

K započaté české diskusi o venkovním osvětlování

Jan Hollan, Hvězdárna a planetárium M. Koperníka v Brně

17. prosince 2001

1 Úvod

Rok a půl po úvodní tiskové konferenci České astronomické společnosti věnované problému světelného znečištění (viz prohlášení www.astro.cz/cas/tisk23.htm; první české texty na toto téma se na internetu objevily o rok dříve) se konečně rozproudila diskuse. Diskuse jako rozprava těch, kterým leží na srdci prevence světelného znečištění, a těch, kteří se už dlouho zabývají praxí venkovního osvětlování. Bez těch druhých se situace stěží může začít napravovat, větších úspěchů se lze dočkat až tehdy, když se začlení do skupiny těch prvních, doufám, že to bude brzy, a budu se tomu snažit ze všech sil napomoci. První krok k tomu se snad už podařil – totiž vzbudit zájem.

První reakcí na informace, které jsem většinou v české verzi rozšiřoval já, byly asi dva články Aleny Muchové, ústní diskuse na setkání s osvětlovacími odborníky a pak smršť příspěvků Tomáše Maixnera v mailinglistu amper.ped.muni.cz/svetlo/ a odpovědí na ně, včetně těch v mailinglistu groups.yahoo.com/group/svetlaren/ (ten má archiv jen pro členy, tož se přihlaste).

V různých příspěvcích se opakují podobné námitky a nedorozumění, vynasnažím se proto odpovědět na hlavní z nich. Vycházet přitom budu z informací, dostupných na internetu (tj. valnou většinou v angličtině), tedy fakticky se světové odborné literatury. Pokusím se odlišit je od svých názorů, které neprošly dosud ani diskusí ve světových mailinglistech o venkovním osvětlování.

Diskuse může přejít v polemiku a ta pak může v účastnících vyvolat emoce, vylučující klidné přemýšlení o problémech, bez osobního zaujetí. Svě následující příspěvky ale nemyslím konfrontačně, zájem už byl vyvolán a nemám potřebu provokovat. To, co uvádím, většinou nepředstavuje ověřený konsensus nějaké skupiny českých zájemců, spíš to vychází z mého dlouholetého sledování světového vývoje a diskuse o něm.

2 Faktor 4

V několika svých člancích (vesměs dostupných na internetu), vystoupeních, i v osvětovém letáku tvrdím, že je možné při rekonstrukci staré osvětlovací soustavy s použitím nejlepší dostupné techniky (jak je definována např. v návrhu zákona o ovzduší, obdobně k pojmu „Stand der Technik“ či „State of the Art“) docílit snížení spotřeby elektřiny pro venkovní osvětlování na jednu čtvrtinu, tedy o faktor 4.

To není tvrzení, které by bylo v kruzích zájemců o ochranu prostředí před světelným znečištěním běžné. Je to tvrzení mé, hypotéza, která má být současně pobídkou (i když pochybuji, že by na celém světě napadlo jako prvního právě mě).

O faktoru 4 od okamžiku, kdy vyšla stejnojmenná slavná kniha, píši a mluvím stále (má recenze viz astro.sci.muni.cz/pub/hollan/e_papers/faktor4). Ona kniha uvádí řadu příkladů, kdy skutečně spotřeba energie nebo surovin klesla na čtvrtinu. Nebo, dle podtitulu, šlo o „dvojnásobný blahobyť při poloviční spotřebě zdrojů“. Některé příklady jsou už ze začátku osmdesátých let. Skoro všechny příklady mají společný rys – praktici v daném oboru tvrdili, že takové zvýšení účinnosti není možné, pár procent, to ano, ale čtyřikrát? Vždyť to by popřelo veškeré jejich dosavadní úsilí! Kniha Faktor 4 přesvědčivě ukazuje, že zvýšit účinnost o kousek bývá dražší, než ji zvýšit radikálně – vyžaduje to ale dobré informace a velkorysý přístup.

Odbočím-li do jiného oboru, v České republice se věnují tisíce odborníků teorii a praxi stavění. Výsledkem je postupný mírný pokles spotřeby energie v nových či opravovaných budovách. Snad všichni jsou hrdí na to, co se jim daří, a nevěří, že by to někdo dělal lépe. Ale v našem okolí, hlavně v tom německy mluvící, se prosazuje zcela jiný stavební standard: pasivní domy. Je jich takových už hodně přes tisíc, přibývá jich geometrickou řadou, mj. díky projektu cepheus.de (Cost Effective Passive Houses as European Standard). Ten standard nejen že snižuje spotřebu tepla na topení na desetinu oproti dnešním budovám (a celkovou spotřebu fosilní energie běžně o onen faktor 4), ale současně úžasně zvyšuje komfort bydlení či pracovního prostředí. V Rakousku na semináře o pasivních domech a exkurze do nich chodí běžní občané a řemeslníci, v Česku se o něm neučí ani na technikách. Přitom je tento standard největší nadějí na řádové omezení spotřeby fosilních paliv ve vyspělých zemích v nejbližším půlstoletí. Stavba pasivních domů je dražší o nula až deset procent oproti stavbě „dle normy“, stavět jinak je nerozum omluvitelný jen tím, že to prostě ještě neumíme. . .

Že je leckde možné velmi zkvalitnit venkovní osvětlování, aby se mohlo označit za příklad faktoru 4, to jsem si jist. Nepůjde přitom asi o města, kde mají už spoustu nových svítidel, z nichž jde takřka všechno světlo dolů. Půjde spíš o obce, kde skomírající rtuťové lampy slouží jako majáky běžencům přecházejícím hranice.

Jen stručně, které parametry osvětlovací soustavy lze zlepšit:

1. směrování – v různých zemích se odhaduje podíl světla, které jde ze rovnou ze svítidel od země pryč, na jednu třetinu. To je třetina zcela vyplývaná. Dále lze snížit podíl světla, které padne na zem mimo svůj cíl. Celkem jde do užitečných směrů často jen polovina světelného toku odcházejícího ze svítidla. Světlo, které jde příliš do dálky (nad čtyři výšky stožáru), nejen že nic kloudně neosvětluje, ale navíc oslňuje a popírá tak účel osvětlování – lépe vidět před sebe.
2. časování – je nesmysl svítit stejně silně po celou noc, až na výjimečné případy. Snížením příkonu do osvětlovací soustavy během části noci lze ušetřit alespoň třetinu nákladů. Nesmyslem není ani prosté vypínání venkovního osvětlení v některých oblastech, pokud není jemnější regulace možná.
3. intenzitu osvětlení – nechť vyhovuje normám, ale současně je nepřesahuje, ani u nových soustav. Praxe, že se osvětluje o dost víc a počítá se s poklesem světelného toku s věkem, odpovídá nekvalitním svítidlům a zastaralým světelným zdrojům. Používat nižší příkony do nových svítidel umožňuje regulace, sloužící též k nočnímu útlumu.

Pokud je vyloučeno oslnění při pozorování osvětlené scenerie (viz bod 1), tj. nesrovnatelně nejnápadnější nejsou svítidla samotná, stačí pravděpodobně i nižší osvětlenost k lepší orientaci, než bychom dosáhli při osvětlenosti obvyklé a užití oslňujících svítidel (to jsou přinejmenším všechna, která nějaké světlo posílají i vzhůru).

K tomu ale chybějí přesné výzkumy. Normy mluví o rovnoměrnosti osvětlenosti či jasů terénu, ale mnohem světlejší svítidla samotná téměř opomíjejí.

4. účinnost světelných zdrojů a svítidel – svítidla zcela těsná, s vysoce odrazivými zrcadly chráněnými proti korozi, jsou provozně levnější než svítidla méně kvalitní. Ze světelných zdrojů jsou dostatečně účinné jen tenké lineární zářivky (ne vždy lze ale jejich světlo dost dobře nasměrovat na cíl) s elektronickým předřadníkem a sodíkové výbojky.

Zatím vím jen o dvou případech uskutečnění „faktoru 3“, v obou případech mám podezření, že bylo možné docílit faktoru 4 a *současně* zvýšit komfort. Jeden příklad je onen mnohokrát citovaný na Kanárských ostrovech ve městě Barlovento (v této španělské provincii je v platnosti králem podepsaný zákon o prevenci světelného znečištění už od roku 1988), viz www.iac.es/galeria/fpaz/adap.htm – tam by bylo možné přidat noční útlum. Druhý příklad je z Trenčianských Teplíc (rekonstrukce proběhla v roce 1997, nešlo přitom asi o dokonalé směřování světla), URL o něm asi dosud není.

Je výzvou v některé obci rekonstrukci venkovního osvětlení docilující faktoru 4 uskutečnit. Byl by to projekt, který by zasloužil i mezinárodní finanční podporu a pak ovšem i publicitu. Rád bych se na něm v nějaké míře podílel.

3 Více světla neznamená větší bezpečnost

Lidé a instituce, které se živí výrobou, prodejem, projektováním, posuzováním, instalováním či provozováním osvětlovací techniky, většinou opakují, že čím více světla, tím bezpečnější prostředí. Co jiného by také měli říkat, že.

Podle takového pravidla by bylo nejbezpečněji na poledním slunci, méně při zataženém obloze. Jistě, pokud jde o to, vidět výborně na cestu, slunce vysoko na čistém nebi bývá skutečně nejlepší. I slunce nízko na nebi přímo proti vám spolu se světlou oblohou pořád ještě poskytuje velmi vydatné osvětlení krajiny, ale na cestu moc dobře vidět není, jízda proti slunci nebývá věru bezpečná – jde totiž o to, odkud světlo na cestu přichází.

Neoslňující silné osvětlení, posunující vidění výrazně do fotopické oblasti, jistě zvyšuje bezpečnost jízdy při značné rychlosti – přesto se neosvětlují všechny silnice. Více viz níže, v části doprava.

Pokud jde o kriminalitu, silné světlo stěží pomůže. Už proto, že nemalá část trestných činů připadá na den, kdy je světla mnohem víc než na lampami osvětlených ulicích.

Výzkumy, které se snaží nezaujatě studovat vztah kriminality a intenzity osvětlení nočního terénu, dávají málo průkazné výsledky, rozhodně se nedá říci, že by potvrzovaly, že větší osvětlenost terénu má na kriminalitu nějaký vliv. Výzkumy, které by zkoumaly vliv kvality osvětlení, nejsou možná vůbec žádné. Jednotlivá dobrozdání amerických šerifů, týkající se situace, že některé ulice prostě osvětlované být přestaly, jsou souhlasná ve smyslu, že ke zvýšení kriminality na nich nedošlo. Hojnost odborné literatury k onomu tématu je uvedena v rozsáhlém rozcestníku na problematiku venkovního osvětlování vůbec, members.aol.com/ctstarwchr/LiteLynx.htm (je lépe si jej stáhnout např. kliknutím na poslední řádek ve stránce <http://www.darksky.org/ida/links/>, je to velký soubor a v net-scape4 fungují skoky v něm až ve stažené verzi).

Jsou zato vážné náznaky, že svítidla v zorném poli jsou vnímána jako překážka bezpečné orientace, např. staršími americkými řidiči. Ti se vyhýbají ježdění po silnicích, které jsou osvětlené svítidly s nemalou svítivostí do směrů blízkých k vodorovnému – i když tam předtím, když osvětlené nebyly, bez problémů v noci jezdili.

Na druhé straně, za nespornou se považuje skutečnost, že lidé se cítí bezpečněji ve více osvětlené krajině. To souvisí s obvyklým strachem ze tmy, který může být někdy označen až za nyctofobii. Když takoví lidé zažijí úchvatné pozorování bezměsíčné oblohy poseté hvězdami, někdy si poprvé uvědomí, že přírodní tma je užitečná věc, bez níž by svět ztratil hodně ze své krásy. Strach ze pak obvykle poleví. Velmi působivé bývají také zážitky ze tmy v jeskyních. Viz anglicky amper.ped.muni.cz/darksky/a/msg00029.html.

(Já mám osobní zkušenost s tím, že valná většina lidí, kteří byli mnohokrát u moře, nezná jeden z nejúžasnějších přírodních úkazů, totiž „hvězdy v moři“, světélkující plankton. To je naprosto běžná věc, nápadná za bezměsíčných nocí. Když člověk ve tmě plave, působí fascinující vodopád světla, každý pohyb předmětu pod hladinou způsobí, že je obrys předmětu na chvíli vyznačen hvězdičkami. I pouhé pozorování nerušené hladiny klidného moře z nízkého mola či lodi je nádherné, nezadá si s pohledem na hvězdné nebe. Kdo to zná, těší se na moři na co nejlepší přírodní tmu.)

Větší pocit bezpečí na více osvětlené ulici znamená ale paradoxně vyšší ohrožení: vede totiž k menší obezřetnosti.

Za pravděpodobné se považuje, že kriminalitu snižuje absence temných zákoutí, ve kterých přichází špatně vidí, na rozdíl od toho, kdo je na nízké okolní jasy adaptován. Temná bývají ale často jen ve srovnání se silně osvětlenými oblastmi sousedními. Snížením okolních vysokých jasů se usnadní adaptace na temnější místa, čímž bezpečnost asi vzroste. Zvýšením jasů by naopak klesla. Významnou, ale ještě méně prozkoumanou roli hraje jistě jas svítidel samotných, který je vždycky škodlivý – odstranit ze zorného pole plošky řádově světlejší, než je zbytek terénu, je téměř jistě pro bezpečnost (ať již před kriminálními činy, nebo prostě pro bezpečnou chůzi či jízdu) prospěšné, ostatně s tím zřejmě i v Česku všichni souhlasí.

Pokud něco zvyšuje bezpečnost, bude to zejména jen kvalita osvětlení, tedy absence kontrastů převyšujících dekadický řád, rozhodně pak dva řády – tedy v první řadě eliminace oslnění, nejen typu „disability“, ale i „discomfort“. S oslněním se zrak vypořádat dobře neumí, adaptovat se na malé jasy umí zato skvěle.

Zajímavý je souhrn z mailinglistu darksky-list@yahoogroups.com ze soboty 8. prosince 2001 – viz kopie amper.ped.muni.cz/darksky/a poslaná tam na Den lidských práv. Píše se v něm mj. o městech s malým či žádným uličním osvětlením. Jde o města s nejbohatším obyvatelstvem...

V každém případě velmi uvítám další odkazy (internetové, tj. URL) na studie o těchto otázkách – rád doporučím jejich umístění na výše zmíněné stránky. (Viz podrobněji též níže, v části kriminalita.)

4 Proč zákony stanovují limit měrné svítivosti vzhůru 0cd/klm

Když jde do horního poloprostoru těsně nad horizontální rovinu pouhé jedno procento světelného toku vystupujícího ze svítidla, zvýší se tím světelné znečištění zbytečně až o čtyřicet procent (při temném asfaltu dole o padesát). Pokud část světla míří ještě výše, pak to může být „jenom“ o dvacet procent. *Čtyři procenta světla unikající ze svítidla mírně šikmo vzhůru zvýší světelné znečištění přinejmenším o sto procent.* Zcela zbytečně.

Stanovovat nějaké detailní kvantitativní popisy, jak moc světla mohou venkovní svítidla nahoru posílat, je neúčinné, pokud nejde o v podstatě kvalitativní požadavek, aby

tam nesvítila vůbec. To lze totiž i laicky kdykoliv ověřit, plyne to často jednoznačně už z konstrukce svítidla. Takové jednoduché kritérium obsahují všechny zákony, omezující světelné znečištění.

Předpis, který by povoloval do směrů 90 až 95 stupňů 0.5 promile, do směru 95 až 100 stupňů 0.8 promile vypouštěného světelného toku atd. by sice také před světelným znečištěním chránil, ale byl by zcela nepoužitelný, protože by bylo velmi těžké se dohadovat v konkrétních případech, zdali je splněn.

Samozřejmě, ono i to jednoduché kritérium je vlastně složitější, jde přesně vzato o požadavek, aby měrná svítivost do směru 90° od nadiru (či na dlouhých svazích od terénu) nebyla vyšší než 0cd při světelném zdroji poskytujícím 1000 lm. Tím se, podrobněji řečeno, myslí horní limit 0,499...cd / 1000 lm. Při užití stowattové HPS výbojky nesmí tedy svítivost do horního poloprostoru dosáhnout celých pěti kandel.

Z praktických důvodů se takový limit nestanovuje pro nepřilíš silné světelné zdroje, se kterými zacházejí všichni lidé: v evropské legislativě to platí pro zdroje slabší než 1500 lm. Ne, že by takové neškodily, ale jejich role je dnes minimální. Do takového limitu se samozřejmě s rezervou vlezou vánoční ozdoby apod.

Jednoduchý, téměř kvalitativní limit na svícení jinam než dolů poskytuje současně jakous takous ochranu před oslňováním. Ne spolehlivou, ale v praxi dost účinnou. Svítidlo, dávající 0cd/klm vodorovně a výš obvykle nesvítí moc silně ani do směrů těsně pod vodorovnou rovinu. Přesto jsou mezi různými takovými svítidly rozdíly v množství nežádoucího světla jdoucího do směrů 75° až 90° od nadiru – tedy toho, které spadá už jen do zóny oslňující. Takového podílu emitovaného světla je u dobrých svítidel pod čtyři procenta (často jen dvě procenta), viz příklady v publikaci lrc102.lightingresearch.org/nlrip/results.cfm?uid=207&title=Parking%20Lot%20Luminaires dostupné pohodlně z adresy www.lighting.com (v části Archives si najdete listopadovou zprávu o National Lighting Product Information Program a v ní pak v Technologiích výzkumnou zprávu o osvětlení parkovišť; ta zachycuje stav z konce roku 1992 a používá poněkud přehnané hodnoty osvětlenosti).

Některé americké zákony dokonce jakýsi limit na oslňování obsahují – požadují totiž používání svítidel s třídou clonění „Full Cutoff“ (dále jen *FCO*). Ta kromě výše zmíněného požadavku na prakticky nulovou svítivost ve vodorovném směru obsahuje i limit na svítivost ve směru 80° od nadiru, totiž 100cd/klm. To už vyžaduje jakási měření, pro jednoduchost se proto v některých předpisech kategorie *FCO* nepožaduje a mluví se jen o svítidlech „plně cloněných“ (fully shielded). Zkracovat by se to mohlo asi *FS*. Samozřejmě, každé *FCO* svítidlo je také *FS*.

V budoucnu, až se více lidí seznámí s kvalitním osvětlováním, omezujícím nesmyslné světelné znečištění, jistě může být užitečné stanovit složitější limity na svítivost nad 75 stupňů, zatím se snad můžeme spolehnout na odborníky vybírající moudře ze svítidel třídy *FCO* (nebo jen *FS*) taková, která výš neposílají více než dvacetinu svého světelného toku. Můj program *ies2tab*, viz např. amper.ped.muni.cz/light/ies2 takovou veličinu už počítá, spolu s dalšími, jako oním příspěvkem k jasů oblohy a s klasifikací do tříd clonění. Kromě programu samého ve stejném adresáři najdete i spoustu výsledků pro svítidla různých výrobců, bude jich ještě přibývat (rád tam zařadím ta, která používáte, stačí zpřístupnit jejich *ies* soubory).

Z limitu 0cd/klm neplyne, že jedinou vyhovující geometrií svítidla je taková, kdy dole svítidlo končí rovinným sklem. Přesto je takových případů naprostá většina. Jsou ale i svítidla s prohnutými refraktory, které podmínku *FCO* umí splnit (otázka je jen, jestli

trvale, pokud toho nedocílují opět neprůhledným krytem na okrajích), jsou i „ozdobná“, ale zcela dobře osvětlující svítidla se svislým skleněným válcem, která jsou také Full Cutoff (např. ze série Promenade od Architectural Area Lighting, viz onen adresář).

4.1 K příspěvku Dionýza Gašparovského

(tj. k groups.yahoo.com/group/svetlaren/message/107, archiv je jen pro členy, přihlaste se, viz též už má dřívější reakce amper.ped.muni.cz/svetlo/a/msg00146.html, kde jsou další odkazy)

který považuje pro umělé zvýšení jasů oblohy za rozhodující světlo mířící do vzduchu od osvětleného terénu, je už skoro vše řečeno výše. Právě jeho příspěvek byl jeden z těch (druhý byl od Davida Keitha), které mě ponoukly, abych se pustil počítání „Light Pollution Increment“. Pro mix svítidel v konkrétním městě by programem ies2tab šlo spočítat, kolikrát horší je přímé světlo ze svítidel do horního poloprostoru, asi to nikde v našich zemích nebude pod hodnotu 1, řekl bych, že to spíš bude 2. Budu-li mít kompletní ies soubory (jdoucí nahoru až do směrů s nulovou svítivostí, tj. u non-FS až po 180 stupňů) pro nová uliční/silniční svítidla užívaná tam či onde, rád to spočtu (můžete ovšem i sami). Skutečnost může být spíš ještě horší, protože od členitého terénu se dostává méně světla do směrů blízkých k vodorovným, které nejvíc přispívají k jasů oblohy. Pravda, mezi novými IP65 a IP66 svítidly nebudou asi ta silniční největším škůdcem, tím budou nová oslňující „dekorativní“.

V jednom ale doc. Gašparovský pravdu má: uprostřed izolované malé obce je pro jas oblohy skutečně rozhodující světlo, jdoucí nahoru (a rozptýlené zpět dolů) od osvětleného terénu. Kousek od obce to ale už neplatí, dále tím méně. Nemusí to platit ani v rozlehlejších městě.

Jak je to s nečistotami uvnitř svítidel v praxi, ne za rok dva, ale za deset let, a nakolik se dají očistit (a čistí), to by mne velmi zajímalo. Jinými slovy, která IP66 svítidla zůstanou IP66 pořád, tj. celé čtvrtstoletí. Jednou z možných odpovědí je měření pod svítidly s čerstvými výbojkami, vždy během prvního roku po jejich výměně. Nepletu-li se, alespoň IP65 svítidla jsou už někde v užívání takových deset let, ne?

5 Plně cloněná svítidla nevyžadují menší rozestupy stožárů

Je pravda, že pokud se někde má instalovat zcela nová osvětlovací soustava a porovnávají se dvě svítidla téhož výrobce, která se liší jen refraktorem, pak takové, které má dole kryt prohnutý, dopadne v jistém ohledu lépe než to, které má kryt rovinný. Ve kterém ohledu: světlo jdoucí do méně strmých směrů se na vodorovném krytu odráží více zpět dovnitř svítidla, protože dopadá na kryt pod větším úhlem. Pokud je tedy pro osvětlovací soustavu rozhodující světlo, které jde třeba až 75 stupňů od vertikály, planoparalelní vodorovná skleněná deska jej poněkud ubere ve srovnání s dolů vypuklým plexisklovým krytem.

Kdyby šlo jen o odraz, propuštěného světla je při průchodu pod úhlem dopadu menším než 40° až 91%, zatímco při úhlu dopadu 75° zbývá jen 61% (při indexu lomu 1.54), o třetinu méně. To je ale už směr na hranici užitečnosti, ve směru někdy doopravdy užitečném, jen 70° od nadiru, je úbytek světla větším odrazem jen pětina.

Ve skutečnosti je rozdíl také v absorpci světla: čiré nové plexisklo téměř neabsorbuje, zatímco běžné sklo ano, dvě až tři procenta, při šikmém průchodu ještě více. Tomu lze odpomoci volbou neabsorbujícího skla, totiž takového, které má velmi nízký obsah železa. Takové je dražší, protože se taví až při vyšších teplotách. Běžně se používá jen u solárních kolektorů (a i tam dosud někteří výrobci šetří občas užitím obyčejného skla), proto se mu říká solární. Napohled se pozná tak, že jeho hrana není zelená – to je i důvod, proč po něm z estetických důvodů občas sahají architekti, kteří chtějí docílit skutečně čirých skleněných prvků. Zajímalo by mě, kteří výrobci svítidel už nízkoželezné sklo užívají, moc by tím svá svítidla nezdrazili. Jste-li takovým výrobcem nebo víte-li o nějakém, budu moc rád, když mi to prozradíte.

Odraz zpět do svítidla neznamená, že se světlo ztratí. Při odrazivosti zrcadlových ploch 0,9 po nějakých třech odrazech (pro ono málo strmě jdoucí světlo) zase bude světlo směřovat dolů, takže více než dvě třetiny zpět odraženého světla se znovu budou drát ven. Rozdíl mezi prohnutou plexisklovou spodní „vanou“ a rovinným sklem se tak dále snižuje, přesto při jinak totožných ostatních parametrech nějaký zůstává – svítivosti do směrů nad 70 stupňů jsou nižší.

Není ale nijak nutné, zůstávat při užití svítidla s vodorovným sklem u stejného zbytku optického systému. Dokonce je pro danou úlohu možné použít svítidlo úplně jiné – např. vysoce účinné svítidlo větší, kategorie „shoobox“ (ač vlastně hranaté být nemusí) místo „cobrahead“. Je tak možné docílit při daném elektrickém příkonu rovnoměrnější (ba i vyšší) osvětlenosti či jasů terénu s výborným plně cloněným svítidlem než se zastaralým typem svítidla s nezanedbatelným tokem do horního poloprostoru.

Moderní literatura nicméně doporučuje, pro větší kvalitu osvětlení (větší rovnoměrnost a nižší oslnění), používat raději menší rozestupy stožárů, viz knihu *Advanced Lighting Guidelines 2001*, dostupnou jako pdf na www.newbuildings.org.

U dosavadních osvětlovacích soustav v Česku naštěstí rozestupy svítidel bývají velké, běžně jen dvaapůlnásobek či trojnásobek jejich výšky, což usnadňuje docílení výborné rovnoměrnosti osvětlení a potlačení oslnění v maximální míře (svítivost nad 70° může být již zcela malá). U všech soustav, které nemají vzdálenosti stožárů nad čtyřnásobek jejich výšky, je rozdíl mezi refraktory (planparalelními a menisky, ba i fresnelovskými) z hlediska směřování světla do užitečných úhlů nepodstatný.

Nových soustav, kde by někdo chtěl šetřit na počtu sloupů, se instaluje málo, a je otázka, které z nich jsou vůbec potřeba. Nové americké zákony zpravidla stanoví, že jen pokud se nedá docílit bezpečnosti dopravou jinými prostředky (světelné odrazky, snížená rychlost po setmění), smí se přikročit k instalaci osvětlovací soustavy, to je tedy krajní, nouzová možnost. Kromě toho jsou hlavně při velkých roztečích stožárů (a silných světelných zdrojích) kritické emise světla nad 75 stupňů, které u jiných než plně cloněných svítidel jsou stěží v přijatelných mezích. Že by taková nevhodná svítidla mohla zvýšit bezpečnost nočního provozu, je věru sporné.

5.1 Příklad Aleny Muchové

Když jsem zkoušel počítat stejnou úlohu jako paní ing. Muchová (časopis *Světlo* 3/2001 a podrobněji Zpravodaj společnosti pro rozvoj veřejného osvětlení 2-3/2001), při volbě fotometrie ge8732.ies (to je typ M-250A2) jsem pro stejné parametry dostal střední jas 0,84 cd m² a rovnoměrnost 0,44. Obé při libovolné volbě parametrů, které paní inženýrka neuvádí: asfaltu R1 a činiteli údržby 1 – ta druhá hodnota je jistě nereálná, vynásobit si

výsledek něčím jiným než jedničkou ale každý umí, podle toho, jak dobrá a udržovaná svítidla předpokládá.

V takovém případě ale dopadá na cílovou plochu jen 33 % světla vycházejícího z onoho svítidla, což je věru velké plýtvání. Není divu, když je stožár tak vysoký a vozovka tak úzká. Hospodárné osvětlování by vyžadovalo buď mnohem užší vyzařovací charakteristiku (typu I, ale posunutou bez náklonu svítidla do vozovky), nebo nižší stožáry. To ale není jediná vada takového řešení. Ta druhá, podstatnější je, že norma nestanoví jen požadavek na střední jas a podíl minimálního a středního jasu, ale také na podélnou rovnoměrnost a stupeň oslnění. Když má řešení nějaké normě vyhovovat, tedy všem jejím požadavkům, ne jen vybraným. A pokud ne všem zcela, pak je potřeba vážit, kterým lépe, které jsou pro vidění podstatnější.

Dvě třetiny světla padající mimo cílovou plochu, to je mimo jiné zcela zbytečný příspěvek ke světelnému znečištění (u svítidel, které uvádí Alena Muchová, je to asi méně, viz vyšší jasy Lpk, ale i tam jistě více než polovina – přepočítat to nemohu, nenašel jsem veřejně dostupné fotometrické údaje o nich). Už proto je vhodné volit osvětlovací soustavu jinak. Nejsnáze s nižšími stožáry. Použil jsem opět jako příklad svítidla GE, tentokrát FCO typy z řady M250. Připomínám, že šlo o osvětlení dvou pruhů vozovky po 3,5 m, s vyložení 1 m nad jeden z pruhů. Světelný tok lampy je předpokládán 4000 lm (tolik může mít dobrá 50W HPS výbojka), jasy počítal program Aladan.

podélná rovnoměrnost (nad 0.7)		střední jas /cd. m ² (0,8)	rel. jas min. /stř. (0,4)	závojevý jas /cd. m ² stř. max.		strana	nad 75°	na vo- zovku /1%	ies soubor	<i>h</i>	<i>d</i> /m
levý	pravý										
0,77	0,65	0,81	0,44			levá					
0,66	0,71	0,80	0,44	0,06	0,16	pravá	1,0	48	ge636	7	24
0,59	0,60	0,79	0,58			stříd.					
0,68	0,65	0,82	0,61	0,06	0,11	pravá	1,5	53	ge614	8	24

V obou případech je oslnění svítidly velmi malé (maxima závojevého jasu vlivem nejbližšího svítidla lze ostatně v autě odstranit použitím běžné protisluneční clony, spousta lidí to tak dělá), zajímavý je nižší tok do oslnivých směrů z prvního svítidla s prohnutým refraktorem (ge636, ale i 1,5 % je hodnota velmi nízká), druhé je obvyklejší svítidlo s vodorovným sklem, FCO jsou obě.

Elektrický příkon potřebný na takové kvalitní osvětlení je dokonce nižší než v řešení paní Muchové (pravda, ve skutečnosti by pro praxi, pokud by se norma měla dodržet, bylo nutno volit 70W výbojky, udržovací činitel není 1). Tím nechci tvrdit, že uvedené řešení s nižšími stožáry je výborné, jistě by se našlo s jinými svítidly řešení lepší, jen mít ies soubory od všech svítidel přicházejících v úvahu (řekněme s krytím alespoň IP65) a program, který vybere sám sadu dobrých variant pro další zkoumání. V každém případě je možné danou úlohu řešit úspěšně i s FCO svítidly.

Ještě poznámku k rozdílu mezi limity pro osvětlenosti a jasy. Za prvé, jde-li o jasy, je na místě u nové realizace dbát na to, aby vozovka byla co možná světlá – ne pak na asfalt černý jak uhel svítit soustavou spočtenou pro asfalt virtuální. Za druhé, svítidla s velkými svítivostmi do směrů nad 75 stupňů sice osvětlenost vozovky moc nezvyšují, ale jas ano, díky kvazizrcadlové složce rozptýleného světla. Jak je ale ta velká a jaký má skutečně charakter, to ve skutečnosti stěží víme, navíc se ona složka velmi mění s časem

– roste, jak se vozovka provozem vyhlazuje. BRDF (dvojsměrnou reflektivní distribuční funkci) pro konkrétní případy neznáme, je to jen hraní s čísly, která mají málo společného s realitou. (Je zajímavé, že dnes realitu celkem dobře zkoumat můžeme, stačí k tomu digitální fotoaparát na tyči, temná noc a jedno rozsvícené svítidlo – kdopak se do takového zkoumání skutečných terénů pustí, má už někdo takové výsledky?) Kromě toho, radovat se z větších nebo i z rovnoměrnějších jasů při užití non-FCO svítidel, je nerozum – ony ty větší jasy pro úhly odrazu (a tedy zhruba i dopadu) nad 80° jsou vlastně známkou, že použitá svítidla jsou zbytečně oslňující.

(Vezmeme-li osvětlenosti, tedy i jasy lambertovské plochy, i pro staré svítidlo GE M400 dostaneme např. při použití verze s prohnutým hladkým refraktorem rovnoměrnost osvětlenosti horší než při užití rovinného skla (ge1003.ies versus ge1001.ies), pro 12m stožáry po 66m, jak má ve svém řešení paní Muchová. U uvedených M250 (636 vers. 614) je to také tak, ostatně i pro jasy ve výše uvedeném příkladě – je zajímavé, že i další některé konfigurace „sag glass“ jsou FCO, kromě 636 ještě 275 a 280, tj. přesně ge280.ies.)

Ve skutečnosti je používání jasu vozovky pro rozvahu, jak na ni svítit, jen velké zjednodušení problematiky, jak postřehnout důležité věci. Jde samozřejmě současně o kontrasty takových věcí. Používá se k tomu metoda STV (Small Target Visibility), ale i ta je velkým zjednodušením, nejde totiž ve skutečnosti jen o malé čtverečky, ale i o předměty o dost větší, třeba lidi. V některých oblastech vozovky, je-li osvětlená „naplacato“ soustavou s velkým poměrem rozteče stožárů k výšce, může být kontrast snadno velmi malý, i když je třeba daný předmět pohlcuje světlo o dost méně než asfalt. Pomoci může asi jen použití osvětlovací soustavy s hustěji rozmístěnými stožáry a dobře cloněnými svítidly (s malými svítivostmi možná už kolem 65°), která dá vyniknout skutečným albedům věcí na cestě a kolem ní a neodvádí pozornost na sebe samu.

5.2 Příklad Davida Keitha

jsem komentoval už dříve, viz amper.ped.muni.cz//darksky/a/msg00027.html (odkaz na jeho řešení viz na konci oné zprávy). Po úpravě programu ies2tab, aby počítal i oslňující světelný tok mezi 75 a 90 stupni, jsem s potěšením zjistil, že daleko nejlepším řešením jeho úlohy je právě prvé z uvedených FCO svítidel, s podílem oslňujícího emitovaného světla jen něco přes dvě procenta.

5.3 Stárnutí svítidla a udržovací činitel

Když se distribuce světelného toku pro nové svítidlo násobí konstantou menší než jedna, aby se tak jednoduše vyjádřila skutečnost, že zašlé či špinavé svítidlo nesvítí už tak, jako nové, může to být přesné pro celkový emitovaný světelný tok (akorát tu konstantu stěží kdo zná). Aby to byla pravda pro celou distribuci, to se zdá být jen zbožným přáním. Pokud např. zkorodují aluminiové plochy, izotropní část distribuce (přímé světlo z hořáku výbojky) zůstane stejná, ale maxima svítivosti do směrů kolem 70 stupňů se jistě rozostří. To asi sníží rovnoměrnost osvětlení pro soustavu s velkým poměrem rozteče k výšce sloupů. Nemá-li se plýtvat tak vzácnou věcí, jako je elektřina, je potřeba znát skutečné poměry po deseti, dvaceti letech. Výpočty založené na velmi zjednodušujících předpokladech platí pro staré soustavy jistě ještě méně než pro nové. Jen jedno lze říci s jistotou: svítidlo, které neoslňovalo jako nové, nebude oslňovat ani jako staré. Tento důležitý parametr osvětlovací soustavy proto stojí za to zvolit tak dobrý, jak jen to jde.

Na druhé straně musím přiznat, že dolů prohnutý refraktor, pokud by zůstal dokonale čirý, má výhodu před vodorovným sklem co se týče svítivosti daleko od nadiru. U prohnutého hladkého refraktoru se usazuje případná špína více v nejnižším bodě, což tak moc nevadí, v nadiru je terén obvykle nejvíce osvětlen, ba mívá i nejvyšší jas. U vodorovného skla se usazuje rovnoměrněji a vadí hlavně šikmému průchodu světla. Pokud se ale sklo velmi těsného svítidla očistí při každé výměně výbojky (tedy aspoň jednou za šest let), nebude to velký problém. Sklo se na rozdíl od plexiskla skutečně snadno a bez újmý očistit dá.

6 Poslání světelných techniků

Začíná-li se hovořit o škodlivých aspektech venkovního osvětlení, stěží to může nechat v klidu profesionály, kteří se takovému oboru léta dle svého nejlepšího vědomí a svědomí věnují. To není unikum jejich oboru – před podobnou změnu paradigmat byli už dávno postaveni stavitelé přehrad, zvlášť těch velkých, stavitelé a provozovatelé jaderných elektráren (možná to postihne i budovatele dálnic), ale také zemědělci, přinejmenším evropští. Trvale udržitelné zemědělství, u kterého budou všichni souhlasit, že si zaslouží masivní podporu, nespočívá „v produkci“ masa, mléka a vajec (či pšenice), ale v péči o krajinu jako rozhodující kulturní a přírodní dědictví, včetně harmonického spoluzití lidí a domácích zvířat v ní – snad postupně opět takového, jako známe třeba z pohádek, i když v podobě moderního organického zemědělství postaveného na vědecké základy a se slušným výnosem velmi kvalitních potravin.

Zatímco venkovní osvětlování ještě stále prožívá boom, kdy mnoho lidí má dojem, že osvětlit kdejakou stěnu či věž (nemluvě o reklamních tabulích) je ten pravý pokrok, rozorávání mezí a napřimování potoků nám tak už nepřipadá, rádi bychom, aby se nějakým kouzelným proutkem vrátily do původní podoby (u potoků a řek to mnohým lidem ještě není tak jasné, ostatně svazovat je do umělých koryt je dobrý obchod, že).

Venkovní osvětlování nemá proměnit noc v den, není vítězstvím nad nocí jako symbolem zla a nebezpečí. Noc je období, které má svůj smysl, i pro lidi 21. století. Kdejaké stavby, skvěle osvětlené po celý den, nemusejí být nutně stejně dobře vidět celé i v noci, turista, který je ve dne zmeškal, může počkat do rána, aspoň zaplatí další nocleh. Má-li večerní umělé osvětlení dodat slavnostní nálady, asi nesmí být zapnuté každý večer, natož až do rána – i skvělé divadelní představení trvajících déle než tři hodiny začíná být únavné, stejně jako chodit na divadelní představení každý večer. Apropos, osvětlení scény v divadle může být dobrým vzorem pro příležitostné osvětlení stavebních monumentů – rušily vás někdy v hledišti reflektory? Jdete-li po městě, reflektory bývají mnohem nápadnější než jejich cíl. V divadle také reflektory osvětlují jen to, na co se má divák soustředit – podobně u staveb má smysl zdůraznit jen detaily, které ve dne uniknou, a to jen v množství, které je přiměřené.

Zvlášť morbidní mi připadá pýcha na skvěle osvětlený strom – nevypadá náhodu příšerně? Jakkoliv to může být ohromný světelně-technický výkon, pěkný je strom jen s osvětlením přírodním, třeba i nočním. Kromě toho, on ten osvětlený strom umělým nočním světlem trpí, bohužel neumí utéci (a nejspíš nemá kam) (výmluvný článek o fatálním vlivu nočního světla na stromy i lidi viz www.record-journal.com/archives/index.inn?loc=detail&doc=/2001/December/08-896-01Page1.txt). Pěkným příkladem umělé situace, kde lidé obdivují noční přírodu, je expozice ve Dvoře Králové, jak si

vzpomínám: tam je téměř tma, člověk se musí dost dlouho adaptovat. Pak se ale dočká pěkných zážitků.

Světelní experti, kteří se chopí možnosti zastavit destrukci nočního prostředí, mají před sebou hodně výzev a mnoho užitečné práce, nejsou odkázáni na to, osvětlovat další a další věci a přidávat světla všude možně. To je jejich velká výhoda před staviteli přehrad a elektráren. Ti, kteří se nespokojí s ojedinělými populárními českými texty, ale opřou se o rozsáhlou literaturu světovou (anglickou, italskou, španělskou, německou, japonskou, ...), mohou získat rychle hodně vědomostí a náskok před ostatními. S chutí do toho.

Ono totiž umělé osvětlení není ztělesněním čistoty a dobra. Už proto, že na něj potřebná elektřina se získává špinavě a se zdrcujícím dopadem na budoucnost. Něco osvětlit nebo ne, není otázka jen naší záliby, ale odpovědnosti. Zahrnout „externality“ do ceny elektřiny není snadné, ale jestli se mají veřejné prostředky vynakládat na její spotřebu tam, kde je účinek sporný, by odpovědní občané měli už dnes stále častěji odpovídat záporně.

Další čtení (vč. tohoto) je dostupné z adresy svetlo.astro.cz – ta vede i na adresy do světa.

7 K příspěvkům do konference svetlo

(tj. amper.ped.muni.cz/svetlo/)

7.1 Čím svítí na železnici a k dalším pasážím úvodního příspěvku Tomáše Maixnera, hlavně k jasům

(tj. k www.dql.cz/texty/faktor4.htm; některé poznámky jsou nerelevantní, pokud nemáte před sebou onen text.)

- Pan ing. Tomáš Maixner ve svém úvodním textu rozebírá svícení na železnici. Ale k tomu já napsal už předtím také pár podrobnějších vět, viz text `revoluce.*` v adresáři astro.sci.muni.cz/pub/hollan/lighting/ (a dále `texty_html` nebo `texty_pdf`; zapomněl jsem vystavení toho příspěvku oznámit v září v mailinglistu amper.ped.muni.cz/svetlo/, omlouvám se). Poměrně se shodujeme. Až na to, že já si kromě těch starých smaltovaných svítidel (jestli jsou skutečně tak špatná, stojí za výzkum) všímám už léta i novějších, s hliníkovým reflektorem, která dnes nabízí nikoliv Elektrosvit komunistický, ale Nový Elektrosvit, který k propočtu jejich funkce nabízí program pana Maixnera. Jak jsou špatná, nevím, ale hliník určitě neoprýskává. Jednu chybu ale ohledně těch smaltovaných svítidel přiznávám: jako kosínový zářič se jejich difúzní reflektory rozhodně nechovají, jak jsem si posléze všiml.
- O příkladech, kdy se svítidlo stane účinnější pomocí fresnelovského refraktoru, bych se rád dozvěděl.
- O svícení do mlhy jsem v archivu listu svetlo nic nenašel, připadá mi to zmatečné.
- Počty s procenty vyplývají z nepřesného čtení citovaného odstavce. Přesto, v tom odstavci mám zavádějící formulaci. Běžná nová svítidla *s vypouklým spodním krytem* posílají do nesmyslných směrů asi málokdy celých třicet procent světla. Spojka „i“ sice neříká, že to je běžné, ale dává špatný náznak. Údaj o třiceti procentech lze

aplikovat jen na soubor různých typů nových svítidel, včetně těch, které svítí zvlášť vydatně vzhůru.

- Formulace o využití světla přesměrováním jsou vskutku redundantní, ale pro zdůraznění to není od věci. První formulace je ale nepřesná: není samozřejmé, že se světlo, kterému se zabrání jít do nežádoucích směrů, využije jinde. Jen se může z valné části využít (nejlepší zrcadla si dlouho zachovávají odrazivost 93%), může se ale také pohltit temnými clonami.
- Obavy, že by doporučená svítidla nad vozovkami dokázala neosvětlovat terén v šířce nějaký ten metr podél nich jsou směšné, i u těch výborných tam jde aspoň třetina jejich světla.
- Je pravda, že sodíkové výbojky vydávající týž světelný tok lákají hmyz mnohem méně než rtuťové. Ale lákají jej přece, a protože bývají mnohem silnější (hlavně než vyseptalé nesmrtné rtuťové stařenky), dokonce i někdy více, takové pozorování jsem učinil letos u koulí v Dedinkách.
- Následující povídání o jasech mi připadá mírně řečeno zmatené; i když bylo psáno jistě ve spěchu, přesto to od odborníka na vidění zaráží (třeba tvrzení o nelineárním vztahu jasu a osvětlenosti: jas je nepochybně *lineární* kombinací osvětleností z různých směrů). Jde zjevně o provokující nadsázky, díky za ně.

Můj citovaný text říká, že se až při absenci oslňujících ploch zrak vskutku přizpůsobí jasu osvětleného terénu, jinak to nedokáže. Že pak rozliší menší kontrasty, jsa adaptován, je samozřejmé. Návrh použití poloviční osvětlenosti či jasu terénu je výsledkem spíše konzervativního odhadu zisku schopnosti rozlišovat. Už proto, že už drobnými pohyby zraku, kterým se málokdo vyhne, se překrývají na stejných místech sítnice v krátkém sledu skutečně sledované cíle s oslňujícími svítidly, jsou-li svítidla úhlově blízko (na dlouhé ulici se klidně mohou vejít i do oblasti sakadických pohybů oka, která mívá průměr tak 2,5°). Je to ale jen můj odhad, výzkum takového druhu neznám, mluví se o něm jako o potřebné věci (nebylo by tak obtížné jej provést, stačil by na to asi dlouhý kšilt a tmavé brýle).

Zrakový aparát nemá problém se střídavými pohledy na jasy, které jsou v poměru jedna k deseti (nebo hodnocením takové scény na jeden pohled), snížení průměrného jasu na polovinu proto nepřináší velkou změnu. Při jasech kolem desetiny kandely na metr čtvereční, tedy uprostřed mezopické oblasti vidění, jde stále rozlišovat i jasy lišící se tak o šest procent, pro malé prostorové frekvence, o které na silnici myslím jde (pro velké jasy je to řekněme čtyři procenta – pro vyšší frekvence stačí rozdíl menší, a více se snižuje s rostoucím středním jasem). Ostatně, proč asi normy uvádějí doporučená osvětlení zón v jasových krocích po mocninách dvou? Asi proto, že poloviční jas není moc velká změna. Já vlastně jen tvrdím, že při radikálním snížení oslňování je možné klidně osvětlit o kategorii slaběji. Nedivil bych se ale, kdyby to bylo o dvě, tedy čtyřikrát. Myšlenka, že zařazení ulice o kategorii níž ohrožuje životy všech, je absurdní i při použití stejně špatných oslňujících lamp.

Jsou tu ale ještě detailnější důvody, proč poloviční průměrný jas nemůže přinést žádný problém, dokonce může situaci zlepšit: Normy totiž připouštějí v rámci osvětlené vozovky podíl minimálního a průměrného jasu až 2,5 (zatímco podíl maximálního a minimálního jasu nestanovují, ten bývá běžně tři, čtyři i více). Problém s rozlišením předmětů malého kontrastu nastává zejména v místech s minimálním jasem. Pokud by jejich jas zůstal stejný a snížil by se jas ostatních ploch, pak by

schopnost rozlišit detaily na nejméně světlých místech stoupla, ne? Docílit toho kvalitnější osvětlovací soustavou je možné.

Zavádějící je konstatování, že osvětlená fasáda může snížit oslnění. To je sice pravda, ale současně dále přispěje ke zhoršení rozlišitelnosti předmětů na cestě. (Představa, že mé oči rozliší menší poměr nevelkých jasů dvou ploch, když neposvítím na ony plochy samotné, ale místo toho na plochu jinou, je pozoruhodná. Dělalí jsme si takovou legraci z jednoho kolegy, našeho váženého učitele, který předstíral, že posvítit si silně bílým světlem na mapku mu nebrání, aby vzápětí viděl slabé meteory. „Zcitlivoval“ si zrak nasvětlením...)

Souhlasím ale s tím, že velmi vadí jasy světlometů protijedoucích aut, příliš vysoké i nad jejich „cut-off“ hranou. Adekvátním řešením není osvětlit vše silněji, ale limitovat ony nežádoucí jasy, nevšiml jsem si, že by se přeměřovaly na „STK“, měří se jen úhel onoho přibližného clonění. Viz ostatně současnou iniciativu DOT (amerického ministerstva dopravy) www.nhtsa.dot.gov/cars/rules/rulings/glare.html, že by první vlašťovku tohoto druhu?

- jestli vidíme hůř při výjezdu z obce nebo vjezdu do ní, je-li osvětlena oslňujícími svítidly, toť věru otázka. Poměrně přesvědčivá odpověď opačná k názoru ing. Maixnera viz www.astro.cz/0109sky.jpg. Však to zkuste zkoumat sami.
- „Tichouňka poznámka“ o obnovitelných zdrojích energie je milá, jak to s nimi vlastně je? Tak, že kdykoliv běží fosilní elektrárny, pak každé snížení spotřeby elektřiny, kterého dosáhneme, povede ke snížení jejich produkce. A to je dobře. Obnovitelné zdroje, poběží pořád co jim síly stačí (pokud jim monopolní výroba elektřiny nehlídaný zákonem nezatrhne tipec, věřme že to nastat nemůže).

Přesto je lákavá myšlenka, že když někdo chce něco nového osvětlit, ať současně s tím vytvoří nějaký obnovitelný zdroj elektřiny podobného výkonu. To neznamená, že bude osvětlovat jen z něj, ale co ze sítě odebere, měl by tam zase dodat. Takový přístup zvolili investoři při stavbě jedné z realizací projektu CEPHEUS, totiž součásti Expa 2000 v Hannoveru-Kronsbergu (viz podrobněji passiv.de/projekte/ns.html).

7.2 Ke „svítícím koulím“ a temným náměstím

(to jest k odpovědi amper.ped.muni.cz/svetlo/2001-November/000157.html)

Tvrzeními o neúnosnosti starobylých náměstí, která tonou ve tmě, či příšerných, protože neosvětlených historických náměstích chtěl Tomáš Maixner asi nahrát na smeč. Náměstí může být buď historické, nebo uměle veřejně osvětlené. Obojí současně možné není. Skladby Adama Michny z Otradovic také nevyzní skvěle, pokud jsou hrány na bicí a dvě kytary. Telč není Las Vegas.

Až do dvacátého století, po téměř celou dobu, kdy náměstí existovala, bylo nepochybně z plochy náměstí vidět hvězdy skvěle, a byla to vlastně jediná možnost, jak se alespoň na noc i střed města vracel do náruče přírody. Lidé, sedící celé dny (nebo i noci) před monitory či prostě zavření v budovách, by si ve století 21. mohli snad opět dovolit takový luxus. Ne, že by se na náměstí neměla objevit světla např. o svátcích, žije li večer v celé své ploše, ale aby bylo pořád osvětlené, to je skutečný modernistický nesmysl. (Viz též můj jarní text horninam v adresáři astro.sci.muni.cz/pub/hollan/lighting/koncepty.) Tím neříkám, že má být opuštěné a zcela temné – pokud jsou po jeho okrajích hospody

různých druhů, zvečera i otevřené obchody, ty jistě mohou svítit do noci, i když na starobylých náměstích by to měly dělat s mírou, jinak historickou podobu dost naruší.

Ostatně, koule fasády moc neosvětlí. Stokrát nápadnější jsou ony samy. Přímo nad sebou kromě toho nic osvětlováníhodného nemají, je vlastně darebáctví tak plýtvat elektrickou. Osvětlit některé fasády, shora a skromně, málokdy celé, může mít své oprávnění. Ostatně na to český návrh pamatuje, stejně jako na to pamatují jiné evropské zákony.

Ve dne mi koule nevadí, jen snad potud, že s historickou podobou měst nemají zhola nic společného, proč si je přejí památkáři, to netuším, snad že je již v antice považovali za dokonalá tělesa. V noci lze připustit jako kompromis svícení koulemi, jsou-li v nich lampy dávající méně než 1,5 klm. Takové dávají osvětlení velmi skromné, jsou-li mléčné, asi neoslňují, slouží hlavně jako ozdoba. Lze je kombinovat se skutečně osvětlujícími FCO svítidly a na rozdíl od nich je řekněme po desáté hodině večer vypínat. Ne, že by koule s kompaktními zářivkami uvnitř byly v noci vždy neškodné či příjemné. Očekávám, že až praxe hospodárného kvalitního osvětlování dozná rozmachu, budou připadat i takové slabší lampy svítící do očí většině lidí obvykle jako nepřiměřené.

Jen jedno jsem ochoten mléčným koulím přiznat, podobně i některým dalším „parakovým svítidlům“ – na rozdíl od jiných svítidel svítících silně do očí mají díky jen průsvitnému krytu menší jas, takže tolik neoslňují. Ostatně snižování nehomogenity jasu (tedy maximálních jasů) svítidla pomocí strukturování dolního krytu, které by přitom nepokazilo rozdělení svítivosti, je snad možné i u FCO svítidel (podobně jako u běžných bachratých fresnelovských), ale nic o tom nevím, jen mne to napadlo, zkusím si to promyslet.

7.3 Kolik přímých emisí do vzduchu může ubýt

(hlavně k příspěvku amper.ped.muni.cz/svetlo/2001-November/000139.html)

Ta odhadovaná třetina světla, která jde do nebe, se skutečně týká jen svítidel samotných, ne osvětlené země. Letecká navigační světla v tom hrají zanedbatelnou roli, asi méně než jedno promile vzhůru směřovaného světla, možná trochu více z hlediska světelného znečištění, jde-li o světla jdoucí jen mírně nad 90°.

Ani další světlo, které místo aby našlo svůj cíl na pevné zemi, jde nevyužito do nebe, nelze snadno z většiny eliminovat. Jak na tiskové konferenci v únoru upozornil pan redaktor Jiří Novotný, nezakrytá okna v noci osvětleného interiéru svítí také vzhůru (ba i některá interiérová svítidla přes ně rovnou do dáli, okno nebo celý dům s okny lze ostatně považovat také za svítidlo). Zákon to asi tak hned regulovat nebude, ale i tak má dobrý smysl okna na noc zakrýt, hlavně v chladném období. Budou zevnitř teplejší, bude u nich víc světla. V období tahu nebude jejich vinou hynout, v případě vysokých budov, tolik ptáků (viz www.flap.org a dobré letošní příklady záměrně ztemnělých mrakodrapů).

Tvoří-li dnes venkovní umělé světlo, jdoucí bez předchozího využití jen do vzduchu, třetinu emitovaného světelného toku, lze tento podíl během dvaceti let snížit jistě víc, než uvádí kolega Maixner (asi proto, že do té třetiny zahrnuje i rozptyl od terénu), doufejme, že se z třetiny může stát pouhá třicetina. Ale to je jen mé momentální zaokrouhlené přání, nikde jsem takový rozbor neviděl.

7.4 Umělé světlo a noční bezpečnost

(k amper.ped.muni.cz/svetlo/2001-November/000141.html)

7.4.1 doprava

Pokud jde o dopravu, veřejné osvětlení nepochybně může zvýšit její bezpečnost. Podrobný rozklad starý tři roky jsem našel v publikaci (odkazu z LiteLynxu) ntl.bts.gov/DOCS/97095. V ní je zmíněna i řada nejistot, jak nejlépe osvětlovat řidičům cestu (zdá se ale, že by se kužely svítidel neměly moc překrývat, to je asi důležitější než rovnoměrnost jasu vozovky). Pokud jde o osvětlenosti, mluví se tam o úrovních nejvýše pěti či deseti luxů, tedy nijak vysokých. Vskutku jejich snížením vzrůstá počet nehod, při zachování geometrie svícení. Za jisté je považováno, že je pro bezpečnost velmi přínosné minimalizovat oslnění svítidly. Uvádí se, že se zdá být možné navrhnout soustavu s nízkou hladinou jasu vozovky, zajišťuje-li nízkou úroveň oslnění a zvýšený kontrast mezi předměty, které mají být spatřeny a pozadím. (Odhaduji, že by se možná zrovna zde mohla skutečně uplatnit i svítidla emitující co nejméně světla nad 60°, která Tomáš Maixner pokládá za nesmysl).

Výše uvedený rozklad se ale týkal skutečně silnic, ne ulic, šlo o rychlé ježdění. Každý, kdo jezdí autem, musí asi poctivě přiznat, že v noci často jezdí rychleji, než by měl (a než mu přikazuje zákon, naneštěstí bez uvedení konkrétních velikostí rychlosti): není schopen včas zastavit, pokud by se před ním objevila překážka. Neuviděl by ji včas. Spoléhá na to, že tam není. Skutečně, valnou většinou tam není. Občas ale ano. To je důvod rozdílu pravděpodobnosti nehod v noci a ve dne. Je přirozené, že nemobilní osvětlovací systém může pomoci, a dokonce že záleží na tom, jak silně svítí (jde o prodloužení vzdáleností spatření překážek a o zkrácení reakčních dob, přesun do fotopičtější oblasti vidění pomůže). Je ale zcela jisté, že spolehlivě by také pomohlo snížení rychlosti jízdy po setmění – to nejen sníží počet nehod, ale také jejich následky.

Přestože osvětlování silnic snižuje počet nehod na nich, nebývá zvykem všechny osvětlovat, ani v USA ani u nás. Jestli má těch osvětlených přibýt nebo ubýt, toť věru otázka. Osvětlování není zadarmo, nehledě na jeho škodlivé vedlejší účinky. A protože náklady na elektřinu tvoří převážnou část jeho provozních nákladů, je jisté na místě zvažovat, jak silně kdy svítit v soustavách již instalovaných.

Výzkum, jak je to s vlivem osvětlování na bezpečnost dopravy (pěší, bezmotorové, motorové) ve městech neznám, ale protože tam je maximum velikosti rychlostí (s výjimkou ohrazených silnic) 50 km/h a typické rychlosti jsou menší (díky rozjíždění a zpomalování), odhaduji, že to s významem intenzity osvětlení bude trochu méně naléhavé než u silnic, tedy že ani osvětlenosti pod pět luxů nebudou „ohrožením bezpečnosti“. Na začlenění ulice do dané třídy co se týče osvětlování se také neschází vědecké konsilium, aby náhodou někdo neohrozil život obyvatel, zařadí-li ji o třídu níže. Zmínka v normách o možnosti tlumit osvětlení v noci až o dvě třídy, tedy čtyřikrát, také jistě není návodem, jak ohrožovat občany.

Bez opory o vědecká sdělení mi ale připadá, že výraznější osvětlení např. přechodů přes ulici a přilehlého chodníku (samozřejmě FCO svítidly) je pro bezpečnost velmi prospěšné – asi více, než když je stejně silně osvětlená celá ulice. Jsou tam pak dvě možnosti, obě asi bezpečnost zvýší: zbytek ulice osvětlit zřetelně slaběji (tedy o třídu níže, o dvojkový řád), nebo přechod a jeho okolí silněji. Druhá možnost je dražší a má více škodlivých účinků (např. pro lidi, kteří na té ulici bydlí a tedy i spávají).

7.4.2 kriminalita

Pokud jde o kriminalitu, uváděné příklady z knížky prof. Habela jsou nepřesvědčivé – není jasné, co se všechno u osvětlovacích soustav měnilo a zdali změny kriminality neměly

jiné příčiny. Příklad z Lyonu je (alespoň v takové stručné citaci) stěží pochopitelný – to skutečně proměnili město v pokusnou laboratoř, tj. některá léta či týdny osvětlovali více a jiná méně (tj. různě tlumili osvětlovací soustavu)? Na webu jsem o tom nic nenašel.

Kvalitnější osvětlení bez temných míst se považuje pro prevenci kriminality užitečné, snad někdy víc tím, že rekonstrukce vede k celkovému zlepšení předtím zanedbané oblasti města (klesne někdy i denní kriminalita) ale jestli skutečně pomáhá *více světla*, to lze stěží mít za prokázané. Není divu – těžko říci, zda ze silnějšího osvětlení těží více oběti nebo zločinci. Relevantní studie viz www.ncjrs.org/works/wholedoc.htm (pro kongres USA, 1997) nebo jen její část o venkovním osvětlení, home.att.net/~icole/conclusn_urban.html, starší britské pak www.homeoffice.gov.uk/prgpubs/fcpu28.pdf a www.homeoffice.gov.uk/prgpubs/fcpu29.pdf, z roku 1991. Novější názor, klonící se k tomu, že lepší (to neznamená silnější) osvětlení bývá někdy někde prospěšné, hlavně v oblastech s kriminalitou zvláště vysokou, viz www.ile.co.uk/lighting_technical.htm (tam jsou i zajímavé zásady pro snížení světelného znečištění, od Institutu světelných inženýrů je to povzbudivý krok správným směrem). Na ojedinělou novou studii vede odkaz www.urbislighting.com/lightingandcrime.html – ta snad jediná konstatuje velké snížení kriminality spojené se zvýšením osvětlenosti po rekonstrukci, jaké byly ale další technické aspekty rekonstrukcí, neuvádí (jen je vidět, že šlo o soustavy s velmi malou roztečí svítidel, snad tedy zcela neoslňující). Je to studie zadaná osvětlovací společností, přesto vypadá věrohodně. Skutečně, někdy někde může lepší osvětlení pomoci, ale že by rozhodovalo, zdali je střední osvětlenost osm luxů nebo čtyři, takovou studii jsem nenašel, natož spoustu takových z různých míst. O studiích, které by posuzovaly vliv nočního útlumu osvětlení nemluvě. Je otázka, zdali by někde kriminalitu nesnížilo naopak vypnutí venkovního osvětlení – jehož instalování ji kdysi přivolalo. O výrazně bezpečnějších NE-osvětlených ulicích viz recentní diskusi na darksky-listu (protože nemá dostupný archiv, dal jsem pár relevantních souhrnů na amper.ped.muni.cz/jenik/letters/dsa, začněte tím nejstarším).

Na závěr námět k uvažování: před čtyřiceti lety a dříve bývalo venku umělého světla mnohem, mnohem méně. Bývala tehdy noční kriminalita vyšší? Nebo podíl noční oproti denní? A co před sto lety? Nevím. Ale vážné střety názorů, jestli pomůže prostě přidat všude světla na dvojnásobek, což technicky není obtížné, (nebo jestli uškodí ve stejném poměru ubrat), mi v kontextu delších období připadají trochu malicherné.

Jinak zcela souhlasím s reakcemi Ludka Vašty svetlo/2001-November/000145.html a Zdenka Moravce svetlo/2001-November/000147.html na v záhlaví uvedenou zprávu Tomáše Maixnera. Rozhodně mi nepřipadají přehnané, i když ta snad na člověka, který v nich vidí napadení své profese, mohou působit.

Jen bych přidal poznámku, že nespolehat se zcela na publikace CIE dostalo v dnešní době ještě jeden praktický důvod: nejsou ani v podobě shrnutí veřejně přístupné na Internetu, jde o komerční záležitost, která nesnese akademická měřítká. CIE zkrátka zaostala tak jedno desetiletí za současností (kdysi moc jinak šířit informace nešlo, ale teď to už možné je). Rád bych si její studie přečetl, ale nemám tolik peněz a času, abych si je sháněl. Tím nechci říci, že se mi CIE nelíbí – holt si zřejmě vydělává na život prodejem svých publikací, to je její problém, o to menší bude její vliv. Podobná situace je u norem, naštěstí zákony už na internetu mnohdy máme.

Stejně tak souhlasím s dalšími příspěvky reagujícími na polemiku Tomáše Maixnera (Ludka Vašty, Tomáše Hynka, Zdenka Moravce, Tomáše Havlíka) a děkuji jim za ně. Jsou

velmi precizní a moudré. Rozhodně z nich nemluví žádné vášně: jsou ukázkou zdravého skepticismu.

0.1 lux a pak hned 2?

7.5 Strach a svítidla ovládaná čidly

Když se lidé v noci bojí, skutečně často touží po větším množství světla. Reflektor ovládaný infračidlem může pro ochranu domu pomoci, pokud čidlo nespíná jindy, než je potřeba a pokud se osoba, která se tak brání, dívá tak, že ji reflektor neruší. Ale taky nemusí, dokonce může uškodit. Viz stručně obrázek svetlo.astro.cz/0109sky.jpg. Aby neškodil, nesmí téměř svítit do směrů nad 75 stupňů a dokonce nesmí být moc silný. Dobré svítidlo viz www.theglarebuster.com.

7.6 Sedm otázek Tomáše Maixnera

uvedených v amper.ped.muni.cz/svetlo/a/msg00161.html. Po pořádku:

1. Texty k zákonu o ovzduší jsou v adresáři amper.ped.muni.cz/light/zakon_oo.
2. Návrh prováděcího předpisu jsem už odevzdal MŽP, nejde o volnou tvorbu hvězdáře, ale o zjednodušený (změkčený) text převzatý ze zákona lombardského, a ten samotný navazuje na vývoj v předcházejících italských regionech. Je v hlavních obrysech shodný s původním návrhem zvláštní hlavy zákona pojednávající o světelném znečištění, doplňuje jej ve smyslu původního prvního odstavce článku 6 lombardského zákona a také o malinké ochranné zóny kolem hrstky observatoří, myšlené jako zárodek a pokusná oblast pro vyhlášení zón větších a dalších. Na lombardském zákoně se jistě mnoho světelných techniků podílelo, viz ostatně italské stránky... Dá-li MŽP text k veřejné diskusi, bude jistě přínosné, když se odborníci vyjádří.
3. Použití FS svítidel bezpečnost dopravy může jen zvýšit, hlavně když bude při výběru pamatováno i na co nejmenší svítivost nad 75° (orientačně pomůže volit raději FCO než pouhá FS svítidla).
4. FS svítidla sice nemusejí dole končit vodorovným sklem, ale přinejmenším devět desetin (a dost možná 99%) instalovaných svítidel této kategorie je právě takových. Osvětlovací odborníci se v takových záležitostech budou muset zorientovat. V populárních textech je pro znázornění rozdílů mezi špatnými a lepšími svítidly takové zjednodušení, že lepší mají vodorovná skla místo bachratých krytů přípustné, není-li místo na podrobnější rozklad. (Stejně tak kromě plochých solárních kolektorů existují i takové, které jsou složeny ze skleněných trubíc, ale v solárně nejvyspělejším Rakousku tvoří jedno procento ročně instalovaných téměř dvou set tisíc metrů čtverečních, nejspíš s klesající tendencí, lze je tedy často zanedbat.)
5. Humorné formulace v důvěrnější korespondenci užívající adjektiva temná (-ý, -é atd.) jsou nadsázkou. Označovat Česko za temné je v ohledu venkovního svícení bohužel ironie, leda že bychom to brali v přeneseném smyslu (tedy měli na mysli veřejné povědomí o něm). Obloha nad Českem je mnohem světlejší než v alespoň pětkrát bohatějším Rakousku, první jakž takž přírodní noční krajina je až jižně od našich hranic... (viz známý atlas světového světelného znečištění, např. www.lightpollution.it/dmsp, nehledě na reprodukci v našem letáčku). Proč jsou Rakušané o tolik bohatší, to jistě tušíme, ale menší plýtvání s tím má asi také co dělat. O polovinu větší a mnohem bohatší Vídeň nepůsobí větší světelné znečištění než Praha.

6. Mě neláká ani spolupráce s jinými politickými stranami, ale ony jsou zkrátka nepolitické věci, kde se lidé, kteří věci rozumějí a mají dobrou vůli, shodnou bez ohledu na své postoje k jiným věcem. Je ostatně dobře, že ve všech větších stranách se najdou lidé, kteří pokud mluví, tak většinou dosti moudře. Jen jsou někdy mnohem méně nápadní a známí než jiní jejich představitelé – asi to tak musí být, jinak by přišly o své voliče... Stanislavu Fischerovi jsem vděčný za podnět i další jeho úsilí.

7. Ano, diskuse je skvělá věc, díky za ni. Do budoucna bych pro případ delších příspěvků měl technické doporučení, aby byly uloženy jinde a v mailinglistu na ně byl jen odkaz. Ono to taky umožňuje „švindlovat“, ale v zájmu dobré věci: totiž případné chyby časem opravit, aby ti, kdo si příspěvky budou později číst, nemuseli procházet stejným klikatým procesem poznání. Lze to poctivě dělat tak, že texty budou ve svém „těle“ datovány a na starší verze textů bude z novějších odkaz (já to tak zatím nedělal, s výjimkou dokumentů k zákonu o ovzduší, a tam je k dispozici pro zájemce prostě jen adresář s názvem old).

8. Omlouvám se, že odpovídám tak pozdě. Připadalo mi, že je dobré vzít připomínky vážně a neodpovídat jen spatra.

7.7 K reakci Tomáše Maixnera adresované Martinu Viláškoví

(k amper.ped.muni.cz/svetlo/a/msg00162.html, přesněji jen k tomu, o čem už jsem nepsal výše)

Vnitřní clony v koulích nestačí. V mléčných je jejich účinek malý, v čirých nějaká sada šikmých prstýnků taky neposkytne dostatečnou nápravu. Stačí jen malé FCO svítidlo uvnitř koule, tedy světelný zdroj v zrcadlové dutině. Pokud je koule čistá a případné strukturování jejího povrchu neláme světlo moc nahoru, může svítit správně.

Pod lípou (s jejímž osvětlováním jako ochránce přírody nesouhlasím) izotropní koule k viditelnosti její koruny nijak skvěle nepřispěje, protože se bude vyvyšovat nad onu lípu... (to je jako hlasitě křičet, „poslouchejte, jak krásně pianissimo hraje hudba“).

K tomu úhlu clonění 60° – ten nikdo nikdy pro venkovní osvětlování obecně nepožadoval, přesněji, nevím o takovém požadavku. Přesto může být leckde adekvátní. Pro udržované soustavy (tím myslím „nevykotlané“, kde se jen málokdy stane že jedna lampa nesvítí) s nijak vzácnou roztečí stožárů dvaapůl jejich výšky docela klidně, při rozteči dvě výšky (i takové soustavy se asi najdou) zcela bez váhání, ale možná i při rozteči tři výšky (viz výše uvedený rozbor svícení na silnicích a vhodnost rychlého přechodu překážek na vozovce z pozitivního na negativní kontrast), kdo ví. Stejný úhel clonění může být vhodný u nespojitého osvětlení (stožáry dál od sebe než sedm výšek), kdy člověk jde od jednoho osvětleného prostranství ke druhému a mezitím mu svítí jen nebe nad ním. To je běžná situace na venkově a může být zcela vyhovující, jen musí jít o osvětlení ne moc silné (mohlo by se regulovat dle fází měsíce, tj. za úplňku být ev. silnější) a úhel clonění je u něj rozhodující parametr kvality, nemají-li lidé chodit se skloněnou hlavou a stínit si obličej dlaní či kšiltlem (to pro dobré vidění musí dělat, je-li kužel světla ostře ukončen až na mezním úhlu 75 stupňů a maximum svítivosti má těsně pod ním, nemluvě o svítidlech svítících i vodorovně).

Na druhé straně, pokud jde o samotné zvýšení jasů oblohy, není velký rozdíl mezi cloněním svítidel už od 60 stupňů nebo až od 75 stupňů, ba i dokonce až od 89 stupňů, při přesné montáži. Světelné znečištění není ale jen záležitost ochrany ovzduší, ač tento aspekt vedl původně k zájmu hvězdářů o věc.

O přírodních osvětlenostech panují různé omyly. Nevím, jestli ten, že slunce může poskytnout (běžně v přírodě, bez soustavy zrcadel, vlastně: nejde to s vrstvou altokumulů s dírkou jen pro Slunce?) více než 200 000 lx, patří mezi běžné. Je to ve skutečnosti skoro dvakrát méně. Když je u nás letní slunovrat, jsme zrovna nejdál od Slunce, a ani okna kosmických lodí kroužících kol Země nejsou osvětlena více než 0,13 Mlx. V lednu je to víc, zaokrouhleně 0,14 Mlx. Na zemském povrchu ale u nás máme přímého slunečního světla nanejvýš 95 klx (poledne koncem června, extrémně čistý vzduch) a spolu s rozptýleným světlem jasného nebe pak snad nanejvýš 110 klx.

Před pár dny jsem ale našel jinde větší chybu, řádu desítkového, ne dvojkového, v jinak skvělé výše zmíněné publikaci Adv. Lighting Guidelines. Měsíc jim tam svítí desetkrát až třicetkrát víc než ve skutečnosti (viz dopisy amper.ped.muni.cz/jenik/letters/public z prosince 2001, už jsem za ně dostal poděkování). S tímto omylem jsem se už potkal vícrát, a tak mám obavu, že se od toho už desetiletí odvíjejí mylné představy o potřebných osvětlenostech – možná se leckdy omylem požaduje desetinásobek potřebného množství světla. Ony se totiž čípký začínají uplatňovat už při běžných nočních osvětlenostech v týdnu kolem úplňku, tedy nad 0,1 lx (jak to vím? často si ověřuji, že dokážu už trochu rozlišit barvy). Asi proto norma pro nejnižší kategorii osvětlenosti požaduje právě tolik. Ale ouha, hned další kategorie žádá 2 lx. Ty následující pak pokračují ale už pěkně jen po mocninách dvou. Jak to, že mezi první dvě kategorie dělí dvacetinásobek? Já hádám, že ta nejnižší osvětlenost zůstala v normách z dávných dob, kdy ještě odborníci věděli, jak doopravdy svítí měsíc. Pak se možná někdo začal domnívat, že to je desetkrát víc, a tak další kategorie pokračovaly ne od dvou desetin luxu, nýbrž od dvou. Splést se o řád je snadné, stačí pořád střídat luxy a footcandles (běžnější v USA), ta druhá jednotka je skoro přesně desetkrát větší. Nevím, jestli to tak bylo, ale vrtá mi to hlavou. Zmíněnou skvělou knihu jistě četla spousta světelných inženýrů, jak to, že si řádové chyby (týkající se i oblasti mezopického vidění) nevšimli?

Co je osvětlení přiměřené, co nedostatečné a co přehnané, není vždycky snadné říci, ostatně se názory budou různit. Například osvětlenosti kanceláří dnes nejsou nutně potřeba tak velké jako kdysi, protože lidé čtou vysoce kontrastní tisky z laserových tiskáren místo listů popsaných tužkou (to jsem nedávno vyčetl snad z oné knihy, už nevím) – ani se tak velké nehodí, když mají lidé dobře vidět věci na monitoru. V každém případě (výše též zmíněné) doporučení britských světelných inženýrů hned v úvodu doporučuje, neoosvětlovat venku přehnaně. Asi se leckde přehnaně osvětluje, jinak by to nezdůrazňovali, ne?

7.8 A konečně k následující diskusi

Je zajímavé, jak přesvědčivé mi připadají názory těch, kteří nejsou svou profesí spjati s osvětlováním. Věřím, že časem přesvědčí i ty, kteří osvětlují venkovní prostředí. Děkuji Tomáši Hynkovi za příspěvky i obrázky dobrých a špatných příkladů.

8 Další poznámky ke zmíněným článkům Aleny Muchové

(vycházím přitom z delší jejich verze, ze členského zpravodaje)

Hrubé chyby ani nepravdy jsem ve svých dosavadních „světelných“ textech ani po pečlivém studiu obou článků nenalezl. Zato tam jistě jsou zdroje nedorozumění, zvláště pro ty, kteří se jimi cítí dotčeni. Tož po pořádku.

Posílat ze svítidla více než pět procent světla jen do vzduchu je skutečně velké plýtvání. Že by paní inženýrka Muchová taková svítidla, která běžně všichni potkáváme, neznala, tomu nevěřím. Naopak si myslím, že by při troše snahy našla i jiné příklady možné náhrady špatně směřujících svítidel mnohem lepšími, než je ten světoznámý z Barloventa. Přitom mlčky předpokládám, že o svítidlech na světovém trhu má jako specialistka mnohem lepší přehled než já (když je to dnes často téměř zadarmo, díky internetu).

8.1 ad Elektrovýzbroj svítidla

Elektronické předřadníky skutečně jsou účinnější než „magnetické“. Opravdu také mohou přispět k tomu, aby výbojky dosahovaly životností uváděných výrobcí.

S náznakem, že často asi nedosahují, jsem se znovu setkal při spolupráci na manuálu Veřejné osvětlení pro města a obce (vyd. SEVEN, <http://www.svn.cz>). Prostě se mezi praktiky uvádějí životnosti až poloviční než by měly (tím nemyslím rozdíl mezi vhodnou dobou pro náhradu všech výbojek na ulici, aby nezačaly běžněji „odcházet“, a uváděnou životností výbojky). Publikování, pokud možno (i) na internetu, ostravských (i jiných) záznamů o dosažených životnostech výbojek chráněných regulací napájecí soustavy by bylo jistě pro všechny velmi poučné (mluví se o regulaci již po mnoho let, snad si tedy už mnohé výbojky odsvítily svých víc než dvacet tisíc hodin). Že k ochraně stačí stabilizace napájecího napětí, tomu se jistě dá věřit, výsledky výzkumu jsou přesto zajímavé.

Potlačení blikání výbojek s frekvencí 100 Hz není bezvýznamné ani venku. I když tam jde asi jen o ochranu menšin: tuším pěti procentům populace i takové neviditelné blikání vadí, velmi špatně působí např. na epileptiky. Lze-li se mu technicky vyhnout, není nerozumné to udělat. Že by o takovém vlivu stohertzové modulace světla světelná expertka nevěděla? Zkoušel jsem teď najít nějaký odkaz, a našel jsem něco jiného: studii o tom, že lidé vidí lépe při vysokofrekvenční modulaci světla než americké 120Hz www.nrc.ca/irc/fulltext/nrcc38944/.

Je možné, že ve všech textech, zmiňujících nízkotlaké sodíkové výbojky (spíš aby se o jejich existenci lidé dozvěděli, než jako řešení pro kdejakou situaci), neuvádím, že dávají skoro monochromatické světlo, asi mi to připadalo samozřejmé. V podrobnějších textech to naopak rozebírám.

Jednu chybu ale přiznávám: LEDky nepatří mezi nejúčinnější světelné zdroje, měřeno podílem světelného toku a příkonu. Přesto nejúčinnější alternativou být mohou, pokud jde o svítivost do úzkého kuželu, proto se čím dál víc používají hlavně pro červená světla na semaforech (přitom je podstatné se vyvarovat chyby, kdy noční svítivosti zůstanou na úrovni denních, diody mohou v noci oslňovat).

8.2 Rovnoměrnosti jasu

Má tvrzení, že hlavně pro staré lidi je rozhodující absence oslňování, autorka podporuje. Jak ale usoudila, že současně tvrdím, že je jim vhodné ubrat světla, to vskutku nevím. Jen říkám, že při radikálním potlačení oslňování je vidět lépe i při nižších osvětlenostech, a že u starých očí to platí ještě důrazněji. Přidám ještě jeden důvod, kromě „disability glare“: pomalejší adaptaci.

8.3 ad Architekturní osvětlování

Nezbývá, než se smířit s tím, že všechno přijatelným způsobem osvětlit snadno nelze. Křížek na vrcholu věže kostela, ba snad i štíhlá špice pod ním, ale řešení možná má: miniaturní halogenové svítidlo umístěné např. na sobě. Pravda, není to bez následků pro jeho denní vzhled, ani pro noční vzhled z jiného místa, a není to právě levná instalace. Něco za něco.

Jinak, nevím zdali jsem to už někde nepsal, mě už dávno napadlo řešení, které při společenském konsensu o osvětlování nějaké památky (a bez konsensu je osvětlení nevhodné) je často adekvátní. Ne pro špičky budov, ale pro jejich fasády dostatečně vysoko nad úrovněmi, kde se pohybují lidé. Světlomety lze přece zamontovat do půd okolních domů a prosklít příslušný kousek střechy. Ne nutně draze oknem v rámu, ale i levně náhradou několika tašek kaleným sklem (to je pevnější a trvanlivější než ony, zahazují se taková ze starých aut). Světlo lze tak dokonale zaclonit a svítidlo skrýt tak, že skutečně nebudí pozornost ono samo, ale jen osvětlený monument. Existuje-li konsensus, přikloní se k němu i vlastník oné půdy, jen to vyžaduje poněkud více úsilí než prostě namontovat světlomet na nejbližší sloup.

8.4 Závěrem

Volání autorky po kompromisu je do jisté míry nedorozuměním. Lidé, kteří se začali vzdělávat v oboru škodlivých důsledků venkovního osvětlování, nepožadují ani jeho zrušení ani jeho snížení pod úroveň doporučovanou normami. To, že dávají k úvaze, zdali je potřeba v tom či onom případě osvětlovat tak silně, je jistě dobře – ono to osvětlování není ostatně ani zadarmo, nehledě na vedlejší účinky. Základní jejich požadavek, totiž svítit jen na pozemské cíle, kompromisu snad nevyžaduje, je to praxe s mnoha dobrými precedenty z celého světa. Doplňující požadavek, totiž nesvítit ani tam na zem, kam to není vhodné (třeba do zahrad a zdálky do očí), také jistě musí být expertům zabývajících se osvětlováním sympatický (nejsou přece vedeni postranními úmysly). Já vím, ono to dá víc práce a shánění, docílit kvalitnějšího osvětlení, ale právě takové je přece smyslem jejich života. Jediné kompromisy, které mne napadají, by se mohly týkat toho, co ještě v budoucnu osvětlit (spíš které monumenty než které ulice) – ale ty jsou spíš záležitostí osvětlovacích profesionálů a všech ostatních obyvatel na druhé straně. Světelní praktici mohou mít radost z nové zakázky či dalšího technického díla, ale ostatní mohou a mají zvažovat, zdali si to (za tu cenu a s těmi důsledky) přejí, jim to přece slouží a oni to platí.