACKETT M., FRITH W. Quantifying the impact of road lighting on road safety. IATSS Research, 2013.
- [14] REHNOVÁ, Vlasta a ČERNOCHOVÁ, Dana. *Vliv osvětlení na bezpečnost silničního provozu*. Asociace dopravních psychologů, Ústřední vojenská nemocnice, 2010.
- [15] ATKINS S., HUSAIN S., a STOREY A. *The Influence of Street Lighting on Crime and Fear of Crime*. Crime Prevention Unit Paper No. 28. London: Home Office Crime Prevention Unit, 1991. 59 s. ISBN: 0 86252 668 X.
- [16] STEINBACH, Rebecca, PERKINS, Chloe, TOMPSON, Lisa, JOHNSON, Shane, ARMSTRONG, Ben, GREEN, Judith a GRUNDY, C. The effect of reduced street lighting on road casualties and crime in England and Wales: controlled interrupted time series analysis. *Journal of Epidemiology and Community Health*. 2015, 69, 1118–1124.
- [17] SVĚTLO: Polovina veřejného osvětlení bude muset v ČR do roku 2025 projít celkovou obnovou. Praha, 2018, 21(5). ISSN 1212-0812.
- [18] GIMÉNEZ, Marina C., BEERSMA, Domien G. M., BOLLEN, Pauline, LINDEN Matthijs L. van der a GORDIJN, Marijke C. M. Effects of a chronic reduction of short-wavelength light input on melatonin and sleep patterns in humans: Evidence for adaptation. *Chronobiology International*. 2014. ISSN: 0742-0528
- [19] BERTSON, David M., DUNN, Felice A. a TAKAO, Motoharu. Phototransduction by Retinal Ganglion Cells That Set the Circadian Clock. *Science*. 2002, 295, 1070-1073. ISSN (tisk): 0036-8075, ISSN (online): 1095-9203.
- [20] CRAMER, C.E., LYKKE, K.R., WOODWARD, J.T. a SMITH, A.W. Precise Measurement of Lunar Spectral Irradiance at Visible Wavelengths. *Journal of Research of the National Institute of Standards and Technology*. 2013, 118, 396-402.
- [21] STRAUS, Jiří. Prodloužení reakční doby v závislosti na hladině alkoholu. Katedra kriminalistiky Policejní akademie ČR v Praze. 2010.
- [22] PLAINIS, S. a MURRAY, I. J. Reaction times as an index of visual conspicuity when driving at night. *Ophthal. Physiol. Opt.* 2002, 22, 409–415.
- [23] LIT, Alfred, YOUNG, Robert H. a SHAFFER, Margaret. Simple Time Reaction as a Function of Luminance for Various Wavelengths. *Perception & Psychophysics*. 1971, 10(6), 397-399.
- [24] BERTSON, David M. Strange vision: ganglion cells as circadian photoreceptors. *TRENDS in Neurosciences*. 2013, 26(6), 314-320.
- [25] MAIXNER, Tomáš. Světelné znečištění? In: Společnost pro rozvoj veřejného osvětlení - Podzimní setkání Jablonec nad Nisou 4. – 5. listopadu 2010. Str. 1-11.
- [26] DARULA, Stanislav a KOCIFAJ, Miroslav. Světlo produkované okny budov a jeho šíření v atmosféře v noci. In: *Společnost pro rozvoj veřejného osvětlení - Podzimní setkání Jablonec nad Nisou 4. – 5. listopadu 2010*. Str. 74-81.
- [27] CHALFIN, Aaron, HANSEN, Benjamin, PARKER, Lucie a LERNER, Jason. *The Impact of Street Lighting on Crime in New York City Public Housing*. New York: University of Chicago Crime Lab New York, 2017.
- [28] VÁRBEL, Ján a MAJEROVÁ, Zuzana. The Influence of Alcohol Consumption on the Reaction Time of Drivers. *MACHINES, TECHNOLOGIES, MATERIALS*. 2016, 6, 28-32. ISSN 1313-0226.
- [29] KEIFFER, Hugh H. a STONE, Thomas C. The Spectral Irradiance of the Moon. *The Astronomical Journal*. 2005, 129, 2887–2901.
- [30] HOŘENÍ, Jaroslav. Vědci ponořili Liberec do tmy a zjistili, že lampy škodí “jen” ze třetiny. In: *iDNES.cz* [online] . 21.4.2011 [cit. 20.2.2019] . Dostupné z: https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/vedci-ponorili-liberecko-do-tmy-a-zjistili-ze-lampy-skodi-jen-ze-tretiny.A101108_1479424_liberec-zpravy_alh
- [31] Jak na chytré veřejné osvětlení? Příručka pro města a obce. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2017. 68 s.

- [32] Výše ztrát z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích za rok 2012. In: *czrso.cz* [online] . 9.12.2013 [cit. 20.2.2019] . Dostupné z: <https://www.czrso.cz/clanek/vyse-ztrat-z-dopravni-nehodovosti-na-pozemnich-komunikacich-za-rok-2012/?id=1596>
- [33] HÄTÖNEN T, ALILA-JOHANSSON A, MUSTANOJA S, LAAKSO ML., *Suppression of melatonin by 2000-lux light in humans with closed eyelids..* Biol Psychiatry 1999, 46:827-831
- [34] COLE RJ, SMITH JS, ALCALA YC, ELLIOTT JA, KRIPKE DF., *Bright-light mask treatment of delayed sleep phase syndrome*, J Biol Rhythms 2002, 17:89-101
- [35] FIGUEIRO MG, REA MS, Preliminary evidence that light through the eyelids can suppress melatonin and phase shift dim light melatonin onset, BMC Research Notes 2012, 5:221
- [36] BIERMAN A, FIGUEIRO MG, REA MS, *Measuring and predicting eyelid spectral transmittance*, J Biomed Opt 2011, 16:067011. 062011.
- [37] SKÁLA J, et al, Vyhodnocení vlivu úrovně hladiny osvětlení na počet dopravních nehod, Společnost pro rozvoj veřejného osvětlení 2014
- [38] SKÁLA J, et al, Vyhodnocení vlivu barvy světla veřejného osvětlení na počet dopravních nehod, Společnost pro rozvoj veřejného osvětlení 2014
- [39] Opinion on Potential risks to human health of LEDs – SCHEER 9th plenary meeting 2018_06_5-6; https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/scientific_committees/scheer/docs/scheer_o_011.pdf
- [40] Lighting Research Center. Rensselaer Polytechnic Institute – Response to the American Medical association report „Human and Environmental Effects of Light Emitting Diode Community Lighting“, 2017