

# Poznámky k překladu článku Ecological light pollution

Jan Hollan, Hvězdárna a planetárium M. Koperníka v Brně

29. července 2005

## 1 Definice znečištění

Autoři si správně povšimli, že pojem světelné znečištění bývá často chápán jen jako nějaké synonymum pro uměle zvýšený jas noční oblohy. Bohužel, takto úzce a nesprávně jej chápou i mnozí astronomové, kteří kdysi problém uvedli poprvé v širší známost.

Pokusy nějak jej definovat v takovémto smyslu ale vždy narážely na potíže a nesouhlas. Lidé, kteří se o problém zajímali, jaksí cítili, že znečištění nemůže být přece pouze to uměle vyprodukované světlo, které se vrací z nebe dolů, ale jistě i to, které jde nejprve zbytečně do nebe nahoru. A vůbec to světlo, které jde, kam nemá. V tomto, již trochu širším smyslu je také vysvětleno v řadě zákonů.

První profesionál v oboru ochrany nočního prostředí, Pierantonio Cinzano (slavný je jeho Atlas...) ale již dávno správně upozornil, že takové lavírování nemůže vést k dobré definici, a že skutečná definice je mnohem jednodušší. Opírá se o význam slova znečištění, jak jej definují nejznámější světové slovníky a encyklopedie: znečištění je narušení přirozeného stavu prostředí. **Světelné znečištění je tak prostě jakákoliv změna (nočního) prostředí uměle produkovaným světlem.**

Je to naprostá obdoba uměle zvýšených koncentrací oxidu dusného nebo jakékoliv jiné látky, třeba i takové, která dříve byla nebo dosud je považována za neškodnou. Od většiny jiných druhů znečištění se liší jen tím, že v nějaké blízkosti zdrojů světla je sám polutant, totiž světlo, považován někdy za žádoucí. Podobně to platí ale i pro kouř, v němž udíme maso a kuřáci tak vnímají i kouř, který vdechují. A ovšem, spousta lidí nedá dopustit na hluk, který produkují jejich motory nebo reproduktory.

Pojem „ekologické světelné znečištění“ tak jen obnovuje skutečný význam dvouslovného označení. Stejně by jej měli interpretovat i ti, kterým jde o viditelnost hvězdného nebe. Hlavní překážkou, proč lidé dnes hvězdy nevidí nebo si jich nevšimají, není totiž zvýšený jas noční oblohy – ta je jen málokde mnohem světlejší než v přírodě při úplňku. Hlavní překážkou je, že jsou téměř všude oslňování světly, která jsou tisíckrát, miliónkrát silnější než hvězdy. Táž přímo viditelná světla a oslňivé plochy jsou ovšem také hlavním škůdcem pro živočichy v přírodě. Nezbývá než připustit, že každé svícení v exteriérech nebo do exteriérů je znečišťování a snažit se jeho škodlivé důsledky co nejvíce omezit (samozřejmě, i svícení samotné, kdykoliv se bez něj lze dobře obejít).

(Mimo rámeček standardní ochrany prostředí existuje navíc problém interiérů. Uměle produkované světlo je nutné i tam považovat v noční době za toxický polutant pro všechny, kteří nemají patřičně uměle posunutou fázi cirkadiálního rytmu oproti přírodnímu střídání dne a noci. Jak závažné dopady takové znečištění má, je doposud nejisté, nicméně je nepochybné, že běžné intenzity ozáření očí – na vině je hlavně krátkovlnná polovina světelného spektra – snižují hladiny hormonu melatoninu oproti hodnotám v přírodním prostředí. Velmi pravděpodobným důsledkem je zvýšené riziko vzniku

nádorů a snížené schopnosti organismu brzdit jejich šíření. Existuje dokonce podezření, že nedostatek noční tmy je významnou příčinou epidemie obezity a souvisejících problémů, např. diabetu 2. typu. Dalším významným problémem je průnik uměle produkovaného světla do ložnic – jak prokázal náš výzkum z roku 2003, viz <http://amper.ped.muni.cz/noc>.)

## 2 Hlavní problém: zatažená obloha

Zřejmě až výzkum překladatele (naposled v Krkonoších, viz <http://amper.ped.muni.cz/noc/krnap>) zdůraznil skutečnost, že **daleko největší změny nočního prostředí nastávají, když není jasno.** Za normální bezměsíčné noci jsou mraky tmavé, světla ubírají. Na českém území je to ale naopak: mraky vydatně svítí na cestu. Za jasného počasí se většina světla směřujícího vzhůru dostane pryč do vesmíru, kde už valně neškodí. Oblačnost (až na řídké cirry) jej ovšem většinu vrátí dolů. Z tohoto důvodu je velikost narušení přírodního prostředí mnohem vyšší, než by se zdálo z Atlasu, který je vypočítán pro bezmračné a poměrně průzračné ovzduší.

## 3 Jasnost – veličina potřebná nejen v astronomii

Pro popis nápadnosti či rušivosti jednotlivých světél či světelných zdrojů je velmi vhodná a potřebná také veličina, která bývá přímo definována jen v astronomické fotometrii, totiž „jasnost“ (Hollan, J.: Veličiny a jednotky v astronomii, zvláště v astronomické fotometrii, 1999, [http://astro.sci.muni.cz/pub/hollan/a\\_papers/si\\_fot/si\\_fot.pdf](http://astro.sci.muni.cz/pub/hollan/a_papers/si_fot/si_fot.pdf)). Takové slovo se sice používá i ve světelné technice, ale bez jasného významu a definice. Mluvíme-li v astronomii o jasnosti zdroje, myslíme tím, kolik z něj přichází světla do místa pozorování. Nejde-li o bodový zdroj, je to jednoduše integrál jeho jasu přes prostorový úhel, který zabírá. A obecně je to hustota světelného toku, kterou tento zdroj v místě pozorování (svým nerozptýleným světlem) působí. Jednotkou je lumen na metr čtvereční, což lze v případě plochy, která je obrácena rovnou ke zdroji, vyjádřit též jako lux. Obecně je jednotkou watt na metr čtvereční (nebo počet fotonů na metr čtvereční za sekundu). Jasnosti zdrojů se snadno dají zaznamenávat prostřednictvím digitální fotografie (astronomové tak zaznamenávají jasnosti hvězd).

## 4 Jak moc svítí Měsíc

Limit pro intenzitu osvětlení Měsícem v první či poslední čtvrti, tedy v podobě půlměsíce, není až desetina luxu, jak naznačují autoři, je to vždy pod tři setiny luxu, obvykle dokonce pod dvě setiny luxu. Jedné desetiny luxu může intenzita osvětlení Měsícem dosáhnout až tři dny před úplňkem.