

Rekonstrukce a příkon veřejného osvětlení

Ing. Tomáš Maixner, Institut pro rozvoj měst a obcí, IRMO



V posledním textu časopisu Výstavba měst a obcí [1] jsem psal o tom, že veřejné osvětlení by se nemělo hodnotit jen podle nákladů na údržbu a velikosti plateb za spotřebovanou elektrickou energii. Bylo by třeba zakalkulovat také, jaké jsou důsledky kriminality a nehodovosti závislé na (ne)kvalitě osvětlení. To však žádný předpis nezohledňuje. Tak se stává prakticky jediným kritériem velikost příkonu soustavy. Často se tento požadavek omezí na pouhou starost o to, aby se použila svítidla s nižším příkonem než jaký mají ta stávající. Je to nesmyslný požadavek. Především tam, kde je osvětlení v nedobrému stavu, kde zdaleka nesplňuje požadavky na kvalitní osvětlení. Což je, alespoň v malých obcích, obvyklý stav.

Přesto existuje způsob, jak dosáhnout úspor i v takových případech. Samozřejmě ne vždy. Ale za pokus to stojí. Čtenáře jistě napadá možnost regulace osvětlovacích soustav. V technických podmínkách výběrových řízení je někdy zmínka o tom, že je třeba použít svítidla, které je možné regulovat. Někdy je požadavek na regulaci skokovou, jindy plynulou (mnohdy až k nule – není důvod). Obvykle však již chybí popis režimu regulace.

SNÍŽENÍ ÚROVNĚ OSVĚTLENÍ

Pokud se však obec bude snažit zohlednit kritéria bezpečnosti, tak někdy není regulace ani možná. Přesto mnozí „experti“ neváhají prohlásit, že se od té a té hodiny sníží hladina osvětlení na polovinu a od jiné hodiny dokonce na čtvrtinu. Mají k tomu i podporu v normě [2]. Není to správně. O tom ale až o kousek dál.

Snížit úroveň, případně i kvalitu osvětlení je možné jen tehdy, když se neohroží bezpečnost. Není důvod, proč by měl mít řidič v nočních hodinách horší podmínky pro sledování komunikace a jejího okolí, než šofér v hodinách večerních. Pokud se nijak nezmění situace, pak není důvod osvětlovací soustavu regulovat. Přesněji řečeno, není to ani přípustné. Narazit o půlnoci do stromu není o nic méně tragické a nebezpečné, než když se taková událost odehraje ve večerních hodinách. Naopak, v pozdních nočních hodinách je daleko menší pravděpodobnost, že se poblíž vyskytne někdo, kdo poskytne případnou pomoc.

Nebudu zde rozebírat do detailu podmínky, za jakých je možné snížit úroveň osvětlení. Jen ty nejpodstatnější. Nejpravděpodobněji zatřídění ovlivní hustota provozu. Jednou z kritických hodnot je 7 000 vozidel za den, tedy asi 292 za hodinu. Pokud ve večerních hodinách projede ulicí třeba 300 au-

tomobilů a o půlnoci deset, tak lze prohlásit, že došlo k významné změně hustoty provozu a bude nejspíš možné snížit třídu osvětlení (není to totiž možné vždy; ve hře jsou i další ukazatele).

Jiným měřítkem je jas okolí. V nočních hodinách může poklesnout. Zhasnou okna, osvětlení budov, uzavřou se obchody... Je možné snížit hladinu osvětlení, protože s klesajícím jasnem okolí klesají také nároky na úroveň osvětlení. Jsou i další hlediska, ale tím nebudu pokoušet čtenářovu trpělivost.

PŘÍKLAD JE NEJLEPŠÍ

Předem se omlouvám za pár čísel, která se v následujícím textu objeví.

Dejme tomu, že je pro nějakou komunikaci stanoven průměrný jas vozovky $0,75 \text{ cd.m}^{-2}$.



To platí pro večerní hodiny. V noci se sníží významně intenzita provozu nebo jas okolí. Potom je (někdy, ne vždy) možné osvětlení snížit o jeden stupeň, tedy na $0,5 \text{ cd.m}^{-2}$. Pokud by nastaly oba případy, tak by bylo nejspíš možné snížit úroveň o další stupeň na hodnotu $0,3 \text{ cd.m}^{-2}$.

Vracím se k [2], která připouští snížení hladiny osvětlení o 50, resp. 75 %. To by v uvedeném případě znamenalo snížení na $0,38$ nebo dokonce jen $0,19 \text{ cd.m}^{-2}$. To je již méně než je z bezpečnostních důvodů vůbec přípustné (nejnižší hranice je $0,3 \text{ cd.m}^{-2}$).

POKUD OVŠEM...

... nenastane situace, kdy je možné přeřadit osvětlení do třídy skupiny S. Připomínám, že tak nelze činit šmahem, jako to dělají někteří nesolidní obchodníci světlem. O tom jsem již psal ve [3]. Přesto ukážu, že takové

převedení možné je. Je však nutné splnit jednu z podmínek: buď musí být omezena rychlost do 30 km/hod. nebo může být až 50 km/hod., ale uživatel musí být cyklisté, případně chodci a zcela vyloučena jsou motorová a pomalá vozidla. (Norma považuje za cyklistu i jezdce na mopedu.)

Komunikaci z příkladu lze převést do některé ze tříd osvětlení skupiny S, kde je požadavek na udržovanou hodnotu osvětlenosti 5 luxů. Za určitých okolností dokonce jen 3 luxy. Tomu odpovídá udržovaný jas přibližně $0,16$, resp. pouhých $0,1 \text{ cd.m}^{-2}$. To jsou hodnoty, které jsem v předešlé kapitole označil za nebezpečné! Nadále si za oním prohlášením stojím.

Možné ponížení úrovně osvětlení z původních nejméně $0,75 \text{ cd.m}^{-2}$ až na $0,1 \text{ cd.m}^{-2}$ je možné jen při splnění jedné z výše uvede-

ných podmínek. Nejpravděpodobnější je, že dojde ke snížení povolené rychlosti. Sotva se bude zakazovat provoz motorových vozidel po dvaadvacáté hodině. Rychlost lze omezit například proměnlivými značkami. Ideální by v tomto případě bylo, kdyby se v obci na průtahu nacházelo několik semaforů řízených radarem a vybavených kamerou. Takové semaforey jsou poměrně dobrým výchovným prostředkem. Pro „chudší“ obce postačí pevná značka omezující přípustnou rychlost, doplněná tabulkou vymezující dobu platnosti „od do“ (třeba 22-5).

PŘÍKLAD JE JISTĚ NEJLEPŠÍ

Opět bude následovat pár čísel. Omlouvám se. Vyhnu se použití vzorců a jiných složitých matematických úkonů jako je třeba násobka. Na oplátku prosím o důvěru, že jsem kalkuloval dobře.

od/do	4:00	4:30	5:00	5:30	6:00
21:00	2537	2675	2795	2897	2983
21:30	2354	2492	2612	2715	2801
22:00	2172	2310	2430	2532	2618
22:30	1989	2127	2247	2350	2436
23:00	1807	1945	2065	2167	2253
23:30	1624	1762	1882	1985	2071
24:00	1442	1580	1700	1802	1888

Obr. 1 – Roční doba provozu veřejného osvětlení „od do“ (bez letní změny času). Například mezi dvaadvacátou a pátou hodinou je to 2 430 hodin.

Dejme tomu, že veřejné osvětlení v obci má příkon 5 kW a samozřejmě nesplňuje normy. Předpokládejme, že k dosažení normových hodnot by bylo třeba nainstalovat 8 kW. Pokud by bylo výběrové řízení nastaveno tak, že je rozhodující snížení příkonu osvětlovací soustavy, tak je evidentní, že takové řešení by bylo nepřijatelné. Řešení musí zajistit, aby příkon soustavy byl nižší než příkon současný.

V TÉTO CHVÍLI SE VRAŤME K ROZUMU

Teoreticky je možné, že bude obecní náves osvětlena jedním svítidlem o vysokém příkonu, které bude umístěno na vysokém stožáru. Přitom to bude řešení úspornější nejen investičně, ale i provozně a energeticky, než použití většího počtu svítidel s příkonem nižším, vyhovujícím zadání výběrového řízení. Není šťastné omezovat příkon svítidla. I na lineární komunikaci může být výsledný příkon soustavy s příkonově „nehovujícími“ svítidly menší, protože se jich použije méně než oněch „vyhovujících“.

Je lhostejné, jaký příkon bude mít soustava, jaký příkon budou mít jednotlivá svítidla. Rozhodující je to, jaká bude spotřeba osvětlovací soustavy.

VRAŤME SE K PŘÍKLADU

Pro jednoduchost budu počítat, že závislost mezi příkonem svítidla a jeho světelným tokem je lineární. Ve skutečnosti tomu tak není. Pro výbojové zdroje světelný tok klesá rychleji než příkon. Pro LED je tomu naopak (jsou-li napájeny proudově).

Osvětlovací soustava bude mezi desátou večerní a půlnocí provozována s úrovní o stupeň nižší, než ve večerních hodinách. Namísto osmi kilowatt bude její příkon 5,3 kW. Od půlnoci do pěti ráno bude v obci omezena rychlost na 30 km/hodinu a osvětlení sníženo na požadavky skupiny S, tomu odpovídá příkon 1,7 kW. Po páté ráno bude soustava nastavena na plný příkon. Ten bude v provozu asi 1 670 hodin za rok, první stupeň regulace 730 a druhý 1 700 hodin v roce.

Potom bude roční spotřeba za rok 20,2 MWh. Protože se během roku veřejné osvětlení provozuje asi 4100 hodin, tak je to totéž, jako kdyby byla provozována neregulovaná soustava s příkonem 20,2/4100 = 4,9 kW.

Takto přepočtený příkon osvětlovací soustavy je nižší než u stávající. Pokud bude výběrové řízení nastaveno tak, že je nutné snížit výdaje za elektrickou energii, pak takto regulovaná soustava požadavek splní.

A KDYŽ TO NEVYJDE...

Vše se zhroutl ve chvíli, kdy projektant prohlásí, že nepostačí soustava o příkonu 8 kW. Že je nutné vybudovat veřejné osvětlení s příkonem 10 kW. Roční spotřeba vzroste pro stejný způsob regulace na 25,2 MWh. Přepočtený příkon soustavy pak bude 6,1 kW, bude vyšší než příkon původní soustavy. V takovém případě obci nezbyvá nic jiného, než se rozhodnout mezi následujícími možnostmi:

1. najít schopnějšího projektanta,
2. zvolit progresivní řešení,
3. počkat až světelné zdroje (samozřejmě světelné diody) dosáhnou ještě vyšších měrných výkonů a (LED) svítidla budou disponovat lepší optikou než ta současná; jistá rezerva je i v řízení světelného toku v závislosti na stárnutí světelného zdroje,
4. upustit od realizace a jen flikovat výměnou havarovaných dílů za jiné (přitom obvykle dochází k neodbornému snižování příkonu soustavy s drastickým snižováním úrovně a kvality osvětlení).

První možnost opravdu může přinést vyhovující řešení. Je však poměrně riskantní. Může se totiž jednat o projektanta nikoliv schopného, ale všehoschopného. Takový zfalšuje výpočty tak, aby bylo učiněno normám zadosť a přitom (přepočtený, ale klidně i nepřepočtený) příkon soustavy byl nižší než stávající. Žel, takových projektantů je v našich zemích jako hub po dešti.

Druhé řešení částečně souvisí s bodem prvním. Jen kvalifikovaný projektant je sto najít to nejoptimálnější řešení. Riziko srážky se všehoschopným však trvá.

Třetí řešení je poměrně nadějně. Vývoj světelné techniky je především v oblasti LED až překotný (pozor - indukční zdroje jsou krokem zpátky). Je to otázka několika mála let, snad jen měsíců, kdy budou na trhu výrobky umožňující realizovat úspornější řešení než jaká jsou možná v současnosti.

Poslední návrh je samozřejmě nežádoucí. Vede k devastaci osvětlovací soustavy a většinou výraznému zhoršení stavu. Vždy je možné posečkat na vylepšení materiálové základny nebo při troše štěstí najít projektanta, který je schopen zadaný úkol korektně řešit (třeba za pomoci IRMO).

JEN PRO ÚPLNOST

Roční spotřeba původní osvětlovací soustavy byla 20,5 MWh/rok; náklady na energii při ceně 2700 Kč/MWh byly 55 350 Kč/rok. U nové soustavy jsou 54 450 Kč/rok. Roční úspora bude 810 Kč/rok. Úspory směšné, nepochybně nezaplátí investici ani v historicky dlouhém období.



Je však třeba vzít v úvahu výrazné zlepšení osvětlení v obci, zvýšení bezpečnosti dopravy i osob a majetku, zlepšení životního prostředí. I to by se mělo zakalkulovat do úspor. Lidský život má údajně cenu 17,5 miliónu [3]. Kdyby se kvalitním osvětlením zachránil jen jeden lidský život... Rekonstrukce veřejného osvětlení s příkonem 8 kW rozhodně nebude stát vzpomenujte milióny.

Literatura

[1] Maixner, T., Vraťme se k rozumu – již poštěstě, Výstavba měst a obcí 1/2012

[2] ČSN CEN/TR 13201-1, Osvětlení pozemních komunikací – Část 1: Výběr tříd osvětlení Národní příloha NA, ČNI 2007

[3] Maixner, T., Vraťme se k rozumu – po deváté, Ať to stojí, co to stojí, Výstavba měst a obcí 3/2014



Institut pro rozvoj měst a obcí je odbornou organizací, jejíž členové pro Vás profesionálně zajistí:

- vytvoření pasportu veřejného osvětlení, pozemních komunikací, dopravního značení a evidence obecního mobiliáře
- zpracování energetického auditu budov a veřejného osvětlení
- průběžné on-line vedení všech oprav a změn
- vizualizaci majetku, jeho stavu a historie změn v internetovém prohlížeči
- pro každou obec vyhrazené telefonní číslo s non-stop dispečinkem pro hlášení poruch občany

Pro obce, které jsou bezplatnými členy Institutu, je řada činností zdarma nebo s významnou slevou.

Více informací na www.irmo.cz nebo se obraťte na irmo@irmo.cz.