

Potenciál energetických úspor veřejného osvětlení v České republice

prof. Ing. Karel Sokanský, CSc.,
Ing. Tomáš Novák, Ph.D., VŠB-TU Ostrava

Úvod

Na konci roku 2007 byl uskutečněn výzkum ohledně stavu veřejného osvětlení v ČR. Tento výzkum byl proveden na základě požadavků České energetické agentury (ČEA), která na toto téma vypsal grant v rámci Státního programu (program EFEKT) na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie.

Zadání grantu

- Teoretický rozbor možností pro dosažení energetických úspor v rámci jednotlivých komponent veřejného osvětlení.
- Rozbor aktuálních krajských koncepcí týkajících se veřejného osvětlení.
- Studium potenciálu úspor veřejného osvětlení podle velikosti měst a obcí.
- Studium potenciálu veřejného osvětlení mimo města a obce.
- Vyhodnocení přínosů realizovaných energeticky úsporných opatření.
- Celkové vyhodnocení možností energetických úspor.

Obsah grantu

- Grant je rozdělen do následujících hlavních kapitol, jež budou postupně publikovány v dalších číslech časopisu Světlo jako seriál popisující stav VO v ČR.
- Vývoj a geneze VO v ČR.
- Rozbor technických možností k dosažení úspor při správě a provozu VO.
- Rozbor požadavků nových evropských norem na VO.
- Požadavky na omezení rušivého světla, jehož dominantním zdrojem je VO.
- Návrh možných způsobů financování, obnovy, provozu a údržby VO.
- Popis metodiky sběru dat o VO.
- Statistické zpracování získaného souboru dat.
- Vyhodnocení jednotlivých krajských energetických koncepcí z pohledu VO.
- Potenciál úspor při provozu VO mimo obce a města.
- Vyhodnocení databáze VO pomocí statistických metod.
- Investiční rozhodování při obnově současných soustav VO.
- Projekty EU na podporu energeticky účinných osvětlovacích soustav.
- Metodická příručka pro výběr optimální (energeticky úsporné) osvětlovací soustavy VO.

Stručné shrnutí grantu

Nejprve je třeba zmínit, že na sběr dat o veřejném osvětlení měli autoři necelé dva měsíce. To je doba, během které nelze zajistit veškeré potřebné informace od všech subjektů, které VO provozují.

Důvody, proč vůbec vyvstal požadavek na zjištění stavu VO v ČR:

- První důvod je zřejmý. Neustálý nárůst cen elektrické energie, jejímž významným odběratelem je právě oblast VO.
- Druhý důvod je ten, že poslední informace o spotřebě VO byly zjišťovány naposledy v roce 2000 (obr. 1).
- Třetím důvodem je zjištění struktury VO podle jednotlivých oblastí a velikostí měst a obcí z pohledu možností snížit energetickou náročnost těchto osvětlovacích soustav.

Od roku 1994 jsou vykonávána opatření k úspoře elektrické energie, přičemž počet světelných míst stále roste s postupující výstavbou (není zde zahrnuto osvětlení objektů Českých drah, průmyslových objektů, komerčních zón a reklamní osvětlení).

Podle údajů získaných od distribučních společností činila spotřeba elektrické energie v roce 2006 přibližně 600 GW-h. Je zřejmé, že spotřeba elektrické energie pro VO od posledního sledovaného roku 2000 zásadně neklesla.

Možnosti snižování energetické náročnosti osvětlovacích soustav VO jsou v grantu popisovány z těchto pohledů:

- zvyšování účinnosti svítidel,
- volba světelných zdrojů,
- směřování světelného toku,
- volba vhodných osvětlovacích soustav, včetně vhodného zatřídění komunikací,
- údržba osvětlovacích soustav,
- regulace a řízení osvětlovacích soustav.

Velký prostor je také věnován možnosti financování obnovy VO tak, aby bylo možné energeticky úsporné osvětlovací soustavy VO vůbec realizovat.

Možnosti optimalizace osvětlovacích soustav VO

K efektivnímu a úspornému provozu a údržbě se využívají optimalizační opatření (energetický management), která lze rozdělit podle základních prvků VO do tří kategorií:

- osvětlovací systém,
- napájecí systém,
- ovládací (řídící) systém.

V osvětlovacím systému jsou to především opatření ohledně modernizace světelných zdrojů, svítidel a optimálního prostorového uspořádání a využití světelných míst.

V napájecím systému je to regulace napětí, regulace světelného toku a zrovnoměrnění odběru proudů v jednotlivých fázích. Tím se zmenší ztráty v elektrických rozvodech. Nabízí se zde i možnost zmenšovat počet rozváděčů napájecích osvětlovacích soustav.

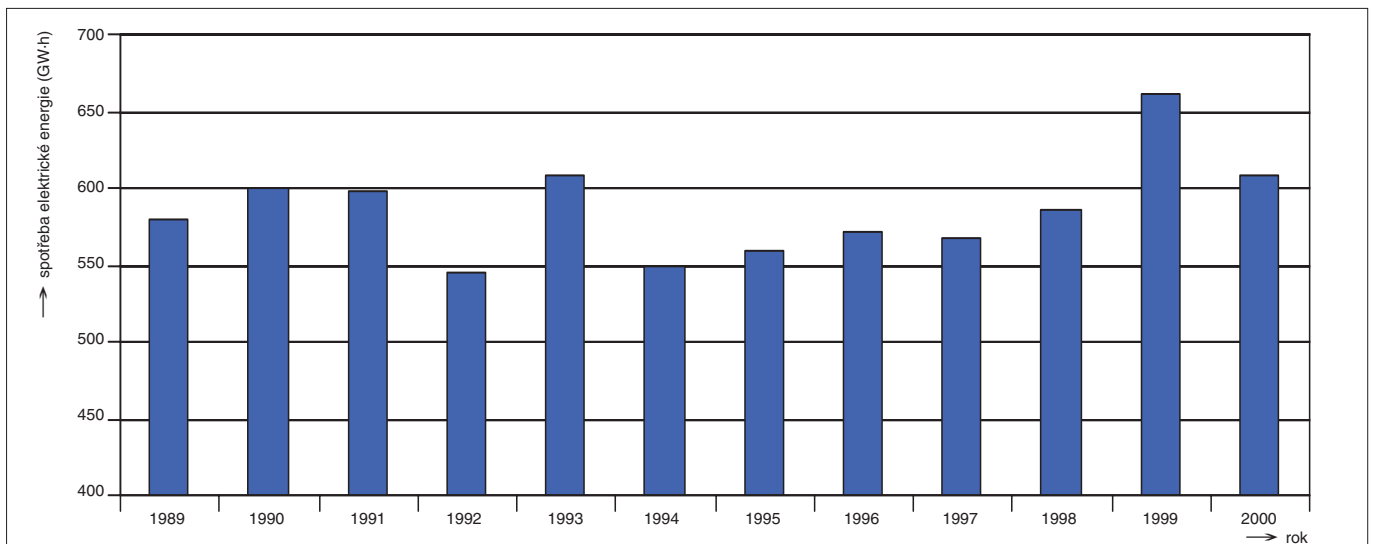
Co se týče ovládacího systému, racionalizace spočívá v řízení a monitorování provozu osvětlovacích soustav (dohledový systém).

Klíčovými faktory potenciálu energetických úspor jsou tato technická opatření:

- Instalace svítidel s nízkými požadavky na údržbu (vysoké IP).
 - Používání konvenčních nebo elektronických předřadníků s nižšími ztrátami.
 - Výměna kabelů s nedostatečnou izolací.
 - Správný návrh a provoz osvětlovacích soustav podle aktuálních standardů.
 - Použití výbojových světelných zdrojů s vysokým měrným výkonem a ověřenou dobou života.
 - Eliminace černých odběrů.
 - Rovnoměrné zatížení fází.
 - Stmívání v období se sníženou intenzitou dopravy.
 - Optimální spínání osvětlovacích soustav.
- Z ekonomického hlediska je důležité, jakým způsobem lze efektivně obnovit a provozovat VO. Zde se jeví jako optimální použití tzv. přenesené správy, jejíž přednosti vycházejí z těchto oblastí:
- Nákup a řízení spotřeby elektrické energie.
 - Provozování a údržba sítí VO.
 - Plánování a realizace investic.
 - Financování prací.

Z environmentálního hlediska je důležité vymezit pojem rušivého světla, posoudit jeho negativní účinky a stanovit způsoby jeho omezení. Důležité je rovněž hledisko recyklovatelnosti jednotlivých komponent osvětlovacích soustav.

Z hlediska energetické koncepce VO v jednotlivých krajích lze konstatovat, že se jím zabývají pouze v Praze a ve Zlínském kraji.



Obr. 1. Graf spotřeby elektrické energie ve veřejném osvětlení v ČR v letech 1989 až 2000

Kritériím, kterými se mají představitelé obcí řídit při rozhodování v oblastech návrhu, provozu a obnovy VO, se věnuje Metodická příručka pro výběr optimální (energeticky úsporné) osvětlovací soustavy VO.

Grant se rovněž zabývá rozbohem požadavků nových norem, které se pracně dostávají do povědomí projektantů a také provozovatelů VO. Součástí jsou i ukázky zařídování jednotlivých typů komunikací, měření a vyhodnocování realizovaných soustav VO z praxe a také příklady výpočtů osvětlovacích soustav.

Statistické vyhodnocení VO v ČR

Z vyhodnocené databáze vyplývají tyto vybrané závěry:

- Obesláno bylo 6 244 obcí a měst v ČR (byly obeslány všechny obce).
- Zařazeno do databáze bylo 616 obcí a měst.
- Nejvíce odpovědí (292) je z obcí pod 500 obyvatel.
- Spotřeba elektrické energie na světelné místo roste s počtem obyvatel až na jednu výjimku (kategorie 25 až 50 tisíc obyvatel), způsobenou zřejmě malým souborem údajů v této kategorii. Hlavní příčinou je vypínání VO v menších obcích i v době, kdy by se mělo svítit.
- Roční spotřeba elektrické energie na obyvatele je až na jednu výjimku (kategorie 10 až 25 tisíc obyvatel) přibližně stejná a její hodnota činí více než 50 kW·h na obyvatele. Tato skutečnost svědčí o tom, že v menších obcích je větší počet světelných míst na obyvatele a naopak odběr elektrické energie na světelné místo je větší ve velkých městech z důvodu delší doby svícení.
- Z uvedeného závěru je odhadnuta spotřeba elektrické energie v ČR stanovená s 95% spolehlivostí v rozmezí

463,2 až 628,5 GW·h, což koresponduje s údaji získanými z distribučních společností.

- Instalovaný příkon na obyvatele mírně klesá s počtem obyvatel měst a obcí. Z tohoto údaje je odhadnut instalovaný příkon VO v ČR pohybující se s 95% spolehlivostí v rozmezí 126,35 až 140,8 MW. To koresponduje s úvahou odhadu příkonu 130 W na světelné místo při uvažovaném počtu světelných míst 1 milion.

Odhadovaná celková spotřeba elektrické energie v sektoru VO může být rovněž stanovena podle počtu svítidel, průměrného příkonu na svítidlo a provozních hodin za rok.

1 milion svítidel × 130 W průměrný příkon na svítidlo × 4 150 provozních hodin za rok činí 539 500 000 000 W·h = 539,5 GW·h za rok

Hrubý odhad energetických úspor může při realizaci optimalizačních opatření vypadat takto:

- Používání konvenčních nebo elektronických předřadníků s nižšími ztrátami – 6 %.
- Výměna kabelů s nedostatečnou izolací – 5 %.
- Správný návrh a provoz osvětlovacích soustav podle aktuálních standardů – 5 %.
- Použití výbojových světelných zdrojů s vysokým měrným výkonem a ověřenou dobou života – 5 %.
- Eliminace černých odběrů – 3 %.
- Rovnoměrné zatížení fází – 1 %.
- Stmívání v období se sníženou intenzitou dopravy – 25 %.
- Optimální spínání osvětlovací soustavy – 1 %.

Odhaduje se, že celkem lze maximálně snížit spotřebu energie asi o 50 %. To znamená, že v ideálním případě činí energetický potenciál úspor přibližně 50 %. To je údaj, který stojí za zamyšlení!

Závěr

Grant musel být zpracován v rozmezí necelých dvou měsíců, a to ještě ke konci roku, kdy se všude dohání to, co se během roku nakupilo. Na stanovení obecných požadavků vedoucích ke snižování energetické náročnosti soustav VO to díky početnému řešitelskému týmu a díky jejich profesionalitě stačilo. Nestačilo to však na konečné naplnění databáze, kterou bylo nutné vytvořit za účelem statistického zpracování. Na sčerný datový list doposud odpovědělo přibližně 10 % dotázaných (616 dotazníků).

Statistické vyhodnocení tudíž v některých případech vykazuje značný rozptyl. Lze však konstatovat, že metodika získání potřebných údajů byla správně navržena a lze v ní pokračovat v tomto roce. Navržená metodika umožňuje nejen doplnit údaje hodnotami spotřebované elektrické energie na VO, ale také určit trendy jejího dalšího vývoje a stanovit důležité parametry, jak postupovat při zvyšování potenciálu energetických úspor ve VO.

Statistické zpracování je možné zavést i na železnicích, komunikacích mimo obce atd. Důležité rovněž bude podchytit spotřebu elektrické energie u dalších lokalit, jako jsou v dnešní době především supermarkety.

Na publikaci spolupracoval tým autorů: prof. Ing. Karel Sokanský, CSc., Ing. Tomáš Novák, Ph.D., Ing. Tomáš Maixner, Jiří Voráček, Ing. Luděk Hladký, Ing. František Luxa, Ing. Alena Muchová, Ing. Martina Litschmannová, doc. Dr. Vladimír Homola, Ph.D., doc. Ing. Radim Briš, CSc., Bedřich Quadrát, Ing. František Dostál, Bc. Michal Bartošík a Bc. Daniel Diviš.

☒