

Pilotní projekty obnovy VO

Ing. Petr Žák, Ph.D., AST s.r.o.

Ing. arch. Simona Švecová

V předchozích dílech seriálu o veřejném osvětlení byly popsány příklady koncepčního přístupu k veřejnému osvětlení, jednak obecně a dále na příkladu tří obcí: Mikulovic, Nivnice a Hořic na Šumavě. Pátý díl bude věnován zkušenostem z přípravy pilotního projektu na obnovu VO. V průběhu let 2013 a 2014 byly v rámci služeb z oblasti veřejného osvětlení nabízených Energií pod kontrolou, obecně prospěšnou společností, zpracovány pasporty veřejného osvětlení ve 35 městech a obcích, které zahrnovaly celkem 8 000 světelných míst. Úkolem pasportů bylo zjistit stávající typovou skladbu prvků veřejného osvětlení, jejich fyzický stav, způsob napájení a ovládání a aktuální příkon a spotřebu VO. Energie pod kontrolou, obecně prospěšná společnost, následně spustila pilotní projekt, v rámci kterého byla ve 25 vybraných obcích navržena a zrealizována I. etapa obnovy veřejného osvětlení. Tato obnova zahrnovala činnosti a práce odpovídající nastaveným finančním rámcům a její součástí bylo odstranění nejvážnějších nedostatků, výměna svítidel a oprava zapínacích míst. Hlavní cíle tohoto pilotního projektu byly následující:



- zajištění elektrické a mechanické bezpečnosti prvků VO;
- zvýšení bezpečnosti dopravy;
- zlepšení zrakové pohody;

- zlepšení vzhledu soustavy VO;
- snížení rušivého vlivu na okolí;
- unifikace svítidel VO;
- snížení nákladů na provoz VO.

Jedním z důležitých cílů projektu byla unifikace svítidel VO, jejímž smyslem je zpřehlednění osvětlovacích soustav a snížení nákladů na údržbu. Unifikace svítidel znamená navržení takové typové řady, která je s minimálním počtem svítidel schopna zajistit světelně technické požadavky na všech osvětlovaných komunikacích. Pro návrh takové řady bylo třeba v úvodní části pilotního projektu provést analýzu osvětlovaných komunikací, jejich zařazení do tříd osvětlení a dále zpracovat analýzu skladby a uspořádání stávajících osvětlovacích soustav.

Pozemní komunikace a jejich zatřídění

U většiny řešených obcí je struktura pozemních komunikací podobná. Základ tvoří průjezdní komunikace, zpravidla silnice III. třídy, na které navazují místní komunikace obslužného charakteru s nízkou typickou rychlostí dopravy. Podél průjezdních komunikací bývá často situována občanská vybavenost obce, jako je obecní úřad, škola, kostel, obchod, restaurace a také zastávky autobusu. Podél těchto komunikací, a hlavně v místech občanské vybavenosti, bývá největší koncentrace dopravy a chodců, a tím i zvýšené riziko možné dopravní nehody. Z tohoto důvodu je zajištění dopravní bezpečnosti na těchto komunikacích zásadní.

Z celkové délky 160 km osvětlených komunikací 160 km bylo 63 km (40%) silnic a 97 km (60%) místních komunikací. Zastoupení jednotlivých silnic, tj. I.třídy/ II. třídy / III. třídy, bylo následující: 6 km / 15 km / 41 km. Průměrné denní intenzity provozu se u silnic I. třídy pohybovaly v rozsahu od 3 000 do 8 500 voz./den a u silnic II. třídy od 300 do 5 200 voz./den. U silnic III. třídy byl údaj o intenzitě provozu k dispozici pouze u nejužitějších úseků a její maximální hodnota byla 2 800 voz./den. U většiny ostatních silnic III. třídy nebyl tento údaj k dispozici, ale podle intenzit provozu na navazujících komunikacích lze předpokládat, že budou dosahovat hodnot do 1000 voz./den.

V závislosti na intenzitě provozu, charakteru prostředí a uspořádání dopravního prostoru byly silnice I. třídy zařazeny do tříd osvětlení ME3c nebo ME4b, silnice II. třídy do tříd osvětlení ME4b nebo ME5 a silnice III. třídy do tříd osvětlení ME5 nebo ME6. Do tříd ME6 byly zařazeny pouze silnice III. třídy, které nebyly průjezdní a v dané obci končily. Některé významné veřejné prostory, jako jsou náměstí, návsí apod. byly zařazeny do třídy osvětlení S3 ($E_m = 10 \text{ lx}$). Místní obslužné komunikace byly zařazeny, podle svého charakteru a navazujících komunikací, do třídy osvětlení S4 ($E_m = 5 \text{ lx}$). Pokud se jednalo o komunikace s malým využitím, nezpevněné komunikaci apod. byly zařazeny do třídy osvětlení S5 ($E_m = 3 \text{ lx}$).

Soustavy veřejného osvětlení

Většina původních osvětlovacích soustav ve vybraných obcích má vzhledem k uspořádání světelných míst (rozteče 60 – 70 m) orientační charakter a v řadě případů jejich uspořádání není homogenní. Liší se roztečemi,

vzdálenostmi od osvětlovaných komunikací a někde i výškami. Zajistit úplné splnění normativních požadavků na všech komunikacích bez kompletní rekonstrukce soustav VO je nemožné. Nicméně v rámci pilotního projektu se podařilo, díky některým níže uvedeným opatřením, dosáhnout splnění normativních požadavků na všech dopravně důležitých komunikacích i na většině místních komunikací obslužného charakteru.



Soustavu veřejného osvětlení v 25 vybraných obcích tvořilo celkem 3 013 světelných míst napájených ze 71 zapínacích míst. Pozemní komunikace osvětlovalo 2 813 světelných míst. Dalších 200 světelných míst, která zatím zůstala zachována, zahrnovalo parková (149 ks) a přechodová svítidla (24 ks) a světlomety pro architekturní osvětlení (27 ks). Z celkového počtu 3 013 světelných míst je 1 042 (35 %) napájeno zemním vedením a 1 972 (65 %) vrchním vedením. Pouze ve dvou obcích byla soustava veřejného osvětlení kompletně napájena zemním vedením. Svítidla napájená vrchním vedením jsou v převážné většině instalována na betonových stožárech distributora NN. Rozteče mezi těmito stožáry se pohybují od 30 m do 35 m, nicméně ve většině případů byla svítidla instalována ob stožár, tedy v rozteči 60 m až 70 m. V některých případech jsou tyto betonové stožáry relativně vzdálené od osvětlované komunikace (až 5 m). Instalační výška svítidel se v těchto případech pohybuje od 6 m do 8 m (nejčastěji 7 m). Při takovéto geometrii nelze u průjezdních silnic (třída ME) zajistit rovnoměrnost osvětlení podle norem. Proto v takových případech bylo navrženo doplnit svítidla na každý betonový stožár. To představovalo celkové navýšení počtu svítidel o 512 ks. U větších vzdáleností mezi betonovými stožáry a osvětlovanou komunikací bylo navrženo použití delších výložníků.



U světelných míst napájených zemním vedením byla svítidla instalována na natíraných ocelových stožárech u starších soustav a na zinkovaných ocelových stožárech u novějších soustav. U většiny soustav napájených zemním vedením byla geometrie světelných míst (výška, rozteč, vzdálenost od komunikace) taková, že bylo možné požadavky norem splnit. Nicméně ve dvou obcích se vyskytly situace, kdy část stožárů pro osvětlení průjezdní silnice III. třídy měla výšku 4 m a 5 m. Pro takové výšky nebylo možné při dané rozteči splnit požadavky na omezení oslnění předepsané normou. Proto bylo v těchto případech navrženo zvýšit výšku světelných míst na min. 6 m.

Návrh typové řady svítidel

Pro návrh typové řady svítidel byly využity výsledky předchozích analýz, které byly dále doplněny o rozbor hlavních parametrů ovlivňujících vjem nočního prostředí jak z hlediska zrakového výkonu, tak i zrakové pohody. Mezi tyto parametry patří:

- rovnoměrnost osvětlení;
- zábrana oslnění;
- osvětlení okolí;
- spektrální (barevné) vlastnosti zdrojů;
- hladina osvětlenosti, resp. jasů.

Vzhledem k tomu, že součástí I. etapy obnovy byla pouze výměna svítidel při zachování stávající geometrie osvětlovací soustavy, bylo třeba pro navrhovanou typovou řadu zvolit svítidla s dostatečně širokou křivkou

svítivosti v podélném i příčném směru, aby při dané instalační výšce bylo možné osvětlit co největší rozsah šířek komunikací, resp. aby komunikace o dané šířce bylo možné osvětlit z co největšího rozsahu výšek, při dodržení předepsané rovnoměrnosti osvětlení. Dostatečně široká křivka svítivosti v příčném směru zajistí také osvětlení okolí komunikace, což je důležité z pohledu bezpečnosti zvláště u průjezdných silnic. Na druhou stranu omezující podmínkou pro šířku křivky svítivosti v podélném směru je její schopnost zajistit požadovanou úroveň jasu povrchu komunikace při splnění požadavků na omezení oslnění od svítidel.



Volbu vhodného barevného tónu světla ovlivňuje řada hledisek. Mezi velmi důležitá hlediska patří subjektivní hodnocení pozorovatelů a požadovaná atmosféra venkovních prostorů v noci. Na základě řady výzkumů a terénních testů [1] se pro veřejné osvětlení jeví jako vhodnější teple bílý barevný tón světla. Z tohoto důvodu bylo navrženo pro osvětlení většiny komunikací a veřejných prostorů použít svítidla osazená světelnými zdroji s teplotou chromatičnosti 3 000 K. Pouze pro osvětlení silnic I. třídy s velkou intenzitou provozu bylo navrženo použít světelné zdroje s neutrálně bílým barevným tónem (4 000 K). Chladně bílý barevný tón zůstal rezervován pro osvětlení přechodů pro chodce. Podání barev a spektrální složení světla použitých světelných zdrojů mají vliv nejen na kvalitu zrakového vjemu (věrnější vjem barev), ale také na zrakový výkon [2]. V některých zemích, např. ve Velké Británii nebo Itálii [3,4], jsou již v rámci norem zohledňovány i spektrální vlastnosti světelných zdrojů (Ra, S/P). Použití zdrojů s kvalitnějším spektrálním složením má vliv na zvýšení zrakového výkonu. Z tohoto důvodu bylo navrženo použít svítidla osazená světelnými zdroji s indexem podání barev $Ra \geq 80$.

Na základě výsledků výše uvedených analýz a výsledků světelně technických výpočtů typických modulů osvětlovacích soustav byl zvolen nejvhodnější tvar křivky a navržena výkonová řada, kterou tvoří svítidla s uliční křivkou svítivosti, osazená světelnými diodami se světelným tokem 2 070 lm, 4 250 lm, 6 300 lm, 8

620 lm a 12 500 lm. Výsledkem celého procesu byla svítidla SELED (obr. 5), která vyrobila a do pilotního projektu dodala firma Exeled, s.r.o.

Závěr

Pilotní projekt má být realizačně dokončen k 30. listopadu 2014. Příklady již zrealizovaných úseků v obcích Moravany, Vedrovice, Morkůvky a Vlasatice jsou uvedeny na obr. 1 až obr. 4. Na základě zkušeností a poznatků z tohoto pilotního projektu bude zpracována II. etapa obnovy veřejného osvětlení, jejímž obsahem je kompletní rekonstrukce soustav veřejného osvětlení. Smyslem tohoto dokumentu je definování představy o nočním vzhledu obce jako celku, o rozsahu veřejného osvětlení s výhledem do budoucnosti a o kvalitě světelně technických parametrů i jednotlivých prvků soustavy VO. Jeho součástí bude také odhad investičních nákladů a návrh etapizace obnovy veřejného osvětlení. Tento dokument by měl obcím sloužit jako předprojektová příprava pro zadání budoucí projektové dokumentace a jako podklad pro plánování investic.

Literatura:

- [1] CIE 207: 2014 The effect of spectral power distribution on lighting for urban and pedestrian areas
- [2] CIE 191:2010 Recommended system for mesopic photometry based on the visual performance
- [3] BS5489-1:2013 Code for practice for the design of road lighting Part 1: Lighting of roads and public amenity areas
- [4] UNI 11248:2012 Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche

