



PŘÍRUČKA PRO MĚSTA

Dynamické řízení veřejného osvětlení

12 2018



Úvod

Vývoj v oblasti světelných zdrojů vlivem postupného přechodu na nové světelné zdroje (LED) stále pokračuje a dle odborných odhadů se ještě několik let se budou zlepšovat jak kvantitativní tak kvalitativní parametry. Nový typ polovodičových světelných zdrojů, světelné diody (LED), poskytují možnosti, jak inovovat veřejné osvětlení. O úspoře energie plynoucí z jejich efektivity není potřeba hovořit, avšak LED osvětlení umožňuje inovace nad rámec současné praxe i jinak a tím docílit dalších úspor. V kombinaci s dalšími technickými zařízeními umožňuje například přizpůsobit úroveň osvětlení charakteru dopravy a intenzitě využití pozemních komunikací, umožňuje změny barevného tónu světla (teploty chromatičnosti), světelného toku nebo charakteru vyzařování v závislosti na klimatických podmínkách (suchý, mokrá povrch vozovky). Veřejné osvětlení, které je řízeno s ohledem na aktuální využití pozemní komunikace, je označováno jako dynamické veřejné osvětlení. V případě, kdy je zakomponována i změna barevného tónu světla (teploty chromatičnosti), hovoří se o biodynamickém veřejném osvětlení.

Jedním z účelů strategických dokumentů je stanovení cílů a nastavení cesty k efektivnímu veřejnému osvětlení za současného respektování výše uvedených skutečností. Adekvátní využití dynamického řízení veřejného osvětlení předpokládá vytvoření vhodných strategických dokumentů determinujících způsob, míru a vhodnost instalace dynamického řízení na všech komunikacích města/obce.

V níže uvedených kapitolách je stručně popsána vhodná podoba dokumentů včetně postupu jejich tvorby.



1. Účel strategických dokumentů k VO

Strategie rozvoje veřejného osvětlení není běžným dokumentem a v rámci ČR se jedná o první dokument, který popisuje postup, jakým způsobem by měly být vytvořeny strategické dokumenty k VO. Jejím účelem je provázat dokumentaci k VO s ostatními strategickými a koncepčními dokumenty, zejména s Územním plánem a se Strategickým plánem města, resp. jeho aktualizacemi. Významný průnik je také s činnostmi a aktivitami v rámci naplňování konceptu Smart City a energetického managementu.

Strategie a koncepční dokumenty by měly být zpracovány na období 10 let, přičemž se předpokládá aktualizaci vždy po 5 letech. Důvodem aktualizace je očekávaný rychlý vývoj techniky.

Strategie je současně potřebná s ohledem na dlouhodobost záměrů v plánování VO, z důvodů doby životnosti infrastruktury veřejného osvětlení a vazby na územní plán. Doba životnosti infrastruktury je cca 40 let, odpovídá ekonomické amortizaci.



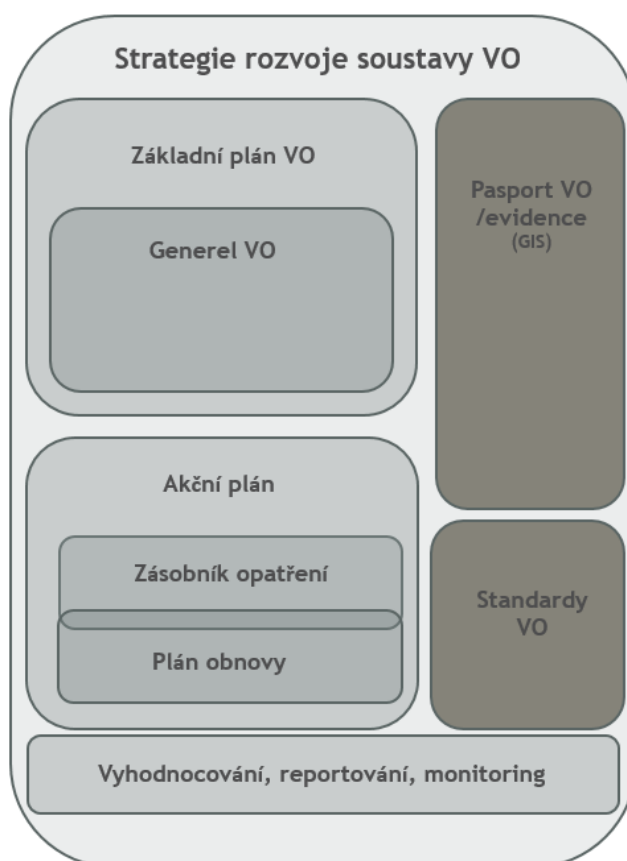
2. Obsah strategických dokumentů rozvoje VO

Strategie rozvoje veřejného osvětlení by se měla skládat z vize, cílů, analytické části (SWOT analýzy) a dílčí strategie rozvoje soustavy VO.

Součástí strategie jsou dále analytické a rozvojové dokumenty v oblasti veřejného osvětlení:

- Základní plán
 - Generel VO
- Pasport VO
- Akční plán (plán obnovy VO)
- Standardy VO
 - Nákladové standardy - kalkulační vzorec
 - Standardy řízení

Následující schéma názorně zobrazuje strukturu dokumentů vytvořených jako součást strategie veřejného osvětlení.





3. Požadavky na rozsah - Základní plán VO, standardy a plán obnovy

Každý plán veřejného osvětlení, strategie a koncepce, kterou bude město používat, by mělo být postaveno na třech základních dokumentech:

- Základní plán veřejného osvětlení
- Plán obnovy a modernizace veřejného osvětlení (akční plán)
- Standardy veřejného osvětlení

Automatickým předpokladem všech dokumentů je existence aktualizovaného a kvalitního pasportu veřejného osvětlení. Pokud tomu tak není, měla by být jeho tvorba prvním krokem.

Správa, provoz, rozvoj a údržba soustav VO je soustavná a především dlouhodobá činnost, proto by měla vyžadovat koncepční přístup a minimálně střednědobé plánování.

Chytré veřejné osvětlení by mělo vždy začínat od „chytré“ koncepce, v jejímž rámci budou definovány základní požadavky, vlastnosti a parametry, jakých má veřejné osvětlení dosahovat. Město/obec by mělo mít stanovenou jasnou vizi celkové podoby města a jeho dominant, jaké osvětlení chce používat a jakým způsobem. Následně až pak lze přistoupit k realizaci chytrého veřejného osvětlení opravdu „chytře“.

Chytrá koncepce VO zabrání uplatnění „chytrého“ veřejného osvětlení v části města, kde buď není zcela potřeba (např. vyšší třídy komunikací, nebo instalace senzorů, čidel a podobně do ulic, kde zcela pozbývají smyslu) nebo formou, která je zcela nevhodná k celkovému estetickému charakteru města (např. užití nevhodné barvy světla - náhradní teploty chromatičnosti, ale i samotných světelných bodů a svítidel).

3.1. Dynamické osvětlení a strategické dokument rozvoje VO

Níže jsou stručně popsány základní pilíře implementace dynamického řízení veřejného osvětlení v základním plánu VO, Plánu obnovy VO a standardech VO.

3.1.1. Základní plán VO

V základním plánu veřejného osvětlení je vhodné vytyčit jednotlivé zóny intravilánu, dle jejich urbanistického řešení a začlenění v rámci obce. Samotné začlenění konceptu dynamického veřejného osvětlení by mělo vycházet z architektonicko-urbanistické analýzy města, ve které se stanoví hlavní dominanty města, blízké i dálkové pohledy na město v přilehlém terénu a hranice městského prostředí mezi zónami, jako je historické jádro, vnitřní střed města (centrum), širší centrum, bytová zástavba, rekreační oblasti (městská zeleň), periferie, atp. V rámci jednotlivých zón intravilánu lze stanovit rámcové oblasti, kde chytré/dynamické veřejné osvětlení budovat, protože oblast aplikace dynamických řídicích systémů veřejného osvětlení je částečně omezena, jednak z pohledu praktické využitelnosti, a také jak z hlediska legislativního.

Začlenění dynamického řízení veřejného osvětlení do strategických dokumentů rozvoje veřejného osvětlení předchází vypracování studie vhodnosti aplikace dynamického osvětlení na území obce. Dle multikriteriálního hodnocení se vyberou pouze oblasti (ulice, parky, pamětihodnosti a zajímavé dominanty města), které jsou ze světelně-technického, ekonomického a bezpečnostního hlediska vhodné pro zavedení „chytrého“ veřejného osvětlení.



3.1.2. Plán obnovy VO (akční plán)

Na základě vypracované architektonicko-urbanistické analýzy a analýzy stavu veřejného osvětlení lze do plánu obnovy veřejného osvětlení zakotvit detailnější informace, kde (konkrétní ulice, oblasti) chytré veřejné osvětlení budovat a jakým způsobem ho zakomponovat do stávajícího a budoucího obrazu obce.

Plán obnovy veřejného osvětlení je technicko-ekonomickou studií, která stanovuje finanční náročnost obnovy veřejného osvětlení a respektuje požadavky stanovené koncepcí veřejného osvětlení, která vychází ze základního plánu veřejného osvětlení. Jde o dokument určený k finančnímu plánování města a lze jej rozdělit na analytickou a návrhovou část.

V analytické části je provedeno komplexní zhodnocení stávající soustavy veřejného osvětlení (struktura, fyzický stav, světelně-technické parametry, spotřeba elektrické energie, náklady na jeho současný provoz a údržbu). Součástí analytické části jsou dále: dopravně bezpečnostní analýza, environmentální analýza a analýza provozu soustavy veřejného osvětlení, které přispívají k návrhu technických opatření pro zvýšení kvality, bezpečnosti a finanční efektivity nových soustav veřejného osvětlení.

V návrhové části je navržena nová soustava veřejného a architekturního osvětlení, která zahrnuje dílčí analýzu vhodnosti budování/rozšiřování „chytrého“ veřejného osvětlení. Informace o stávající a nové soustavě slouží jako podklad pro vytvoření harmonogramu obnovy veřejného osvětlení. Harmonogram prací na obnově veřejného osvětlení by město mělo spárovat s dalšími harmonogramy prací vlastníků/provozovatelů dotčených sítí infrastruktury (provozovatel distribuční soustavy elektrické energie, plynu, vody..., telekomunikace, kanalizace, správa silnic atp.), aby se obec vyhnula neefektivně vynaloženým financím například za pokládku optických vláken pro komunikaci chytrého veřejného osvětlení v trase pozemní komunikace.

3.1.3. Standardy VO

Pro koncepční rozvoj „chytrého“ veřejného osvětlení na území obce je nezbytné na počátku budování stanovit technické standardy. Dynamické/chytré veřejné osvětlení, které bude možno postupně rozšiřovat nejen z hlediska počtu „chytrých“ světelných míst, ale také z pohledu přídatných funkcionalit, jaké koncepce chytrých měst nabízí, musí být kompatibilní s ostatními (navázanými) prvky konceptu chytrého města - Smart City.

Dynamické osvětlení upravuje světelné podmínky na základě vyhodnocování podnětů za účelem optimalizace a snížení energetické náročnosti osvětlovací soustavy. Vybudovaná infrastruktura veřejného osvětlení je v koncepci Smart Cities stěžejním prvkem i pro další „chytré“ aplikace, nejen pro potřeby chytrého řízení osvětlení ve městech. Infrastruktura kabelových rozvodů veřejného osvětlení, může být využita ke komunikaci a přenosu dat. Rovněž ve stávajících kabelových trasách mohou být v průběhu obnovy veřejného osvětlení položeny další komunikační sítě pro potřeby budoucího rozvoje konceptu „chytrého“ veřejného osvětlení respektive „chytrého města“.

Z výše uvedených důvodů je proto zcela nezbytné, aby obec v rámci koncepce veřejného osvětlení, přistoupila také k řešení otázky rámcového konceptu města s využitím technologií na platformě IoT a SmartCity. Standardy pro rozvoj konceptu nejen chytrého veřejného osvětlení musí být zakomponovány do městských standardů veřejného osvětlení.

Standardy veřejného osvětlení jsou nezbytné pro cílevědomou a promyšlenou obnovu světelných míst a ostatních zařízení osvětlovacích soustav. Standardy VO zohledňují vazby na dílčí prvky infrastruktury veřejného osvětlení, jakou je také technická připravenost stávající infrastruktury, sjednocenost použitých prvků v soustavě (svítidla s odpovídajícími křivkami svítivosti, nosné konstrukce, kontroléry...) a především jednotná platforma řízení a komunikace umožňující bezproblémové rozšiřování „smart“ infrastruktury (vzdálené řízení a komunikace jednotlivých prvků a podružných systémů).

3.2. Požadavky norem

Normy pro veřejné osvětlení jsou dle zákona o pozemních komunikacích závazné pro průjezdní úseky dálnic a silnic.

- Kvalita staveb - a tedy i veřejného osvětlení - je zakotvena ve stavebním zákoně 183/2006 Sb.
- Zákon o pozemních komunikacích č. 13/1997 Sb. vymezuje veřejné osvětlení obecně jako příslušenství pozemní komunikace, a to konkrétně dálnice, silnice a místní komunikace mimo území obce.
- Vyhláška č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích, stanovuje obecné požadavky na výstavbu tak, jak ukládá Ministerstvu dopravy stavební zákon. Dálnice a silnice se vždy osvětlují v zastavěném území obcí.

3.3. POŽADAVKY NA ROZSAH

Koncepci veřejného osvětlení tvoří tři samostatné dokumenty v souladu se zákonem č.13/1997 Sb., prováděcí vyhláškou č.104/1997 Sb. a souborem norem ČSN EN 13 201 Osvětlení pozemních komunikací, část 1 až 5, a normami ČSN EN 12464-2, Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 2: Venkovní pracovní prostory, ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na silničních komunikacích a ČSN 73 7507 Projektování tunelů pozemních komunikací a dalšími technickými normami za účelem zajištění kvalitního osvětlení pozemních komunikací včetně definování světelně-technických parametrů pro osvětlení vybraných objektů a to: Základní plán veřejného osvětlení, Plán obnovy a modernizace veřejného osvětlení a Standardy veřejného osvětlení.

Jde o soubor strategických dokumentů, jejichž smyslem je definování parametrů, pravidel a postupů ve veřejném osvětlení pro dosažení stanovených kvalitativních parametrů při odpovídajících provozních a investičních nákladech.

3.3.1. Základní plán veřejného osvětlení

Základní plán veřejného osvětlení je architektonicko-urbanistickou a světelně technickou studií, v rámci které se řeší a navrhuje vzhled města ve večerních a nočních hodinách, utvářený veřejným osvětlením (VO). V rámci ní se definují parametry veřejného osvětlení a osvětlovací soustavy a slouží jako podklad pro navazující stupně projektové dokumentace. Dokument bude členěn na analytickou a návrhovou část s následující strukturou:

A. Analytická část

- A1. Architektonicko-urbanistická analýza (dálkové a blízké pohledy, funkční struktura);
- A2. Dopravně bezpečnostní analýza (struktura komunikací, intenzita dopravy, nehodovost);
- A3. Environmentální analýza (rušivý vliv na místní obyvatele, řidiče, vzhled města).

B. Návrhová část

- B.1 Architektonicko-urbanistická hlediska (charakteristické zóny, typologie svítidel, teplota chromatičnosti, výška světelných míst, povrchová úprava, materiál, architekturní osvětlení);
- B.1 Dopravně bezpečnostní hlediska (třída osvětlení, provozní režim);
- B.3 Environmentální hlediska (zóna životního prostředí, doba nočního klidu).



Parametry veřejného osvětlení budou přiřazeny následujícím pozemním komunikacím a veřejným prostranstvím:

- silnice a místní komunikace;
- náměstí;
- tunely a podjezdy;
- chodníky u silnic a místních komunikací, samostatné cesty pro pěší;
- cyklostezky;
- podchody, lávky a schodiště;
- parkoviště (v zástavbě, u obchodních center a občanské vybavenosti);
- důležité křižovatky;
- přechody pro chodce.

Parametry veřejného osvětlení, které budou přiřazeny jednotlivým pozemním komunikacím a veřejným prostranstvím v rámci jednotlivých hledisek, jsou následující:

A. Architektonicko-urbanistické hledisko:

- A.1 Teplota chromatičnosti T_{cp} (K) s tolerancí $\pm 10\%$;
- A.2 Minimální index podání barev $R_{a,min}$ (-);
- A.3 Maximální výška světelných míst H_{max} (m);
- A.4 Typologie svítidel (technické, historizující, parkové, designové);
- A.5 Materiál nosných konstrukcí;
- A.6 Povrchová úprava nosných konstrukcí a případná specifikace barvy;

B. Dopravně bezpečnostní hledisko:

- B.1 Třída osvětlení (M, P, C);
- B.2 Provozní režim (časové úseky s přiřazeným světelným výkonem svítidel);

C. Environmentální hledisko:

- C.1 Zóna životního prostředí (E1, E2, E3, E4);
- C.2 Doba nočního klidu.

D. Provozní hledisko pro další využití VO

- D.1 Mechanická bezpečnost
- D.2 Systém napájení
- D.3 Smart City

Parametry architekturního osvětlení budou na základě analytické části přiřazeny vybraným objektům, mezi něž mohou patřit:

- stavby
- drobná architektura
- přírodní prvky;
- jiné významné objekty a prvky.



Parametry architekturního osvětlení, které budou přiřazeny stavbám, objektům nebo přírodním prvkům, vybraným v rámci architektonicko-urbanistické části, jsou následující:

- E.1 Průměrný jas jednotlivých ploch osvětlovaného objektu Lm (cd/m²);
- E.2 Spektrální vlastnosti - teplota chromatičnosti T_{cp} (K) s tolerancí ±10% (u bílého osvětlení), trichromatické souřadnice x,y (u barevného osvětlení);
- E.3 Minimální index podání barev Ra,min (-) (u bílého osvětlení);
- E.4 Provozní režim.

Výstup Základního plánu veřejného osvětlení bude mít databázovou, mapovou a grafickou podobu. V databázi bude seznam pozemních komunikací a veřejných prostranství s požadovanými parametry veřejného osvětlení a seznam objektů, staveb a přírodních prvků s požadovanými parametry architekturního osvětlení. V mapové části budou zaneseny charakteristické zóny související s architektonicko-urbanistickými hledisky, třídy osvětlení a zóny životního prostředí. V grafické části budou zobrazeny objekty, stavby a přírodní prvky s architekturním osvětlením s vyznačením osvětlovaných ploch, jejich identifikací a přiřazení požadovaných parametrů osvětlení.

3.3.2. Plán obnovy a modernizace veřejného osvětlení

Plán obnovy je technicko - ekonomickou studií, která slouží jako nástroj pro finanční plánování města. Specifikuje soubor prvků veřejného osvětlení, který je třeba pravidelně obnovovat, stanovuje odhad ročních nákladů na obnovu VO a navrhuje harmonogram obnovy VO. Na základě analýzy současného technického stavu v oblasti veřejného osvětlení a vývojových trendů navrhuje modernizační opatření a harmonogram pro jejich zavedení na podkladě analýzy nákladů a návratnosti. Součástí plánu obnovy je analytická a návrhová část a bude mít následující strukturu:

3.3.2.1. A. Analytická část

- A1. Analýza fyzického stavu a stáří jednotlivých částí stávající soustavy veřejného osvětlení;
- A2. Analýza stávajících světelně technických parametrů veřejného osvětlení;
- A3. Analýza spotřeby elektrické energie po zapínacích místech;
- A4. Analýza ročních provozních a investičních nákladů na veřejné osvětlení;
- A5. Analýza technického vývoje v oblasti veřejného osvětlení a vývojových trendů;

3.3.2.2. B. Návrhová část

- B1. Návrh rozsahu roční obnovy veřejného osvětlení a její finanční náročnosti v členění podle charakteristických částí (svítidla, světelná místa, kabelové pole, zapínací místa, nátěry);
- B2. Návrh harmonogramu obnovy veřejného osvětlení podle výsledků analytické části;
- B3. Návrh nové osvětlovací soustavy (využití charakteristických modulů a řezů);
- B4. Návrh rozsahu modernizace s určením návratnosti a provozních nákladů;
- B5. Návrh harmonogramu modernizace veřejného osvětlení;

3.3.3. Standardy veřejného osvětlení

Standardy veřejného osvětlení definují pravidla, postupy a požadavky na jednotlivé činnosti (správa, provoz, údržba, projektování a výstavba veřejného osvětlení), které souvisejí s veřejným osvětlením a technické a kvalitativní požadavky na jednotlivé prvky veřejného osvětlení. Standardy veřejného osvětlení budou tvořit dvě části s následující strukturou:



- Standardy činností VO
- A1. Právní předpisy a technické normy;
- A2. Terminologie;
- A3. Struktura veřejného osvětlení;
- A4. Správa VO;
- A5. Provoz VO;
- A6. Údržba VO;
- A7. Projektování VO;
- A8. Výstavba VO;
- Standardy prvků VO
- B1. Svítidla a světelné zdroje;
- B2. Nosné konstrukce;
- B3. Kably a vedení;
- B4. Zapínací místa;



4. Základní plán veřejného osvětlení

Základní plán veřejného osvětlení, někdy také generel VO je architektonicko-urbanistickou a světelně technickou studií, v rámci které se řeší a navrhuje vzhled města ve večerních a nočních hodinách, utvářený veřejným osvětlením. V rámci ní se definují parametry veřejného osvětlení a osvětlovací soustavy a slouží jako podklad pro navazující stupně projektové dokumentace.

4.1. Analytická část Základního plánu

Analytická část by měla zahrnout co nejširší působení VO, od architektonicko-urbanistické analýzy, přes dopravně bezpečnostní analýzu po environmentální a provozní analýzu. Z hlediska nákladů a účelnosti je vždy možné zdůraznit tu část, která je pro dané město či obec zásadnější.

V Programovém období 2014 - 2020 je možné na zpracování takovéto celostní koncepce (ve spojení s dopravním řešením, návazností na koncept Smart City apod.) získat podporu z Operačního programu Zaměstnanost.

Analytická část tak v širším rozsahu může obsahovat strukturu komunikací, mapy intenzity dopravy, nehodovosti, dálkové a blízké pohledy zpracované v příslušném grafickém programu, návaznost na funkční strukturu, mobiliář města, vyhodnotit rušivý vliv na místní obyvatele, řidiče, na vzhled města apod.

Základní plán musí zejména obsahovat jednoznačnou identifikaci všech pozemních komunikací. U neoznačených komunikací (parkoviště, veřejná prostranství, chodníky, cesty pro pěší apod.) je navržen způsob jednoznačné identifikace pro přiřazení parametrů osvětlení a osvětlovací soustavy. Ke všem pozemním komunikacím je uvedena třída komunikace dle pasportu pozemních komunikací v souladu s platnou legislativou.

Ke všem průjezdním úsekům silnic by měly být přiřazeny denní intenzity dopravy z aktuálního sčítání dopravy jako podklad pro definování světelně-technických parametrů pozemních komunikací.

Vhodné je zpracovat dopravní studii, resp. model, kde jsou uvedeny denní intenzity dopravy na vybraných nebo na všech místních komunikacích. Každé komunikaci s přiřazenou intenzitou dopravy se definuje standardní průběh hodinových intenzit ze snímacích zařízení, pokud jsou instalována. Pokud nejsou tyto informace dostupné, stanoví se tento průběh podle rozložení intenzit dopravy uvedených v TP189 (ŘSD). U všech komunikací, u kterých to jejich charakter umožňuje, je stanovena jejich maximální kapacita.

V případě, že jsou k dispozici informace nebo statistiky o úrovni kriminality, určí se veřejná prostranství se zvýšeným výskytem násilné kriminality v noční době.

Součástí analytické části by mělo být i fotometrické měření a vyhodnocení fotometrických parametrů a také zhodnocení souladu s legislativou a technickými normami a vyjádření, do jaké míry je nezbytné zohlednit jejich zlepšení. To souvisí zejména s požadavky na investiční a provozní finanční prostředky, neboť může docházet k případům, kdy je potřeba doplnit sloupy nebo navýšit (měrný) příkon svítidel, resp. soustavy z důvodu nedostatečných fotometrických parametrů v původním stavu (osvětlenost, rovnoměrnost osvětlení).

4.2. Návrhová část Základního plánu

V rámci architektonicko-urbanistického řešení by měla být nastavena koncepce nočního vzhledu města vytvářeného venkovním a architekturním osvětlením.

Tato koncepce se následně transformuje do charakteristických zón a specifických oblastí. Charakteristickým zónám a jejich specifickým oblastem jsou přiřazeny parametry osvětlení a osvětlovací soustavy, které ovlivňují vzhled veřejných prostranství obce z blízkých i vzdálených pohledů.

V rámci architektonicko-urbanistického řešení veřejného osvětlení jsou pro všechny pozemní komunikace města specifikovány následující parametry:



- teplota chromatičnosti T_{cp} (K) s tolerancí $\pm 10 \%$,
- minimální index podání barev $R_{a,min}$ (-),
- charakter osvětlení (osvětlení komunikací nebo osvětlení prostoru),
- maximální výška světelných míst H_{max} (m),
- typologie svítidel veřejného osvětlení (technické, historizující, parkové, designové),
- materiál nosných konstrukcí,
- povrchová úprava nosných konstrukcí, příp. barva.

Tyto parametry jsou následně doplněny do databáze se všemi pozemními komunikacemi. Pro účely architekturního osvětlení jsou u každého objektu, který je pro tento účel osvětlení vybrán, v závislosti způsobu osvětlení prostorově specifikovány části těchto objektů a těmto částem se přiřadí následující parametry:

- průměrný jas L_m (cd/m^2),
- teplota chromatičnosti T_{cp} (K) s tolerancí $\pm 10 \%$ (bílé osvětlení),
- trichromatické souřadnice x , y s tolerancí $\pm 10 \%$ (barevné osvětlení),
- minimální index podání barev $R_{a,min}$ (-) (u bílého osvětlení).

Součástí architekturního osvětlení je stanovení provozního režimu u každého objektu, rozsah vánočního osvětlení a je navržena jeho podoba a umístění. U pozemních komunikací je pak uvedena informace o tom, zda je či není uvažováno s instalací vánočního osvětlení.

V rámci dopravně bezpečnostního řešení jsou jednotlivým pozemním komunikacím a vybraným konfliktním oblastem přiřazeny třídy osvětlení. V případě veřejných prostranství kulturního a společenského významu a u oblastí se zvýšeným výskytem kriminality je nezbytné doplnění parametrů osvětlení o parametry související s prosvětlením prostoru a osvětlením vertikální rovin.

U prostranství s požadovanou vyšší kvalitou osvětlení z pohledu omezení oslnění se určí třídy clonění svítidel.

Podle charakteru změn parametrů určujících zatřídění pozemních komunikací se zde dále určí charakteristické provozní režimy. Na základě změn parametrů určujících zatřídění komunikací se stanoví provozní režimy u všech pozemních komunikací.

Parametry jednotlivých modulů v rámci soustavy VO je třeba navrhovat tak, aby zbytečně neomezovaly možný výběr svítidel - zásadní je vliv na rozteče sloupů, rozsah vyložení svítidel od vozovky apod.

Databáze VO tak obsahuje u každého typu modulu základní sadu charakteristik:

- typ modulu osvětlovací soustavy,
- výška a rozteč světelných míst,
- třída osvětlení,
- příslušné požadované parametry osvětlení,
- případné požadavky na clonění svítidel (třída oslnění G).

Jednotlivé komunikace jsou dále charakterizované příslušným provozním režimem. Na základě specifikace oblastí s potenciálním rušivým dopadem veřejného a architekturního osvětlení jsou tyto oblasti podle citlivosti zařazeny do zón životního prostředí dle ČSN EN 12464-1 s příslušnými parametry. V rámci environmentálního řešení mohou být navrženy doby začátku nočního klidu a v databázi jsou uvedeny příslušné požadavky na parametry osvětlení, případně na svítidla, např. podíl světelného toku do horního poloprostoru.



V rámci provozního řešení by měl být v současnosti vždy proveden návrh zapojení veřejného osvětlení do koncepce Smart City. Jedná se o stanovení celkové koncepce ovládání a řízení pro jednotlivé části veřejného a architekturního osvětlení ve vazbě na jiné systémy.

Současně se provozní řešení musí pečlivě zabývat parametry nosných konstrukcí veřejného osvětlení, pohledu bezpečnosti nosných konstrukcí a přiřazení jejich mechanických parametrů k jednotlivým komunikacím.

Výstup „Základního plánu veřejného osvětlení“ má databázovou, mapovou a grafickou část.



5. Plán obnovy a modernizace VO

Plán obnovy slouží jako nástroj pro finanční plánování a specifikuje soubor prvků veřejného osvětlení, který je třeba pravidelně obnovovat, stanovuje odhad ročních nákladů na obnovu VO a navrhuje harmonogram obnovy a modernizace VO. Dokument může být také členěn na analytickou a návrhovou část.

5.1. Analytická část

Zásadní součástí je pasport VO, resp. jeho části z pohledu typologie osvětlovací soustavy, tj. souhrn typů svítidel, nosných konstrukcí, zapínacích míst a jejich vybavení, stáří a aktuální fyzický stav veřejného osvětlení podle určených oblastí a podle pozemních komunikací.

V rámci analýzy stávajících parametrů osvětlení by mělo být provedeno komplexní místní šetření s výstupem v podobě nefunkčních (nesvítících) světelných míst svítidel VO. Dále se stanoví problematická místa, kde je veřejné osvětlení cloněno (například zelení), nebo kde působí rušivě na své okolí (oslnění, svícení do oken obytných budov apod.).

Součástí analýzy by mělo být orientační měření světelně technických parametrů u vybraných vzorových polí v souladu s ČSN 13201. Vzorová pole zahrnují také místa se zvýšenou dopravní nehodovostí určená v Základním plánu osvětlení.

Součástí analýzy je také rozbor způsobu ovládání veřejného osvětlení a regulace a stanovení roční doby provozu stávajícího veřejného osvětlení na základě spínání a regulace jednotlivých zapínacích míst.

Na základě faktur za elektrickou energii je proveden rozbor spotřeby po jednotlivých zapínacích místech za poslední období (1 - 5 let) a je vyhodnoceno, zda spotřeba odpovídá připojené zátěži a provozu. Posouzení zahrnuje využití zapínacích míst (optimalizace hlavních jističů a jejich vypínacích charakteristik, optimalizace počtu rozvaděčů VO atd.). Tato část je obvykle součástí zavedeného energetického managementu města.

Na základě informací o platbách za elektrickou energii, o nákladech na údržbu veřejného osvětlení a informací o investičních akcích veřejného osvětlení za poslední období, jejichž součástí byla obnova nebo nová výstavba veřejného osvětlení, je provedena analýza současných nákladů na veřejné osvětlení.

Pro účely modernizace veřejného osvětlení je nezbytné mít přehled o současném trhu s výrobky pro veřejné osvětlení. Následně je možné stanovit rozsah kvality podle definovaných parametrů a cenové úrovně.

K jednotlivým skupinám výrobků lze přiřadit ceny v závislosti na stupni kvality a definovat kvalitativní rozdíly mezi jednotlivými stupni.

Totéž platí i pro systémy řízení a ovládání soustavy veřejného osvětlení a úroveň investičních nákladů na jejich zavedení, nicméně v tomto případě je situace na trhu přehlednější, neboť tyto systémy jsou obvykle svázány s (renomovaným) výrobcem svítidel.

5.2. Návrhová část

Návrhová část by měla obsahovat návrh rozsahu roční prosté obnovy veřejného osvětlení. Na základě životnosti jednotlivých prvků osvětlovací soustavy a cen modelových situací obnovy určených v analytické části jsou stanoveny celkové náklady na prostou obnovu. Návrh obsahuje systém obnovy veřejného osvětlení - jednorázový, skokový, souvislý při použití prvků veřejného osvětlení v úrovni uspořádání odpovídajících obnovované osvětlovací soustavě.

Stanoveny musí být průměrné roční náklady prosté obnovy, včetně doporučeného počtu prvků veřejného osvětlení určených k roční obnově.



Dále jsou stanovena kritéria související se stavem veřejného osvětlení a jejich váha. Kritéria, např. fyzický stav, mechanická stabilita, energetická náročnost, nevyhovující parametry osvětlení, rušivý vliv apod., slouží pro stanovení priorit při obnově veřejného osvětlení.

Na základě stanovených kritérií, průměrných ročních nákladů na prostou obnovu a doporučeného počtu prvků veřejného osvětlení určených k roční obnově se stanoví modelový harmonogram obnovy s vyčíslenými náklady členěnými po určených oblastech města, resp. po konkrétních pozemních komunikacích.

Pokud je k dispozici plán obnovy pozemních komunikací, pak je nezbytné harmonogram obnovy veřejného osvětlení s tímto plánem koordinovat.

Zásadní částí je návrh modernizace soustavy VO, který navazuje na předchozí části - Základní plán osvětlení a zohledňuje provedené rešerše technologického vývoje. Výhled investičních plánů je možné zpracovávat na jeden až pět let a při úvaze životnosti obnovované soustavy VO, resp. svítidel 15 - 30 let je nezbytné potenciál budoucího vývoje zohlednit.

Návrh je tak vhodné zpracovat pro více typů svítidel od více výrobců, pro získání přehledu o možném rozsahu nákladů i energetické náročnosti.

Je nutné zohlednit, zda jsou dané modernizační kroky (např. optimalizace geometrie osvětlovací soustavy, použití nových svítidel s delší životností světelných zdrojů a nižší energetickou náročností, využití řídicího systému, dálkový odečet spotřeby elektrické energie apod.) vyvolané požadavkem zvenčí (například havarijný stav identifikovaný v Základním plánu VO) nebo nově navrhované.

U navrhovaných modernizačních kroků je nutné uvést důvod jejich navržení, např. zvýšení kvality, snížení energetické náročnosti apod. a stanovit náklady na realizaci, včetně vazby na energetický management.

Na základě kritérií stanovených v části s návrhem harmonogramu obnovy je stanoven modelový harmonogram modernizace s vyčíslením nákladů členěných po určených oblastech města, resp. podle pozemních komunikací. Proveďte se porovnání nákladů na modernizaci s náklady na obnovu a u navrhovaných (nevyvolaných) modernizačních prvků se zhodnotí jejich přínosy a celková návratnost vůči běžné obnově veřejného osvětlení a rozhodne se o tom, zda se navrhovaný modernizační krok aplikuje či nikoliv.

Na základě porovnání plánu obnovy a plánu modernizace se vytvoří jeden harmonogram obnovy a modernizace s vyčíslenými náklady členěnými po určených oblastech obce, resp. po konkrétních pozemních komunikacích.

5.3. Výstupy

Hlavním výstupem Plánu obnovy a modernizace je stanovení ročních nákladů na obnovu a modernizaci VO pro potřeby rozpočtu města.

Dále by měl být vytvořen přehled základních zařízení (svítidel, nosných konstrukcí, kabelů, vybavení zapínacích míst apod.) pro obnovu a modernizace veřejného osvětlení, včetně specifikace technických parametrů, kvalitativních požadavků a cenové úrovně. Tento přehled je pokladem pro zpracování standardů veřejného osvětlení.

Dalším výstupem je harmonogram obnovy a modernizace s vyčíslením odhadovaných nákladů, nejlépe v podobě databáze a v mapovém zobrazení.



6. Standardy veřejného osvětlení

Standardy pro veřejné osvětlení jsou detailně zpracovány Společností pro rozvoj veřejného osvětlení, v této kapitole je uveden pouze stručný přehled. Standardy VO stanoví základní podmínky pro správu, provoz, rekonstrukci, obnovu a výstavbu a vztahuje se na soubor zařízení veřejného osvětlení zahrnující osvětlení pozemních komunikací, architekturní osvětlení a dekorativní osvětlení. Standardy plní úlohu doporučeného předpisu pro projektanty, investory a zhotovitele jak navrhovat, projektovat a realizovat stavby VO nebo jak postupovat při rekonstrukcích stávajícího zařízení VO.

Základním cílem standardů VO je:

- u nového zařízení definovat doporučený postup výstavby, technologie prací a použitý materiál;
- zajistit kompatibilitu se stávajícím zařízením a dosáhnout standardní kvalitu zařízení a minimalizovat nebo odstranit problémy s jeho připojením ke stávajícímu VO;
- u zásahů do stávajícího zařízení VO zajistit jednotný postup při provádění prací a při opětovém uvedení VO do provozu;
- doporučit používání prověřených postupů a na základě odborných znalostí a zkušeností správce VO doporučit požadavky na technologické a pracovní postupy a provedení staveb VO;
- minimalizovat (optimalizovat) dlouhodobě vynakládané celkové náklady na VO.

Standardy činností VO

- Právní předpisy a technické normy
- Struktura veřejného osvětlení
- Správa VO
- Provoz VO
- Údržba VO
- Projektování VO
- Výstavba VO

Standardy prvků VO

- Svítidla a světelné zdroje
- Nosné konstrukce
- Kabely a vedení
- Zapínací místa

Světelné místo se kromě běžného značení identifikátory doporučuje opatřit doplňujícím značením příkonu a typu světelného zdroje pro potřeby správce.

6.1. Provoz a údržba

Správně prováděný servis a údržba energetických zařízení a spotřebičů je obecně základem efektivní správy majetku. Ve vztahu k veřejnému osvětlení se jedná mimo jiné o výhodné nastavení provozních, servisních, popřípadě dalších smluv a nastavení metodiky kontrol, servisu a výměn (předřadníků, světelných zdrojů).

Výhodou může být propojení plánů údržby se systémem hlídání akcí, činností a diagnostiky zavedeným v rámci energetického managementu. Servis a údržba by neměly být dlouhodobě zaměřeny na odstraňování



důsledků „zanedbané údržby“ z let minulých, ale cílevědomě by měly směřovat k předcházení budoucích škod a snižování provozních nákladů.

Kromě finančních prostředků na provoz a údržbu (plánovitou i mimořádnou) je vhodné vytvářet fond na budoucí celkovou obnovu VO. Cyklická záměna svítidel za modernější v průběhu stárnutí osvětlovací soustavy a nutné opravy způsobené běžným opotřebením je možno provádět jen po omezeně dlouhou dobu.

Po uplynutí 35 - 40 let je celá osvětlovací soustava včetně kabelových rozvodů na hranici plánované doby života. Osvětlovací soustava nemusí po této době svou geometrií odpovídat aktuálním nárokům na osvětlování.

S rozvojem a prosazováním LED svítidel se bude také měnit způsob a lhůty servisních zásahů. Obnova VO by měla také předjímat náročnost budoucí údržby a již při přípravě projektů obnovy - jelikož probíhá zásadně etapovitě - zohlednit budoucí provozní náklady tím, že například budou používány jen předem stanovené typy prvků - driverů, svítidel, resp. světelných zdrojů. Z tohoto důvodu jsou v rámci koncepce VO nastavovány standardy prvků.

Z důvodu optimalizace provozních nákladů v případě delší doby života zdroje LED již nehraje takovou roli typ světelného zdroje, nicméně je vhodné dodržet vymezený počet typů, resp. výrobců z důvodu servisních nákladů, například proto, že doby života driveru jsou zatím výrazně kratší, než světelného zdroje.

Přestože problematika veřejného osvětlení zahrnuje mnoho aspektů, od dodržování platné legislativy po minimalizaci světelného smogu, tato kapitola se věnuje veřejnému osvětlení zejména z pohledu energetické a finanční náročnosti a možností při jeho modernizaci.

Optimální životnost prvků veřejného osvětlení

- Svítidla 8-10 let
- Rozvaděče 15 let
- Kabeláž 50 let
- Stožáry obecně 30 let dle typu
- Sadové 25 let
- Výložníkové 30 - 45 let

Provozní náklady na soustavu veřejného osvětlení (VO) odpovídají přibližně 1 - 3 % z rozpočtu obce, v rozdělení 50 % elektrická energie a 50 % servis a údržba. Hlavními impulzy k renovaci VO jsou aktuálně kvalita veřejného osvětlení, energetické úspory a nové technologie. Mnohé obce, zejména ty malé, mají osvětlovací soustavy zastaralé, na konci morálního i fyzického života.

6.2. Možnost dotace na tvorbu koncepce

V programovém období 2014 - 2020 mohou města a obce v rámci Operačního programu Zaměstnanost, prioritní osa Efektivní veřejná správa, využít dotační titul určený přímo na komplexní (integrovanou) koncepci veřejného osvětlení.

V roce 2017 byla vyhlášena výzva s možností žádat o dotaci ve výši až 95 % na tvorbu Koncepce veřejného osvětlení. Minimální výše dotace byla sice 2 mil. Kč, ale výhodou je právě možnost integrace s dalšími koncepcemi, zejména dopravní, energetickou apod. Více informací na www.esfcr.cz.