

SVĚTELNÉ ZNEČIŠTĚNÍ

PAVEL SUCHAN

Motto: Světlo - dobrý sluha, ale zlý pán.

PAVEL SUCHAN

Působí v Astronomickém ústavu AV ČR, předseda Odborné skupiny pro řešení světelného znečištění České astronomické společnosti a člen meziresortní pracovní skupiny pro světelné znečištění vedené Ministerstvem životního prostředí.

Ukazuje se, že lidstvo opět a stále neumí naložit s vynálezem, který by mu měl jen sloužit. Umělé světlo a trvale udržitelný rozvoj si zatím nerozumějí. Často svítíme neúčelně a pomíjíme dnes už prokázaná fakta, že tím poškozuje naše životní prostředí. Přitom stačí málo: uvažovat, svítit pouze účelně a neoslňovat. To, že někdo nevidí proto, že mu něco svítí do očí, se paradoxně řeší přidáním dalšího světla místo toho, aby se upravilo to oslňující. Je důležité směřování světla tak, aby byla osvětlena pouze plocha k tomu určená a nesvítilo se do oken domů nebo do krajiny. A zhasínat, když světlo není potřeba. Moderní přístup říká: uberme světlo z noci, jakmile ho nezbytně nepotřebujeme. Nebo ještě lépe obráceně: zdůvodňme světlo, které potřebujeme.

KDY A KDE SE PROBLÉM SE SVĚTELNÝM ZNEČIŠTĚNÍM OBJEVIL?

První na problém světelného znečištění poukázali američtí astronomové, a to v 60. letech minulého století. Jejich velké hvězdárny, umístěné na počátku století ve větší vzdálenosti od měst, města svým růstem dostihla, rozrostla se a světla přibývalo, tím začaly problémy s pozorováním slabých vesmírných objektů. V 90. letech minulého století se problematika světelného znečištění dostala poprvé do legislativy v ame-

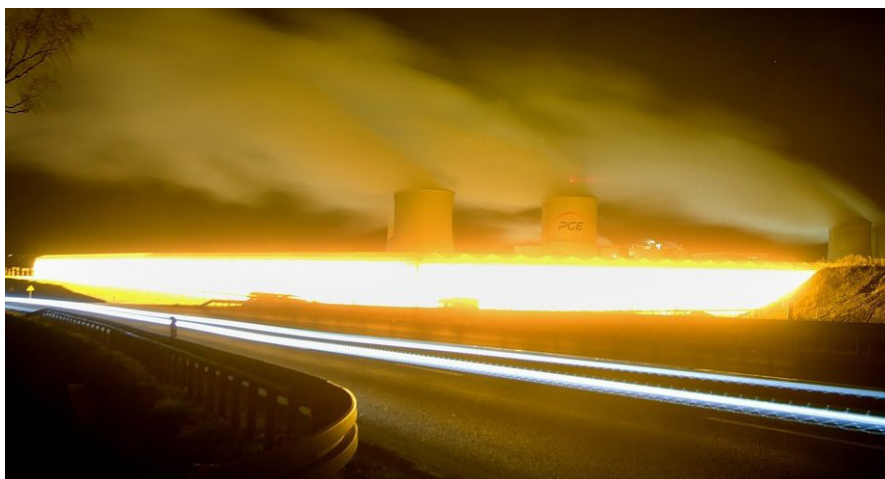
rickém státě Connecticutu. Na přelomu století tento trend pokračoval, přidala se především Itálie, poté Slovinsko...

SVĚTELNÉ ZNEČIŠTĚNÍ A SVĚTELNÝ SMOG, JAK VNÍMAT TYTO DVA POJMY?

Je to to samé. Zatímco odborníci používají pojem *světelné znečištění* (vycházející z anglického light pollution), novináři a často i lidé mají v oblibě *světelný smog* - zní to dramatictější a popravdě, ono to tak trochu smog v ovzduší připomíná. Světelné znečištění totiž vzniká rozptylem světla v ovzduší. Definovat ho lze jako umělé světlo vyrobené člověkem a rozptýlené v atmosféře. Světelné znečištění zvyšuje umělý jas oblohy (vidíme tak méně hvězd), zvyšuje úroveň světla v nočním prostředí a ničí tak biotopy řady živočichů i rostlin a smazáváním rozdílu světla ve dne a tmy v noci poškozuje cirkadiánní rytmy živočichů včetně člověka.

O CO PŘÍCHÁZÍME?

V naprosto tmavém prostředí jsme na obloze očima (bez dalekohledu) schopni spatřit na 3 000 hvězd. Na našich horách to jsou 2 000, na venkově kolem 1 500, ve městech stovky, v Praze, Brně a Ostravě někdy jen desítky. Každý si tak vlastně jednoduchým způsobem může stanovit, v jak světelně



Skleníky Turow od profimedia. Zdroj: Profimedia



Parkoviště supermarketu v noci. Zdroj: Česká astronomická společnost.

znečištěném nočním prostředí se nachází. Stříbřitý pás Mléčné dráhy je vidět jen na tmavé obloze a městské děti Mléčnou dráhu už neznají. Komety se svými kometárními ohony také vyžadují co nejtmaší oblohu, na městské obloze jsou vidět velmi špatně nebo vůbec. Ale i takový jev jako je zatmění Měsíce, se mnohem lépe zažije v tmavém prostředí, kde je vidět např. rozdíl v osvětlenosti krajiny za úplňku a pak během zatmění, než ve městě, kde je světlo pořád stejné. Ochuzujeme se také o pohled na velké množství hvězd a vzdálených objektů ve vesmíru - mlhovin, galaxií, které se špatně pozorují už i dalekohledy. Pozorovací podmínky pro dalekohledy jsou samozřejmě tou základní podmínkou - čím je světlejší obloha, tím méně je na ní vidět. Přicházíme ale nejen o pozorování oblohy, ale také o tmu v krajině, o tmu v přírodě - a to je ještě podstatnější.

JAK SVĚTELNÉ ZNEČIŠTĚNÍ VZNIKÁ?

V první řadě je to světlo, které vyšleme směrem vzhůru, tedy do atmosféry, kde se pak může rozptýlit a působit nám světlejší noc. Ale i když budeme svítit sebede, směrově a jen tam, kam je potřeba, světelné znečištění bude díky odrazu světla od povrchu vznikat, i když v menší míře. Poslední roky se podle nejnovějších znalostí řeší také barva světla. Čím je světlo bělejší až namodralé, tím obsahuje více krátkovlnné modré složky světla, která se více v ovzduší rozptýluje, vnímáme tak oblohu nad sebou světlejší. A pak je to svícení bez ohledu na jeho potřebu - svi-

tíme často po celou noc, aniž by to světlo někdo potřeboval, např. prázdná parkoviště u obchodů. Shrnout to lze jednoduše a bez matematických vzorců: sviťme dolů, pouze tam, kam je to potřeba, sviťme jen tak silně, jak je to potřeba a jen tehdy, kdy je to potřeba a použijeme teple bílé odstíny světla.

JAK SVĚTELNÉ ZNEČIŠTĚNÍ OVLIVŇUJE KRAJINU, LIDI I FINANCE?

Světlo se v atmosféře může šířit až 300 km. Běžně desítky kilometrů. To má samozřejmě velký vliv na krajinu, už z dálky 60 až 100 km vnímáme Prahu před sebou. V České republice už nenajdeme krajinu

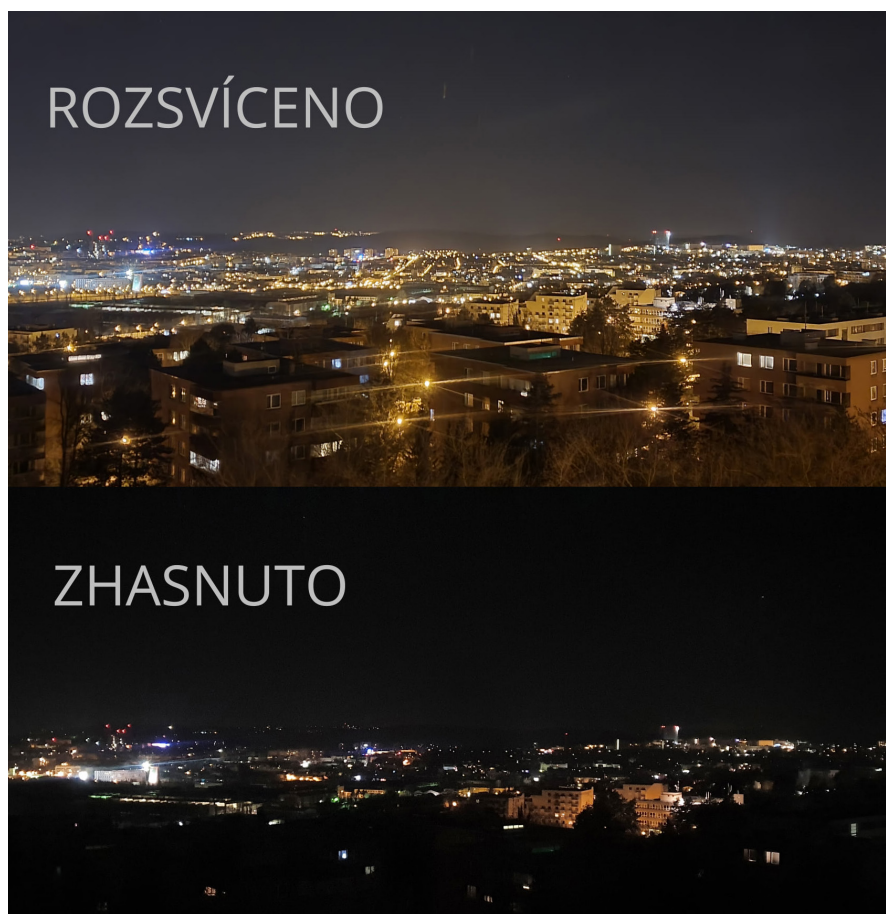
dokonale tmavou - buďto v ní svítí lidská sídla nebo za horizontem vidíme čepice světla. Dokonce ani na evropském území už nenajdeme nepoškozené noční životní prostředí. Lidé ve městech nemají dostatečný kontrast mezi denní osvětleností a noční tmou a jejich biologické hodiny jsou často zmatené, protože nedostávají jednoznačný signál. A finance? Tady už to s rozumem nemá vůbec nic společného. Světlo, které vysvítíme zbytečně a které nám mnohdy ještě škodí, si musíme vyrobit a tedy i zaplatit. Z družicových pozorování se odhaduje, že se z území České republiky ročně vysvítí do špatných (tedy nevyužitých) směrů světlo za 2 miliardy Kč.

TYPICKÉ MENŠÍ MĚSTO A JEHO ZDROJE SVĚTELNÉHO ZNEČIŠTĚNÍ

Velkým zdrojem světelného znečištění bývají průmyslové zóny - zatím na ně neexistuje regulační vliv a mohou poškozovat světlem prostředí až k vedlejšímu městečku. Je zde třeba dbát na účelnost svícení a směřování světla, v Rakousku mají normou zavedeno, že každé svítidlo je třeba zdůvodnit. Hřiště, osvětlení kostela - ať nám udělá radost si zasportovat nebo se potěšit architekturou, ale nejspíše se začátkem nočního klidu zhasnout - proto tomu říkáme noční klid. Reklama je soukromý byznys, který v žádném případě nesmí kohokoliv omezovat nebo dokonce ohrožovat - pozor na oslnění, povolit pouze obrysy a v noci vypnout. Sídliště je určeno pro byty. V noci se zde spí. Musí tomu odpovídat venkovní osvětlení - teple bílý



Signal Festival - Petřínská rozhledna. Zdroj: Česká astronomická společnost.



Srovnání rozsvícené a zhasnuté veřejné osvětlení Brna. Foto: Jiří Dušek

nádech světla a v noci s regulací příkonu klidně na 20 % (normu ani tak nepřekročíme).

VEŘEJNÉ OSVĚTLENÍ A BEZPEČNOST

Většina lidí se cítí bezpečně, pokud prochází večerním parkem pod kužely světla... Vezměme to obráceně. Větší bezpečnost zajistíme odstraněním zdrojů světla, která oslňují - řidiče i chodce. Větší bezpečnost neznamena více svítit, ale svítit lépe, bez oslnění. A pak je tu filosofie pojetí nočního prostoru. Jsme ochotni za právo na bezpečnost pro jednoho člověka jednou měsíčně ve tři v noci v parku obětovat noční životní prostředí, ve kterém žije mnoho živočišných druhů? V dnešní době infračervených bezpečnostních kamer a technologií je navíc požadavek na plné svícení na některých místech po celou noc neudržitelný a pro přírodu nehorázný.

JAKOU ROLI HRAJE BARVA A INTENZITA SVĚTLA?

Dají se stanovit jeho ideální hodnoty?

Ideální hodnota světla v noci - ačkoliv to bude znít divně - je nula. Ani foton. Ani lux. Světlo je v noci cizorodou látkou. Kromě účelu osvětlování prostoru má totiž vedlejší biologické účinky. Vše, co je nad hodnotu nula, je kompromis, taková jednostranná smlouva s přírodou, případně s lidským zdravím. A pokud máme ten kompromis dobře nastavit, musíme využít znalostí fyziologie a chronobiologie posledních let, které udávají, že čím víc je ve světle krátkovlnné modré složky, tím více světelného znečištění vzniká (více se rozptyluje v ovzduší) a tím více je světlo také biologicky aktivní (živočišným druhům signalizuje, že je den). Takže svítit je třeba teplými bílými odstíny, udává se to jako náhradní teplota chromatičnosti (CCT) a tu je třeba držet v rozmezí do 2 700 K, jak doporučuje Ministerstvo životního prostředí. Ve Francii už ale požadují jen 2 400 K. V současnosti přetrvávající oranžové sodíkové výbojky mají CCT 2 000 K. Rozhodně tedy nepřecházíme na ostré bílé světlo, které oslňuje, zvyšuje světelné znečištění a za mlhy vytváří velmi špatné podmínky pro

viditelnost. V noci pak tlumit a ubírat světlo z nočního prostředí.

ČESKÁ REPUBLIKA - LEGISLATIVA A OPATŘENÍ

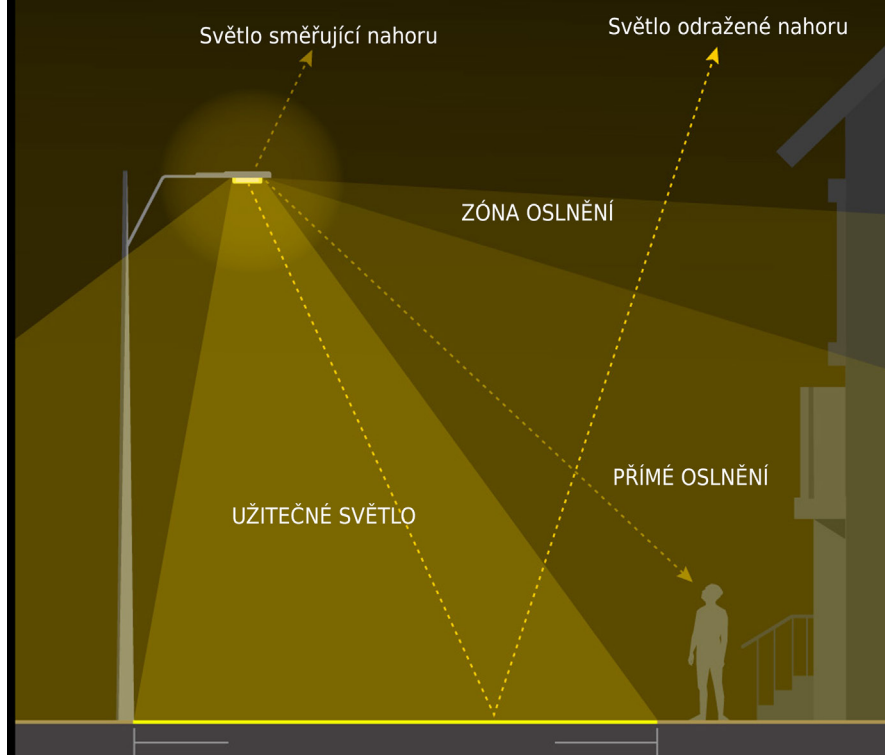
V České republice se situace začala postupně měnit v roce 2001. Tehdy proběhla na Akademii věd první tisková konference na toto téma. Následovaly další, např. o zhasinání Pražského hradu, který mimochodem v 1 hodinu v noci opravdu zhasíná. Lidé si postupně začali uvědomovat, že světlo v noci může a nemusí být distribuováno dobře.

Následoval zákon O ochraně ovzduší 2002/86 Sb., jeho novely, posléze vypuštění ustanovení o světelném znečištění. Někdo se radoval, jiný byl smutný, občané se ale opět ocitli bez podpory státu bránit se bezohlednému svícení či projevům světelného znečištění. Velmi se diskutovalo o tom, jak moc je důležité dodržet nesvícení do horního poloprostoru (ULOR 0 %) a jak moc by vadilo, kdyby pár procent unikalo do horního poloprostoru.

Dnes je to jinak. O ULOR 0 % nepochybuje asi nikdo. Regulace příkonu v průběhu noci a tedy snížení intenzity světla se považuje za běžné a je dnes součástí technických vybavení LED svítidel. Ten nejvýraznější posun je v tom, že od roku 2017 se problematiky světelného znečištění ujal stát. Pod vedením Ministerstva životního prostředí se pravidelně scházejí zástupci Ministerstva vnitra, Ministerstva zdravotnictví, Ministerstva průmyslu a obchodu, Ministerstva pro místní rozvoj, Ministerstva dopravy, Svazu měst a obcí ČR, nově také Ministerstva zemědělství a Ministerstva kultury. První výsledky už registrujeme. Vznikly první státní dotace pro šetrné osvětlování. MŽP už v roce 2017 připravilo dotace pro obce v národních parcích. V roce 2018 došlo k dalšímu kvalitativnímu i kvantitativnímu posunu - MŽP a MPO sladily své dotační tituly a dotačnímu titulu EFEKT, stejně tak jako dotačnímu titulu MŽP nyní už i pro obce na území CHKO, byly stanoveny shodné podmínky - ULOR 0 % a náhradní teplota chromatičnosti ne vyšší než 3 000 K s bonifikací za 2 700 K. Poprvé tak bylo formálně vysloveno, že účinnost svítidel nebude vždy na prvním místě, že uspořít plus minus 10 % za cenu negativních důsledků především modré složky světla, není řešení pro noční životní prostředí. Stát tak jasně ukázal směr. O nesvícení do horního

Nežádoucí oslnění

Pouliční světla mají osvětlit ulici níže, ale jejich světlo je často špatně nasměrováno, což způsobuje nežádoucí jas a zvyšuje znečištění světlem.



Graf směrů světla. Zdroj: Česká astronomická společnost.

poloprostoru a o regulaci v průběhu noci není už žádného sporu.

V současnosti se ale vede odborná debata o náhradní teplotě chromatičnosti CCT. Barva světla se totiž podle biologických, fyziologických a lékařských výzkumů posledního desetiletí ukazuje v nočním prostředí lidí i přírody jako zásadní parametr. Na jedné straně stojí maximální účinnost a tedy ekonomika provozu, udržení kognitivních funkcí řidičů v průběhu noci, index podání barev CRI či zatřídění komunikací dané normou. Na druhé straně stojí vědecké výzkumy biologických věd, které prokazují škodlivost modré složky světla obsažené ve studených barvách světla. Mezi tím je řada měst a obcí, které udržují a dokonce dále instalují sodíkové výbojky, protože očekávají v příštích letech rozhod-

nutí, jak to tedy je.

Tři parametry ohleduplného osvětlování, které zaručují minimalizaci negativních účinků světla v noci:

- ULOR 0 % (tedy nesvítit do horního poloprostoru)
 - nízká CCT (3 000 K, resp. 2 700 K je kompromis, který ovšem stále nestačí)
 - regulace v průběhu noci (abychom nesvítili zbytečně moc, když to nepotřebujeme).
- Kromě světelně technických parametrů a řešení jsou dnes k dispozici už další nástroje na snižování světelného znečištění:
- Metodický pokyn MŽP pro posuzování vlivu stavby na noční životní prostředí v procesu EIA
 - Příručka pro šetrné osvětlování obcí vydaná MŽP
 - v návrhu nového Stavebního zákona na-

jdeme ustanovení o světelném znečištění - připravuje se ČSN k omezení světelného znečištění, která bude oporou Stavebnímu úřadu a na kterou bude Stavební zákon odkazovat.

Nástrojů přibývá, podpory také (např. Senát na téma světelného znečištění uspořádal v roce 2020 veřejné slyšení), stále tu ale chybí účinný nástroj pro obranu občana, to je ještě před námi. Zatím nedokážeme odpovídat občanům, kteří v současnosti nemají účinnou možnost obrany před škodlivými účinky světla. Technické normy dnes sice slouží pro světelně technické návrhy, ale v kontextu s novými vědeckými poznatky jiných oborů nedostatečně slouží obyvatelům.

ZÁVĚREM

Co je ten nejnnutnější krok, který by měl být pro zlepšení současné situace v blízké době podniknut?

Naprostou prioritu mají dvě následující věci. Jakmile vstoupí do praxe ustanovení Stavebního zákona, mělo by se zabránit vzniku nových instalací s vysokou mírou světelného znečištění. K tomu je potřeba změnit technické normy tak, aby projektanti mohli / museli naplno využít parametry pro omezení světelného znečištění. Pro ten účel se nyní připravuje zcela nová, samostatná norma.

Situace se zatím jenom zhoršuje. Každým měsícem přibývá světlo v nočním prostředí, tmu doslova ztrácíme před očima. Pokud s tím něco neuděláme, budeme mít světlo, které nyní zažíváme ve městech, i na venkově a prostředí v horách se přiblíží více tomu běžnému venkovskému. Je třeba okamžitě jednat.

VIDEO: Problém s přehnaným nočním osvětlováním

<http://www.asu.cas.cz/cz/verejnost-a-media/svetelne-znecistení>