

Světlo jako polutant nočního prostředí: současný stav, dopady, cesty k nápravě

Jan Hollan

na Den Země 2004

1 Světlo jako znečišťující látka

Profesionálové z oboru ochrany životního prostředí, ale i další zájemci o environmentální problémy si snadno uvědomí, že znečištění prostředí lze rozdělit například na chemické, biologické a fyzikální.

Znečištěním prostředí se přitom obecně rozumí **antropogenní změna přirozeného stavu prostředí** (americký Clean Water Act píše o „integritě“ místo o „stavu“). Někdy se přidává adjektivum „nežádoucí“ či přívlastek „škodlivá organismům, které se tam normálně vyskytují“. Někdy se píše o změně vnášením nějaké „substance“.

Tomu prvnímu typu znečištění, chemickému, je věnována daleko největší pozornost, jeho výzkum, poznání a potlačování má dlouhou a často velmi úspěšnou tradici. Druhý typ, biologické znečištění, evokuje myšlenku na bakteriální zbraně, ale samozřejmě jde i o člověkem způsobené šíření invazních druhů apod. Pod tím třetím, fyzikálním, si asi každý představí hluk (či obecně zvuk), už proto, že se o něm učí ve fyzice. Patří sem ale i všechny makroskopické objekty, viditelné jevy a děje, které mění přirozený stav prostředí, stejně jako takové lidmi přidané či mobilizované částice, u kterých hrají roli interakce fyzikální povahy.

Mezi takové částice bezesporu patří **fotony uměle přidávané do nočního ovzduší**.

Zásadní vlastností, **kvalitou nočního prostředí je totiž přírodní tma** (různě hluboká dle noční doby, fázi Měsíce, oblačnosti atd.). Ta je rozhodující pro podstatnou část organismů (většinu hmyzu, obojživelníků atd.), kteří ji potřebují pro svou aktivitu, ale je důležitá i pro organismy aktivní ve dne (tmu potřebují pro odpočinek a správný průběh svých cirkadiánních rytmu), samozřejmě včetně lidí.

Noční tma bývala tak samozřejmou věcí, že si jejího úbytku, čili znečištění nočního prostředí světlem, začali lidé všimnout až během dvacátého století, a šlo o zmínky zprvu jen výjimečné. Dramatický **úbytek čistého nočního prostředí** nastal až s rozvojem používání výbojových světelných zdrojů v poslední třetině minulého století.

2 Nové závažné poznatky

Dnešní stav **nočního** prostředí, konkrétně ovzduší, zmapoval velmi krátce trvající projekt VaV/740/3/03, jehož veškeré výsledky jsou veřejně dostupné na adrese amper.ped.muni.cz/noc, případně recetox.muni.cz/noc. Ten také identifikoval hlavní dopady takového stavu (přepočteno z procent na přibližné počty českých obyvatel):

1. podstatně redukované počty hmyzu aktivního v noci (se závažnými dopady na celé ekosystémy),
2. poruchy spánku u půl miliónu osob, působené antropogenním světlem zvenčí jako jednou ze dvou hlavních subjektivně udávaných příčin,
3. nežádoucí, nedostatečně potlačené světlo do ložnic, postihující dalšího třičtvrtě miliónu lidí,
4. potřebu nočního zatemňování ložnic, které jako dostatečně účinné používají další dva milióny osob,
5. běžné oslňování stacionárními zdroji znečištění, které ve venkovním prostředí zažívá několik miliónů osob,
6. vizuální „náhrada“ skutečné noční krajiny spoustou „lamp“, kterou jako nežádoucí pociťují čtyři milióny lidí,
7. silně snížená viditelnost hvězd vinou oslnění, která vadí rovněž čtyřem miliónům obyvatel,
8. světlé noční nebe i v místech, kde nic neoslňuje, což vadí dvěma a půl miliónu Čechů.

K bodům 2 až 4 je třeba dodat, že vinou zatemnění ložnic lidé přicházejí většinu roku o plné ranní světlo (to se týká dvou miliónů lidí), a jako důsledek, který jim vadí, to vnímá půl miliónu osob. Z hygienického hlediska je ale možné, že absence silného ranního světla poškozuje i zdraví těch, kteří si na ni nestěžují. K bodu 8 je vhodné podotknout, že se v jeho případě jedná o interakci světla a ovzduší, tedy o světlo rozptýlené ovzduším zpět dolů k zemi (do očí pozorovatelů).

Je zřejmé, že lidská sídla (jak ukázal projekt, málo závisle na velikosti obce) jsou místy s velmi zhoršenou kvalitou ovzduší. Uměle přidané světlo se coby závažný polutant vyskytuje i v místech, kam lidé jezdí za čistým vzduchem – ten je bohužel čistý jen ve dne.

Světlo se od svých zdrojů šíří do dále, a tak je jednak z krajiny ke zdrojům světla vysáván hmyz z dálek až kilometrových, a jednak bývá někdejší přírodní tma velmi redukována i na hřebenech hor. To druhé platí zejména v době, kdy je krajina zasněžená a je nad ní souvislá oblačnost. I v národních parcích a rezervacích se tak bezměsíčné noci proměňují v takové, kdy jako by Měsíc svítil. Vzhledem ke známým výrazným rozdílům chování živočichů v nocích tmavých a světlých (který znají ze zkušenosti např. myslivci) se dá předpokládat, že narušení přírodních procesů je i v těchto územích s nejvyšším stupněm ochrany významné.

Ke stavu narušeného nočního prostředí, zdrojům a důsledkům znečištění nočního ovzduší světlem je ve výsledcích projektu recetox.muni.cz/noc mnoho dalších informací (jejich poněkud obsírnější shrnutí je obsaženo v komentáři Noční novinky, jaro 2004 – pdf, 160 kB). Tento projekt také vyvinul unikátní metody zkoumání a měření světelného znečištění nočního ovzduší, které je nyní žádoucí široce aplikovat a získaná data vyhodnotit.

Je jasné, že představa světla jako znečišťující substance, natož jako polutantu závažného, je pro většinu lidí nezvyklá, či dokonce pobuřující. Že je ale faktorem, který kvalitu ovzduší zásadně ovlivňuje, se v kontextu současného vědeckého poznání jeví jako nesporné.

3 Pár námětů k dalšímu výzkumu

Jak je ve zprávě z našeho projektu uvedeno, již delší dobu roste podezření, že nedostatek tmy vede ke zvýšenému počtu nádorových onemocnění. Jako významná se ale jeví též možnost, že nedostatek tmy přispívá i k obezitě. Mechanismy jsou možné dva, trvalá spánková deprivace a absence sezónního světelného signálu, že zima již přišla... (více vč. odkazů viz konec textu amper.ped.muni.cz/noc/english/res_plan2004.html).

Pavel Bína v našem projektu na jednoduchém příkladě prokázal, že atrakci hmyzu zdrojem světla lze výrazně snížit jeho vhodným cloněním, aby zdáli byl vidět jen osvětlený terén, ne zdroj osvětlení. Tento výzkum by měl pokračovat s použitím světelných zdrojů běžné intenzity, pokud možno i v měřítku celých vsí (ideální by bylo změnit v jedné z nich do plně cloněné podoby celou osvětlovací soustavu).

Poučné by bylo porovnání lokalit s velmi znečištěným nočním ovzduším s lokalitami v jiných parametrech obdobnými, ale bez umělých zdrojů světla, či dokonce s lokalitami s menší zátěží světlem rozptýleným v ovzduší. Jde o početnost i druhové složení fauny, případně i flóry. Bylo by z toho možné získat odhad limitů světelného znečištění, které by mohly být přijatelné.

Zajímavé údaje lze zjistit měřením jasu oblohy za různých podmínek a v různých směrech. Umělé zvýšení jasu oblohy je ostatně přímo jedním z parametrů míry znečištění. Jak jsem zveřejnil až po ukončení projektu, porovnáním zimního nebe nad krajinou holou oproti krajině zasněžené lze demonstrovat, jak velký podíl na zvýšení jasu nebe má (zbytečné) světlo jdoucí z lamp šikmo vzhůru. Předběžné výsledky až překvapivě ukazují, že i ve městě je to vliv dominantní (že naprosto převažuje dále od sídel, bylo dokázáno už dříve). Pořídit a zpracovat tolik dat, aby výsledek přesvědčil i techniky z oboru osvětlování, dá ovšem ještě dost práce.

4 Motivace

Jde o výzkum v novém oboru skotobiologie, propojujícím řadu dosavadních disciplín. Zvu (či pobízím) k němu všechny zájemce. Mohou se stát jeho průkopníky, získat záhy světové renomé a být pak vzpomínáni jako zakladatelé tohoto oboru vědy stejně jako **nového oboru ochrany nočního prostředí**.

Oboru, který může být rychle úspěšný: většina škodlivých projevů umělého osvětlování totiž spadá na vrub neznalosti či hrubé nedbalosti, kdy se svítí daleko stran i vzhůru, místo jen užitečně dolů. Často se navíc svítí zbytečně, pod vlivem pověrečného strachu ze tmy. I ten, kdo nemá ambice vědecké, ale „jen“ občanské, může mít dobrou motivaci k práci v tomto oboru: **kde jinde je náprava tak snadná a výsledek tak dobře vidět?**

Ona totiž pravidla, která k ní vedou, jsou známá a osvědčená, např. v několika italských provinciích vč. desetimilionové Lombardie. Jejich jednodušší, ale přesto funkční variantou je návrh doplnění českého zákona o ochraně ovzduší, dostupný na adrese www.veronica.cz/noc. Pokud vám po prostudování bude připadat rozumný, doporučte třeba ministrovi životního prostředí, aby jej do příští novely zahrnul.