

VRAŤME SE K ROZUMU - POOSMĚ

Z šera dávných věků – aneb o duševním úpadku

Ing. Tomáš Maixner, IRMO

Před časem jsem se zabýval tím, jaká je nevhodnější výška stožáru, jaké jsou nevhodnější rozteče mezi svítidly. Je lepší nižší stožár nebo vysoký? Netušil jsem přitom, že se ve svých úvahách dostanu až k prehistorickým výpočetním postupům. K postupům upadajícím v zapomnění díky počítačům. Vlastně, ono „díky“ je dost pochybné. Není sebemenší důvod se nad tím radovat. „Díky“ počítačům dříve myslící lidé, mne nevyjímaje, zpohodlněli. Místo úsudku spoléhají na rutinní výpočty.

Proč se zamýšlet nad tím, jaká je závislost mezi osvětleností vozovky a roztečí stožárů, když je možné vložit údaje do počítače a pak, s důvtipem hodným naší kočky, zvětšovat rozteče stožárů až budou co nejdále a přitom parametry osvětlení budou odpovídat požadovaným. S uspokojením počtář dojde k závěru, že lze svítidla pro jednotlivé třídy osvětlení (při zadání, kterým vás nehodlám zatěžovat) umístit v roztečích uvedených v tabulce 1.

Z vrozené lenosti analytik ustane v práci, spokojí se se třemi výsledky. Na jejich základě začne vyhodnocovat chování činitele využití.

ČINITEL VYUŽITÍ

Zde je na místě vysvětlit neznalým, co to je onen činitel využití. Název napovídá, že jde o podíl světla, které se účelně využije pro osvětlení. Světlem využitým je chápáno světlo, které slouží k zajištění požadovaných parametrů osvětlení. Tedy osvětlenosti (jasu) vozovky, chodníku, okolí...

Činitel využití se udává jako podíl světla využitého ku světlu vyzařovanému světelným zdrojem (nebo zdroji) ve svítidle. Pokud se ze svítidla využije třeba 400 lm a je v něm nainstalováno lumenů tisíc, tak je činitel využití 0,4.

První poznámka: Ani činitel využití není rozhodující pro volbu svítidla. Je důležité také, jak je světlo rozloženo po osvětlované ploše. Tedy zda je zajištěna dostatečná rovnoměrnost osvětlení. Na obr. 1 je svítidlo, které má vysokou hodnotu činitele využití. Prakticky veškeré světlo směřuje pod sebe, nepatrně za sebe... ale již žádné do strany. Světlo je sice maximálně využito, ale nevyhovujícím způsobem. Svítidlo s horším činitelem využití osvětluje vozovku na obr. 2 mnohem kvalitněji.

Poznámka druhá: Stalo se módou udávat účinnost LED svítidel 100% (někdy i více). Ignorují se ztráty světla v optickém systému svítidla. Pak mají automaticky vyšší činitel využití než by tomu bylo při správném postupu. V té chvíli se stávají tato svítidla zdánlivě lepší, než klasická svítidla. Asi by stálo za úvahu zavést jakýsi redukováný činitel využití vztažený ke světlu vycházejícímu ze svítidla. Ale to je již mimo rámec tohoto článku. Jen jsem chtěl varovat před těmito praktikami (žel, i renomovaných firem).

VYBĚR SVÍTIDLA

Činitel využití je mnohem výmluvnější než běžně udávaná účinnost (jen pozor na svítidla LED). Uvedený příklad může platit pro nějaké svítidlo s účinností 70%. Ovšem může se na jeho místě objevit svítidlo s vyšší účinností, třeba 80%, ale činitelem využitím jen 0,2. Není to nic neobvyklého. V takovém případě je pochopitelně mnohem zajímavější to první svítidlo. Využije účelně dvojnásobné množství světla než to druhé. To znamená, že pro dosažení stejné úrovně osvětlení bude potřebovat první svítidlo zdroj s polovičním světelným tokem, což znamená, že vystačí s polovičním příkonem. Zhruba s polovičním příkonem. Zhruba proto, že měrný výkon u většiny světelných zdrojů klesá s klesajícím příkonem. Omluva za další termín - měrný výkon je množství světla „vyrobené“ z jednoho wattu příkonu. Například u vysokotlaké sodíkové výbojky je měrný výkon přibližně 73 lm/W pro elektrický příkon 50 W. Pro tentýž typ světelného zdroje, ale o příkonu 100W to je již kolem 85 lm/W.

Z uvedeného je zřejmý význam činitele využití, který vypovídá o tom, jak je svítidlo vhodné nebo nevhodné pro osvětlení v konkrétním případě. Připomínám prvou poznámku z předešlé kapitoly.

Je třeba se mít na pozoru před prodejci svítidel, kteří argumentují tím, že jejich svítidlo má účinnost 90 nebo i 94% a proto je nesrovnatelně lepší než svítidla konkurence. Pokud jde o účinnost, tak je to možné. Ovšem obvykle je tak vysoká účinnost vykoupena jinými nechtěnými - zvýšené riziko oslnění, část světla uniká přímo do horního poloprostoru nebo nízký činitel využití.

Kdyby bylo svítidlo tvořeno holou výbojkou, tak má účinnost téměř 100%.

Ovšem polovina světla uniká do horního poloprostoru. To je někdy prospěšné - třeba pro nasvětlení průčelí historické budovy nebo koruny stromu. Pokud by se ale s takovým „svítidlem“ měla osvětlovat dlouhá a relativně úzká komunikace, tak se využije sotva 10% vyrobeného světla. Mnohem lépe se osvětlí vozovka svítidlem navrženým pro takový účel. Může mít účinnost třeba jen 70%, ale bez problémů využije několikanásobné množství světla oproti stoprocentnímu holému světelnému zdroji.

Z uvedeného plyne závěr - vybírat svítidla podle toho, jak dobře umí využít světlo. Pokud se ve výběrovém řízení objeví účinnost jako jedno z kritérií, pak je to špatně. Třeba již pro zmíněný nešvar uvádět u LED svítidel účinnost 100%.

ZÁMĚNA SVÍTIDEL

Podobně je nutné postupovat při změně svítidel. Je lhostejné, z jakého důvodu k ní dochází. Může to být poškození stávajícího svítidla, jeho stáří, slib prodejce, že s jeho svítidly obec ušetří 85% nákladů na provoz veřejného osvětlení. Nevěříte? To číslo jsem si nevymyslel, jedna ves takovou nabídku skutečně dostala. Ostatně, jiná dostala slib úspor dokonce 94%. Neuvěříte, ale starosta takové nabídky podlehl.

Při změně svítidel musí zaměňující svítidlo zajistit přinejmenším stejnou kvalitní osvětlení jako zajišťovala původní soustava. To znamená, že musí mít v první řadě stejný činitel využití. Nebo lepší. Pokud tuto podmínku splňuje, tak je nutné posoudit, zda zajistí i vyhovující rozložení světla, rovnoměrnost osvětlení. Neoslnuje atd.

Samozřejmě, že není možné nahradit 70W výbojku nějakým záračným světelným zdrojem o příkonu 20 nebo 30 W. Nedokáží to ani LED, ani indukční zdroje (známé jako LVD). Obvykle prodejci srovnávají nesrovnatelné, netroufnou si do korektního porovnání s moderní vysokotlakou sodíkovou výbojkou. Protože pak se ukáže, že většinou neušetří ani watt. Nebo tak málo, že úspory na energiích nezaplatí navýšené investice. Musím však poznamenat, že v současnosti existují případy, kdy se vyplatí osvětlení se světelnými diodami. I při současných cenách. Zatím jich však není tolik. Existují vzácné případy, kdy se vyplatí použití indukčních zdrojů. Velmi vzácné. O tom byla řeč v [1, 2]. Ale jistě je, že LED mají před sebou budoucnost. A nemusí být ani tak vzdálená.

TO BE CONTINUED...

Příště o tom, jak jsem si vedl v soutěži s mojí kočkou o nejbystřejší mozek.

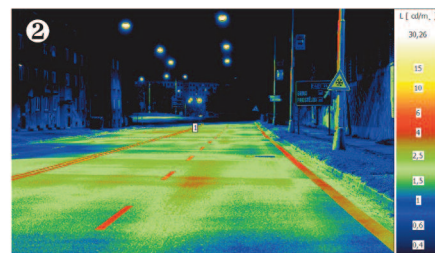
Literatura:

[1] Maixner, T., Vratme se k rozumu počtvrté - Výstavba měst a obcí 1/2011

[2] Maixner, T., Vratme se k rozumu již poštěstě - Výstavba měst a obcí 1/2012

Tabulka 1 – Rozteč svítidel a osvětlenosti pro různé třídy osvětlení

třída osvětlení	CE2	CE3	CE4
rozteč svítidel (m)	30	40	60
osvětlenost (lx)	20,2	15,1	10,1



Obr. 1 - Svítidlo s vysokým činitelem využití, avšak nevyužitelné, protože veškeré světlo směřuje pouze pod sebe. Osm metrů od svítidla byla osvětlenost v desetinách luxu. Celkem slušná tma.

Obr. 2 - Svítidlo s menším činitelem využití, avšak lepším směřováním světla. Ukázka měření pomocí jasové kamery (udržený jas je 2,01 cd.m², celková rovnoměrnost 0,53 a podélná 0,75 - jsou splněny ty nejnáročnější požadavky na osvětlení vozovky).