

# Světlo a další, neviditelné závažné polutanty

*Jan Hollan*

CzechGlobe –

Ústav výzkumu globální změny

AV ČR, v.v.i

a

Ústav ochrany a podpory zdraví  
Masarykova Univerzita, Brno



# Co je to znečištění?

- před staletími: jen náboženský pojem
- 60. léta: **toxické přídavky do prostředí**
- nyní: změna oproti přirozenému stavu
- – jestli škodlivá pro nás nebo jiné organismy, to může být těžké zjistit

# Světlo jako polutant

- Light pollution – no heavy issue?
- Světelné znečištění:
- každé světlo z umělých zdrojů přidané do venkovního prostředí
- (to je z definice: změna stavu oproti přírodnímu...)
- v interiéru: až takové jeho množství, které by mohlo škodit zdraví

# Tma: základní atribut noci

- Co je to tma?
- Méně světla než před chvílí
  - nebo kousek vedle.
- Je běžná i ve dne...
- Venku je v přírodě světlo i v noci,
  - méně pod střechou nebo v lese.
- Bez světla: jen zcela uzavřené prostory.

# Tma nežádoucí

- a symbol ošklivosti
  - zdroj úzkosti a strachu
  - ...ale žádné skutečné nebezpečí
  - jen nutnost se pohybovat opatrněji
- 
- v noci vidíme: noc není černá, jen šedá

# Tma žádoucí

- pro odpočinek
- rozjímání nebo modlitbu
- vyprávění příběhů
- soukromí
- a ovšem pro přírodu

# Světelná témata

- [http://amper.ped.muni.cz/noc/vyber\\_textu/](http://amper.ped.muni.cz/noc/vyber_textu/)
- *diskuse: máte dost tmy na spánek? Jak se chráníte před světlem, které vám vadí?*
- ***Kolik hodin kdy spáváte? (odpovědi na lístečky)***
- Proč je spánek tak důležitý, i pro studium...
- měření světla pod stolem, u zdi, u okna, venku, do očí
- vliv žlutých brýlí

# Střídání dne a noci: základní rytmus našeho světa

- slunný den 30 tisíc až 100 tisíc luxů
- 1/1000 lx v noci
- zataženo: 3x až 30x méně
- den/noc: 3 milióny až 1 miliarda
- úplněk – 1/10 lx  
(poměr den/noc klesá 100x)

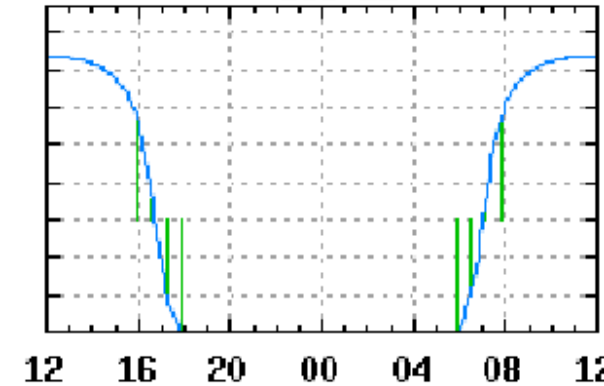
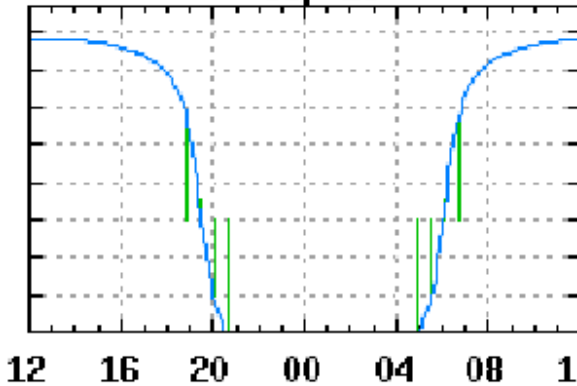
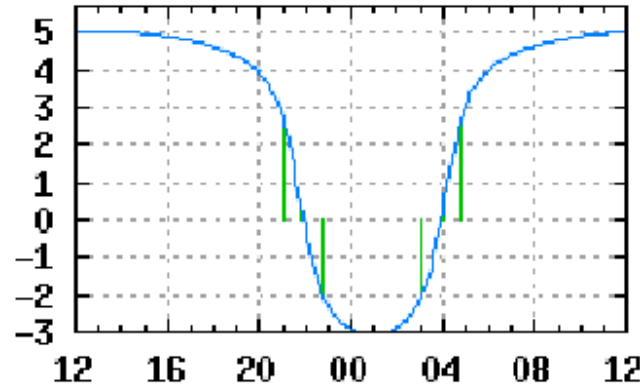


# log (horizontální osvětlenost / 1 lx) jasné nebe, bez Měsíce či s ním

- Jun 22

- Sep 23

- Dec 22



*letní slunovrat  
(6,3 h, astron. nenastává)*

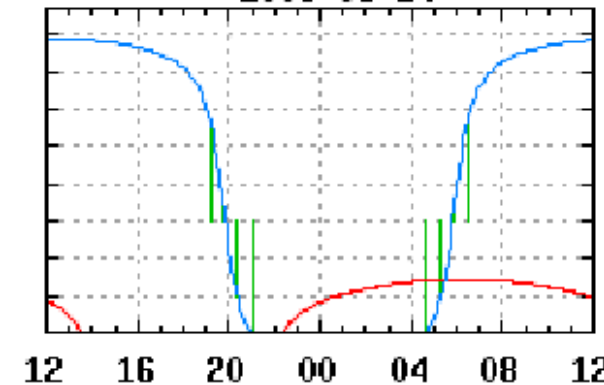
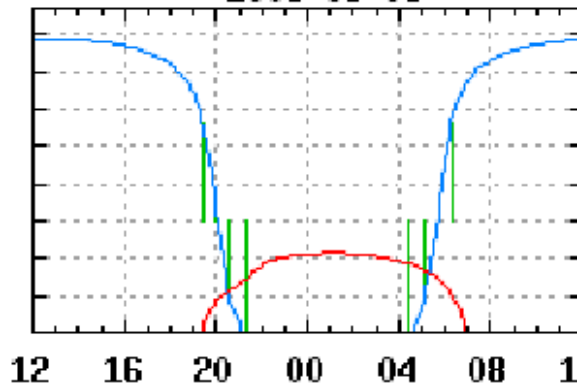
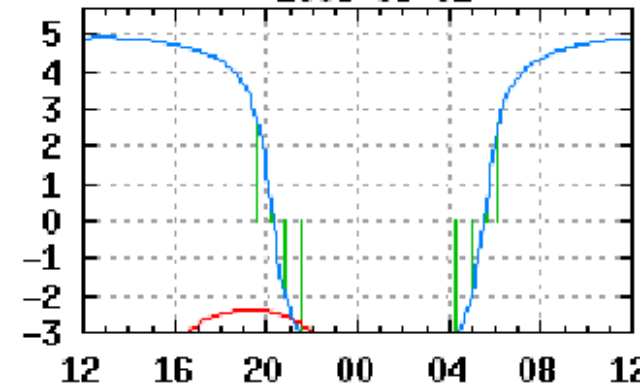
*rovnodennost  
(10,7 h, 8,2 h)*

*zimní slunovrat  
(14,5 h, 11,9 h)*

- 2006-09-02

- 2006-09-08

- 2006-09-14



*půl dne po první čtvrti  
(max. 0.004 lx, ve dne...)*

*úplněk  
(téměř 0,2 lx)*

*0,5 d před poslední čtvrtí  
(až 0,03 lx)*

# A co v interiéru?

- Řádově méně světla než venku – původně
- Nyní jsou to v noci desítky až stovky luxů
- Často více než přes den...

# Umělé osvětlování

- kdysi jen plameny (dřevo, tuk),  
nijak snadné a ne všudypřítomné
- pak vylepšené plameny
- pak elektřina, všude, celou noc
- 24 / 7 ...

# Jeho přednosti

- lidé odcizení přírodě nemají rádi tmu, ani dospělí
- tma je plná přízraků a zlých duchů
- dnes duchové už nejsou, nahradili je: vrazi, lupiči...
- vidět dobře na cestu je při chůzi nebo jízdě příjemné
- ale kriminalitu svícení nesnižuje, právě naopak...

# a neblahé důsledky

- ztráta přírodního prostředí (mizí druhy, ekosystémy, kultura, kvalita života)
- lidé již neznají noční prostředí
- oslňování zhoršuje viditelnost a orientaci
- ztráta kontaktu s vesmírem
- ohromné výdaje
- a emise skleníkových plynů
- a... zhoršení zdraví vinou nedostatku tmy

# První povědomí, že je zde nějaký problém – 60. léta

pár hvězdářů

- ještě než začaly být žárovky nahrazovány výbojkami a než se pověra, že *vše má být osvětleno* stala běžnou

ale:

Squires WA, Hanson HE. 1918. The destruction of birds at the lighthouses on the coast of California. Condor 20: 6–10.

# Dopady umělého osvětlování Česko, 2003, tisíc osob >15 let

5 % populace udává světlo pronikající do ložnice jako jeden ze dvou hlavních důvodů, proč špatně spí

nežádoucí, nedostatečně potlačené světlo do ložnic udává dalších 10 % dotazovaných

dalších 20 % si ložnice zatemňuje a považuje to za uspokojivé

oslňování umělými zdroji světla vnímají jako problém desítky procent

náhrada skutečné noční krajiny samotnými lampami vadí téměř polovině populace,

stejně tak snížená viditelnost hvězd vinou oslňování

čtvrtina populace si stěžuje na příliš světlou oblohu i tam, kde žádné oslnivá světla v dohledu nejsou.

... ztráta nádhery nebe může být vážnější než bychom odhadovali...



# Dobře spát?

- To vyžaduje tmu a ticho!

**PARK HOURS**  
OPEN FROM:  
SUNRISE UNTIL  
1/2 HOUR AFTER  
SUNSET

**NO  
TRESPASSING  
AT OTHER  
TIMES**



# Znečišťování prostředí uměle vyráběným světlem

stále roste, rychle

Růst by měl být zastaven a obrácen  
v pokles, abychom se dostali na  
udržitelnou cestu

# Je to podobné emisím fosilního uhlíku

Oba polutanty byly před 40 lety pokládány za  
neškodné,

oba jsou velmi škodlivé.

Řešení:

neplýtvejme tolik, budme opatrní

# Základní pravidla pro venkovní osvětlování (jako ve Slovinsku a většině Itálie)

**Žádné emise vodorovně a vzhůru**

Užívat jen tolik světla, kolik je pro daný úkol nezbytné, ne více než  $1 \text{ cd/m}^2$  či  $10 \text{ lx}$

Nápisy s max. 10 x vyšším jasem než má okolí (stačí 3 x)



























Žluté, slabé světlo

pro noční práci (kdo protestuje?)

a jen centilux/mililux

pro pohyb během doby, kdy lidé  
spí

by se měly stát normou

# Technická opatření

- náhrada starých světel novými, slabšími, lépe směřovanými
- tlumení,
- filtrování,
- clonění
- ...

# Kazí se oči slabým světlem?

- Slyšeli jste někdy „rozsvit’ si, *zkazíš si oči*“?
- Jaký fyziologický mechanismus by k tomu mohl vést?
- Má celá příroda, až na lidstvo těšící se elektríně, oči pokažené?
- Slabé světlo nezúží zorničky, je potřeba mít zrak zaostřený – lidé nad 50 let k tomu musí užívat různé brýle, stačí levné, ale ne jen jedny
- Velmi slabé světlo znamená jen větší námahu pro mozek, jdeme pak dříve spát – to je OK...

Světlo je dobrý sluha, ale zlý pán!

[http://amper.ped.muni.cz/noc/vyber\\_textu](http://amper.ped.muni.cz/noc/vyber_textu)