

**Česká společnost pro osvětlování**



***Metodické pokyny pro sjednocení  
požadavků na obnovu veřejného osvětlení***

*Karel Sokanský a kolektiv*

**Tato příručka byla připravena v rámci programu EFEKT**

(Státní program na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie)



**Ostrava 2013**

**ISBN 978-80-248-3327-9**

*Publikace je určena pro poradenskou činnost a je zpracována v rámci Státního programu (program EFEKT) na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie pro rok 2013 – D. 2 – Projekty vzdělávání a studie pro rok 2010 (dále jen Podmínky). Publikace, příručky a informační materiály v oblasti energetiky*

Pod vedením prof. Ing. Karla Sokanského, CSc. předsedy České společnosti pro osvětlování vypracoval tým autorů:

Ing. Tomáš Novák, Ph.D.

Ing. Tomáš Maixner

Ing. Petr Žák, Ph.D.

Ing. Alena Muchová

Ing. Radim Gřes

Jiří Voráček.

Ing. Jiří Skála

Jiří Tesař

Ing. Hynek Bartík

Ing. Barbara Helštýnová

Ing. Zdeněk Bláha

Ing. Petr Závada, Ph.D.

Poděkování. Rádi bychom touto cestou poděkovali VŠB-TU Ostrava za technickou výpomoc při zpracování této publikace a zároveň panu doc. Ing. Jiřímu Plchovi, CSc. za cenné připomínky při zpracování oponentského posudku.



## Metodické pokyny pro sjednocení požadavků na obnovu veřejného osvětlení

### **Obsah**

Úvod .....	7
1.Obecné informace o veřejném osvětlení v ČR.....	9
1.1. Současný stav, význam a požadavky na VO .....	9
1.2. Bezpečnostní hledisko .....	10
1.3. Estetické a architekturní hledisko .....	11
1.4. Dopravní hledisko .....	12
1.5. Orientační hledisko.....	13
1.6. Reakční doba řidiče .....	14
1.7. Kolizní místa (přechody pro chodce, místa pro přecházení) .....	15
1.8. Architektonické prvky .....	16
2.Správa a provoz VO .....	18
2.1Správa VO .....	18
2.2. Náklady na provoz a údržbu .....	19
3.Zásadní problémy VO.....	23
3.1. Stav nosných systémů – ocelové stožáry.....	23
3.2. Návrh a stav rozvodů VO .....	24
3.3. Svítidlo – základní prvek osvětlovací soustavy .....	27
3.4. Rozvaděče zapínacích míst VO (RVO).....	32
3.5. Řízení osvětlovacích soustav .....	35
4.Technické normy a právní předpisy ve VO .....	38
4.1. Základní normy pro veřejné osvětlení.....	38
4.2. Normy ve veřejném osvětlení z pohledu práva.....	39
4.3. Veřejné osvětlení a obec pod lupou zákona.....	45
4.4. Veřejné osvětlení - obecně prospěšné zařízení, bezpečné osvětlování .....	51
5.Energetický audit.....	53
6.Evidence majetku a pasport VO.....	55
7.Generel VO .....	60
8.Základní dokumenty a vypracování plánů obnovy .....	61
8.1. Základní plán VO .....	62

8.1.1.	Analytická část.....	62
8.1.2.	Návrhová část.....	63
8.2.	Plán obnovy VO.....	63
8.3.	Hlavní cíle plánu obnovy VO .....	64
8.3.1.	Řešení havarijních stavů.....	65
8.3.2.	Optimalizace provozních nákladů.....	65
8.3.3.	Dlouhodobý program obnovy a modernizace.....	66
8.3.4.	Pravidla a zásady pro použití LED svítidel .....	67
8.3.5.	Optimalizace roztečí stožárů.....	68
8.4.	Obnova a výstavba VO – přípravná fáze projektu, zásady.....	70
8.4.1.	Inženýrská činnost pro povolení stavby .....	70
8.4.2.	Majetkoprávní vztahy.....	70
8.4.3.	Nezbytná projektová dokumentace .....	71
8.4.4.	Rozsah a obsah projektové dokumentace stavby VO .....	71
9.	Eliminace nepříznivých vlivů osvětlovacích soustav na okolí .....	76
9.1.	Rušivé světlo .....	76
9.2.	Zatříd'ování venkovních osvětlovacích soustav do environmentálních zón.....	77
9.3.	Ekodesign - podle Nařízení Komise (ES) č. 245/2009.....	80
9.4.	Problematika využití obnovitelných zdrojů ve VO.....	83
10.	Seznam příloh.....	84

## Úvod

**Smyslem vypracování je poskytnutí metodických návodů a doporučených postupů pro vypracování projektů k využití pro podávání žádostí o dotace pro nové operační programy MŽP pro období 2014 – 2020**

**V připravovaném operačním programu Životní prostředí 2014-2020 (verze 3.1) jsou návrhy na podporu obnovy veřejného osvětlení včetně snižování energetické náročnosti. Dotace nebudou určeny pro investice do nových soustav VO v rámci výstavby nové infrastruktury.**

1.8.1.1. Specifické cíle odpovídající dané investiční prioritě a předpokládané výsledky

Specifický cíl 1: Snižit energetickou náročnost u veřejných budov a u veřejného osvětlení

D. Podporována budou opatření vedoucí k celkové modernizaci systému veřejného osvětlení:

1. Výměna kabelů a stožárů v případě, že původní jsou nevyhovující z hlediska rozmístění nebo potřeb pro osvětlení a jejich výměna bude mít vliv na dosažení úspor elektřiny
2. Výměna světelných zdrojů a svítidel
3. Modernizace systému řízení veřejného osvětlení (např. spínací hodiny, řídicí systémy umožňující účinnou regulaci apod.)

Renovaci soustav veřejného osvětlení je možné dosáhnout významných úspor elektřiny na jeho provoz. Nové úsporné zdroje, správně tvarovaná a orientovaná svítidla, zajištění osvětlení dle platných norem a dle typu komunikace (dostatečná, ale nepřemrštěná osvětlenost a dodržení rovnoměrnosti), regulace osvětlení (stmívání) a vhodně rozmístěné stožáry mohou zajistit až 70 % úspory elektřiny na provoz osvětlovací soustavy. V některých případech je nutné tato opatření doplnit také výměnou kabelů.

Příjemcem podpory budou typicky obce a města, či jimi zřízené nebo založené subjekty, které provozují veřejného osvětlení.

Cílové území: celá Česká republika.

#### 1.8.1.2.2. Popis principu pro výběr operací

##### Podpora úspor energie u veřejného osvětlení

Podpořené projekty budou muset prokázat významnou úsporu elektřiny na provoz systému veřejného osvětlení (bude stanoven požadavek) a splnit následující podmínky:

1. bez světelných emisí mimo cíleně osvětlovaná místa (např. do oken nebo na oblohu)
2. dodržení intenzity osvětlení komunikací a veřejných prostor dle požadavků norem
3. použití velmi úsporných světelných zdrojů (použití LED zdrojů nebo vysokotlakých sodíkových výbojek a elektronických předřadníků)
4. optimalizace pozic a výšky sloupů, pokud to povede k významné dodatečné úspoře
5. aplikace technologie stmívání v závislosti na noční době

Podpořena bude také příprava projektové dokumentace a energetického auditu.

Projekty ve všech oblastech budou hodnoceny také podle míry podpory na uspořenou nebo z obnovitelných zdrojů vyrobenou jednotku energie (hodnotit se bude kumulativní úspora energie v důsledku opatření podpořených z OP a současně komerčně realizovaných opatření).

Předpokládá se zachování stávající praxe a u veřejného osvětlení **se poníží uznatelné náklady o odhadnuté finanční úspory v důsledku opatření podpořených z OP za prvních pět let** po jejich realizaci.

#### 1.8.1.2.3. Plánované využití finančních nástrojů

Dotace by měla být poskytována zejména pro opatření s delší ekonomickou návratností.



# 1. Obecné informace o veřejném osvětlení v ČR

## 1.1. Současný stav, význam a požadavky na VO

Nezákladnějším požadavkem na veřejné osvětlení je již z historického vývoje bezpečnost řidičů a chodců, bezpečí obyvatel a jejich majetku a zlepšení orientace v prostoru. Několika výzkumy bylo dokázáno nejen, že kvalitní osvětlení snižuje nehodovost na komunikacích, ale také má vliv na snižování kriminality v dané oblasti.

Bezpečnost zajišťuje osvětlení, které zajišťuje na osvětlovaných komunikacích a veřejných prostorech dostatečné množství světla a především jeho rovnoměrnost – střídání úseků světla a tmy je tou nejnebezpečnější situací, které mohou být uživatelé silnic vystaveni – lidské oko se nestačí v rychlosti jedoucího vozu přizpůsobovat těmto změnám a snadno přehlédne překážku (například chodce).

Vedle bezpečnosti jsou i další přínosy veřejného osvětlení, které nemusí stát mnoho peněz navíc a mohou obcím a všem občanům přinést důležitou roli v kvalitě jejich života.

V posledních dvou letech se veřejnému osvětlení ve městech a obcích začíná, v porovnání s minulými lety, věnovat větší pozornost. Mezi hlavní důvody tohoto zájmu jsou jednak stav veřejného osvětlení (hlavně v menších městech a obcích), dále určitá příležitost na získání dotací a v neposlední řadě hledání úspor finančních prostředků na provoz VO spolu s řešením jeho energetické náročnosti.

Každý návrh osvětlení by měl být proveden tak, aby požadovaných světelně technických parametrů bylo dosaženo při minimální energetické náročnosti a minimálním negativním vlivu na okolní prostředí. Jinou, relevantní otázkou je rozhodnutí, zda bude město/obec daný prostor osvětlovat či nikoliv. V případě veřejného osvětlení lze jeho účel shrnout do následujících bodů:

- bezpečnost dopravy, osob a majetku;
- orientace v nočním prostředí;
- vytvoření atraktivního noční atmosféry.

Požadované světelně technické parametry pro návrh venkovního osvětlení jsou v dnešní době začleněny do národních a mezinárodních norem.

Skutečnost, že řada soustav veřejného osvětlení, hlavně v menších obcích je na konci své životnosti a že se na trhu objevily nové technické prostředky (světelné diody, řídicí systémy), dává šanci vybudovat v rámci obnovy nové moderní veřejné osvětlení.

K tomu musí mít města a obce dostatek objektivních informací o technických prostředcích. Současně je třeba svěřit vypracování posudků, auditů, návrhů obnovy do rukou skutečných odborníků – světelných techniků v těsné spolupráci s projektanty, kteří nebudou pod vlivem tlaku obchodníků, a kteří budou eliminovat snahy jen prodat svůj výrobek. Spojení vedení obce, světelný technik, projektant musí vést ke koncepčnímu řešení návrhů obnovy VO

## 1.2. Bezpečnostní hledisko

Mnoha výzkumy bylo dokázáno, že se lidé necítí dobře v městských ulicích, pokud jsou temné a pokud jejich nedostatečné, nerovnoměrné osvětlení vytváří stíny a nepříjemná zákoutí. Naopak, pokud je v ulicích dostatek světla, plochy jsou osvětlené rovnoměrně, takže je vidět přes celé náměstí, či ulici a lidé díky tomu bez námahy rozpoznávají obličeje ostatních chodců, pak se cítí příjemně a především bezpečně. Z provedených výzkumů jsou zřejmé závěry: tam, kde kvalitní VO vytváří v noční době příjemné a bezpečné prostředí, tam lidé zůstávají v ulicích déle večer, v noci. Pokud obec žije, žije také celá ekonomika, obchody a restaurace mohou být otevřeny déle a lidé v nich utrácí peníze.

V Británii provedli praktický test, kde došli k závěru, že v obci s provedenou renovací veřejného osvětlení byl úbytek kriminality (na rozdíl od obce s nezměněnou soustavou osvětlení) tak velký, že ušpořená částka, kterou obec nemusela vydat na řešení důsledků kriminality, byla vyšší než investice do renovace osvětlení.

Význam osvětlení pro bezpečnost dopravy se nejprůkazněji projevil ve dvou historických obdobích. Tím prvním byla druhá světlová válka, druhým energetická krize v 70. letech dvacátého století. To proto, že v obou případech bylo možné porovnávat vliv změny osvětlení při téměř nezměněných podmínkách. Lépe řečeno, zhoršení kvality osvětlení při současném omezení dopravy.

**Válečný stav** - V září 1939 se Velké Británii rozhodlo, že bude vypnuto veřejné osvětlení. Za čtyři následující měsíce zahynulo na vozovkách děsivých 4 133 lidí. Ve srovnání se stejným obdobím předcházejícího roku to bylo o 1 636 lidí více, tedy nárůst o dvě třetiny! Přitom hustota dopravy vlivem válečných událostí klesla, takže změnu v počtu zabitých lze jednoznačně přisoudit změnám v osvětlení. V únoru 1940 VO bylo uvedeno alespoň do omezeného provozu. Ohrožení života bombardováním bylo nižší než jeho ohrožení při pohybu po neosvětlených ulicích.

**Energetická krize** - Druhé, podobně výmluvné období bylo období energetické krize v 70. letech minulého století. Ta přišla do kapitalistické Evropy na přelomu let 1973 a 1974 (do socialistického Československa až v zimě 1979). Tehdy se zavedlo (na Západě, později i na Východě) „úsporné“ opatření, spočívající ve snížení příkonu veřejného osvětlení na polovinu. Je zřejmé, že v té době to znamenalo svícení „ob stožár“. Následoval skokový nárůst kriminality.

Policie v Lancashire vyhodnotila tento nárůst porovnáním se stejným obdobím předcházejícího roku a došla až k neuvěřitelným závěrům – celkově zločinnost vzrostla o 55%! Krádeže v obchodech, stáncích a shodně i bytech vzrostly o 65%; bylo vykradeno o 13% víc automobilů, nočních chodců bylo přepadeno o 25% více. V Londýně v té době vzrostl počet úrazů o 900, smrtelných úrazů o 65. Obecně o úrazech na městských komunikacích hovoří zpráva britského ministerstva životního prostředí. V noci vzrostla nehodovost s následkem těžkých a smrtelných úrazů o 12%, v denním období naopak o 6% klesla. Noční nárůst byl způsoben degradací veřejného osvětlení. Byl by vyšší, kdyby současně nebyla také omezena povolená rychlost a nesnížila se hustota dopravy vlivem nárůstu cen pohonných hmot. Za oním omezením rychlosti a snížením hustoty dopravy je skryt značný pokles nehodovosti za dne. Pozoruhodné je i vyhodnocení „úspor“. Byly velice striktně vyhodnoceny náklady, které vznikly vzrůstem

nehodovosti. Společnost zaplatila šest milionů liber. Úspory na energiích byly sto tisíc, tedy šedesátkrát méně. A zmíněné miliony nemohou obsahovat nevyčíslitelné ztráty na životech a duševní strádání blízkých obětí „osvětlení“.

Podobná situace nastala i v zemích socialistického tábora. Avšak v socialistickém světě nebylo možné připustit, že dané rozhodnutí má tak drastické důsledky. Proto o důsledcích svícení „obstožár“ nemáme doklady v písemné podobě. Existují pouze ústně šířené zvěsti, které hovoří o stejně negativních následcích. V tehdejší Československu bylo navíc množství soustav veřejného osvětlení nevratně poškozeno tím, že elektrická výzbroj vypnutých osvětlovacích stožárů, zejména výbojkových tlumivek, navlhla a při pozdější obnově napájení byla zničena.

**Současnost** - Je bláhové zpochybňovat dosud uvedené informace zdůvodněním, že jde o údaje z pradávné doby. Fyziologie lidského oka se za 50 let nezměnila, chování lidí také ne (spíše naopak), takže závěry staré čtyřicet nebo sedmdesát let jsou platné i dnes. Příklady ze současnosti. Istanbul - Po instalaci nového osvětlení, které zlepšilo osvětlení v turisticky atraktivních částech města, se výrazně kriminalita snížila. Zlodějíčci okrádající nepozorné turisty se stáhli do temnějších míst. Benešov – příklad z nedávné doby. V Benešově jsou na některých místech použita nízká sloupková svítidla. Byla provozována několik týdnů a poté byla z technických důvodů na pár dní zhasnuta. Nesvítící sloupky, stojící v přítmí, se okamžitě staly terčem útoků vandalů potvrdilo se, že se vzrůstající tmou vzrůstá také kriminalita a vandalismus.

**Podrobněji v Příloze I-1.**

### **1.3. Estetické a architekturní hledisko**

Při návrhu veřejného osvětlení je také nutné myslet na vytváření příjemné atmosféry místa jak ve dne, tak v noci. Pro denní vzhled lze využít nezměrné množství svítidel, která nám dovolí ladit světelnou soustavu s architekturou daného místa.

Díky správně zvoleným světelným zdrojům a tím barevného podání osvětlení pro jednotlivé aplikace, hladinám osvětlení i správnému směřování světla můžete skvěle vytvářet atmosféru určitých míst města či obce tak, aby bylo světlo v souladu s okolní architekturou a s rytmem života daného místa – dokonce můžete tento rytmus tvořit. Tady je třeba říci, že k tomu vždy budeme potřebovat profesionálního světelného technika a nejlépe jeho spolupráci s architekty.

Světelné místo je ve městech a obcích téměř na každých 30 metrech. Podobně jako lavičky, autobusové zastávky, zábradlí, odpadkové koše také VO je městským mobiliářem, který je stále na očích a je tak nedílnou součástí ulic a náměstí.

#### 1.4. Dopravní hledisko

Na veřejné osvětlení se vztahují platné normy. Nejdůležitější je soubor norem ČSN EN 13 201 Osvětlení pozemních komunikací, který sestává ze čtyř částí.

Úkolem světelného technika je navrhnout osvětlovací soustavu tak, aby byly požadavky normy splněny a zároveň soustava samotná i její provoz byli co nejekonomičtější. Je tedy třeba najít správnou rovnováhu mezi investičními náklady a provozními náklady za celou dobu životnosti investice. Kvalitnější svítidlo může být dražší, ale na druhou stranu může snížit potřebný počet světelných bodů v ulici. To vede ke snížení provozních nákladů údržby, vyšší životnosti a zpomalení stárnutí.

Velkou pozornost při řešení VO je třeba klást na rovnoměrnost osvětlení. Nízká rovnoměrnost se projevuje častým střídáním velmi dobře osvětlených míst komunikace s tmavými místy. Lidské oko není častým změnám světlo – tma přizpůsobeno. Kvůli tomu v takové situaci řidiči hrozí nebezpečí přehlédnutí překážky či chodce především ve chvíli výjezdu ze světla do tmy.

Není dobrým řešením vypínání VO v obcích v nočních hodinách a už vůbec ne na průtahových pozemních komunikacích. Okamžité úspory nákladů za elektrickou energii je nutné vždy poměřovat s bezpečností, možného nárůstu kriminality.

Omezování VO tak jde proti vynakládaným prostředkům na zvýšení bezpečnosti veřejné dopravy (Národní strategie bezpečnosti silničního provozu 2011 – 2020). Součástí toho jsou doplňková nasvětlení přechodů pro chodce za nemalé prostředky. Pokud dojde k svévolnému vypínání, jsou tyto prostředky znehodnoceny.

Nové technologie dokáží výrazně snížit náklady na provoz, a ačkoliv jsou pořizovací náklady často vyšší a úspora se tak projeví až po určité době, vynaložit takové náklady se vždy vyplatí.

Pravidlo bezpečnosti „**Vidět a být viděn**“ platí obecně a za snížené viditelnosti zejména.

## 1.5. Orientační hledisko

O přímé závislosti kvality světelných podmínek dopravního prostředí a úrovní dopravní nehodovosti vypovídá vyhodnocení „přirozeného“ experimentu se snížením intenzity veřejného osvětlení v Praze v r. 1981. V druhém pololetí roku 1981 došlo k omezení veřejného osvětlení v Praze na 25% instalovaného příkonu v roce 1975, respektive na 50% oproti roku 1979 (snížení o 50% již v r. 1976).

Následky se dostavily v této podobě:

Zvýšení počtu dopravních nehod oproti r. 1980 o 7,9% (přitom v roce 1980 došlo ke snížení počtu dopravních nehod oproti roku 1979 o 1,4%)

Nárůst nehod v době snížené viditelnosti (tj. 16. – 23. hodina) ve druhém pololetí roku 1981 oproti stejnému období a hodinovému rozpětí v roce 1980 o 11,6%. Přičemž celostátní trend vykazoval snižování dopravní nehodovosti.

Kromě nárůstu celkového počtu nehod došlo tehdy po deseti letech příznivého vývoje i k nárůstu zranění osob, nejvíce u smrtelných následků – zvýšení o 22,7%. Z celkového počtu 81 usmrčených osob bylo 32 chodců.

Mezi příčinami dopravních nehod zaviněných řidičem výrazně stoupl počet srážek s tramvají odbočující vpravo, a to o 61,9%. Tento nárůst lze vysvětlit omezením šířky zorného pole řidiče vlivem nedostatečného osvětlení. Rovněž tak stoupl počet nehod s účastí chodce, a to o 4,9%. (ÚDI, 1981, 1982). Tyto důsledky logicky vyplývají z charakteru činnosti při řízení motorového vozidla, zejména vysokých nároků na kvalitu zrakového vnímání.

Ze smyslových orgánů je při řízení vozidla nejdůležitější zrak. Zrakem je vnímáno až 90% všech informací. Lidské oko je schopno zaregistrovat velké množství informací, ale jen část se dostane do vědomí pozorovatele. Pro bezpečnou jízdu není důležité jen dobře vidět, ale také správně rozeznat, co vidíme. Dobře vidět však neznamená dobře vnímat.

Výsledky výzkumných studií a literárních rešerší obsahují převažující pohled z jedné strany – řidiče motorového vozidla. Vzhledem ke statistikám nehodovosti je toto hledisko bezesporu důležité a hraje rozhodující roli v úsilí o vyšší bezpečnost na silnicích.

Při návrzích kvalitního osvětlení dopravního prostředí je nutno brát do úvahy i pohyb zranitelných účastníků silničního provozu, především chodců – dětí a seniorů. Ti se v provozu pohybují zcela legálně v době bez denního světla, která v zimních měsících nastupuje již v pozdním odpolední. Pro chodce seniory platí stejný princip úbytku zrakové výkonnosti, dokonce mohou být z těchto důvodů již „neřidiči“. Děti se teprve učí vidět a vnímat provoz, navíc díky nižšímu horizontu vidění ztrácejí výhodu dospělého chodce, který na větší vzdálenost může registrovat přijíždějící vozidlo podle světla. Bez ohledu na vzrůst pak chodec v nekvalitně osvětleném prostoru hůře odhaduje rychlost vozidla, protože nemá v zorném poli orientační body.

Na druhou stranu je nutno osvětlovat dopravní prostor účelně, aby byl zachován přiměřený kontrast s ohledem na zrakovou pohodu řidiče i ostatních účastníků silničního provozu.

## 1.6. Reakční doba řidiče

Lze bez nadsázky tvrdit, že činnost zraku je jednou z nejsložitější řízených činností u člověka vůbec a že na činnost zrakového orgánu reaguje celý organismus, přitom pro běžnou denní práci jsou reakce chápány jako přirozený návyk, vytvořený vývinem zrakového orgánu po několik tisíciletí. Všechny tyto podněty a rozpoznávání probíhají při určitých, malých rychlostech.

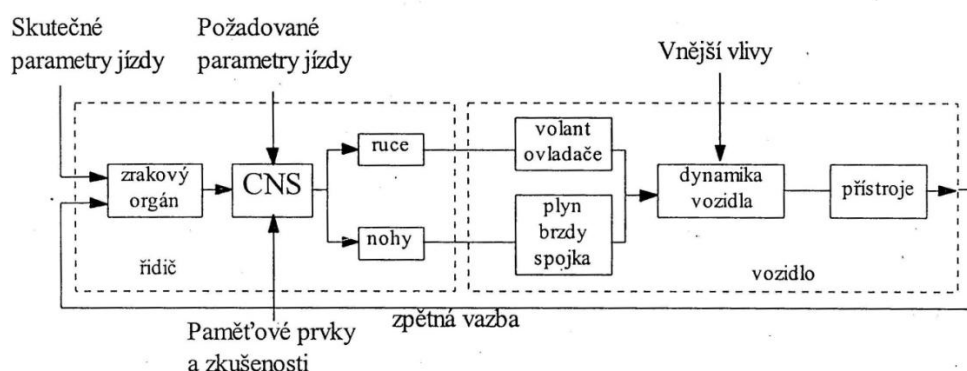
Situace se výrazným způsobem mění, vezmeme-li v úvahu dnes průměrně dosahované rychlosti vozidel a dobu, po kterou se zrakový orgán „učí“ správně třídit zrakové podněty a je rozpoznávat. Platí bezesbýtku, že vidět neznamená rozpoznat.

Ze souhrnu funkčních bloků řidiče a vozidla je také zřejmé, že v těch případech, kdy je proces rozpoznávání přerušen jinou, pro řidiče v daném okamžiku upřednostněnou, vyšší funkční činností (telefonování, hádka se spolujezdcem a pod), která je tak nadřazena procesu zrakového rozpoznávání, potom však platí kruté lapidární rčení – viděl, nerozpoznal, nepřežil.

Samostatnou kapitolou je, zda biologický systém člověka - řidiče je připraven podávat „výkon“ na odpovídající úrovni – zda je zrak člověka je na tento složitý proces zpracovávání a rozpoznávání zrakových podnětů připraven či nepřipraven. U každého z nás existují biologické hodiny, které se samozřejmě podílejí i na tom, jakým způsobem je vlastní biologický systém, během trvání 24 hodinové periody, připraven, či nepřipraven k výkonu.

Reakční doba je předmětem celé řady výzkumných prací se zaměřením na stanovení relevantních časových úseků, zvláště v případech výskytu náhlého, neočekávaného výskytu podnětu (objektu). Celý problém je možné deklarovat na blokovém schématu, od kterého je možné odvodit obecnou formu problému.

Blokové schéma je uvedeno na Obr. 1 a ukazuje na provázanost biologického činitele s technickým zařízením.



Obr. 1 – Blokové schéma řidič – vozidlo

Jak je zřejmé, tu klíčovou roli zde hraje lidský činitel - řidič a bude ji proto věnována náležitá pozornost. U vozidla bychom mohli zkoumat technické možnosti „likvidace“ kinetické energie ( $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ ) a celkové potřebné doby do okamžiku, kdy bude rovna 0 – stojící vozidlo.

## **Obecná forma reakční doby řidiče**

Reakční dobu řidiče je možné považovat za zavedený termín „technikus“ a ve své podstatě jde o reakční dobu člověka při jakýchkoliv činnostech. Řidič – člověk má v tomto směru stejné vlastnosti zrakového systému. V souhrnu potom lze říci, že reakční doba řidiče je doba, která je nutná k tomu, aby zareagoval jeho biologický systém na podnět (objekt) z jeho zorného pole a to i v případech, kdy jde o podnět náhlý, neočekávaný. V obecné rovině můžeme tuto dobu rozdělit na tři základní části:

- I. Část – počátek vidění podnětu (objektu), uvádí se, že je to optická reakce
- II. Část – doba nutná k rozpoznání podnětu (objektu) – uvádí se jako psychická reakce
- III. Část – vlastní odpověď biologického systému na podnět – uvádí se svalová reakce

Již ze základních znalostí fyziologie zraku člověka, je fyzikálně pojímaný problém světla postaven na tom, že lidé potřebují vlastně světlo pouze k tomu, aby při výkonu svých činností jen viděli, a celý problém je tak zúžen.

Přetrvává názor a v mnoha směrech je chápán jen jako proces, který se odehrává na sítnici lidského oka s využitím jednotlivých receptorů sítnice, při fotopickém, při odpovídajících úrovních osvětlení s přenesením této vizuální informace do CNS. Je však nutné konstatovat, že vidět neznamená rozpoznat, jak bývá mylně uváděno!

**Podrobněji v Příloze I-2.**

### **1.7. Kolizní místa (přechody pro chodce, místa pro přecházení)**

Přechody pro chodce patří mezi nejvíce konfliktní oblasti v dopravě. Dochází zde k největšímu počtu dopravních nehod. Aby se nehodovost omezila je nutno přechod nasvětlit tak, aby chodec přecházející po přechodu byl viděn. Ke zviditelnění chodce na přechodu slouží světelného pole v prostoru přechodu, okolo přechodu, před a za přechodem. Jedná se o zajištění horizontálních a vertikálních osvětleností a jasových poměrů na přechodu.

Pro splnění těchto podmínek jsou často používána svítidla s poměrně vysokými výkony. V dnešní době, kdy je trh nasycen rozmanitou škálou typů svítidel a světelných zdrojů, si projektanti a správci veřejného osvětlení mohou vybrat svítidlo, které umožní kvalitně osvětlit konfliktní oblast a zároveň snížit energetickou náročnost osvětlovací soustavy. Tyto dva požadavky jsou bohužel často protichůdné a správná volba vyžaduje analýzu parametrů svítidla i osvětlovaného prostoru.

**Podrobněji v Příloze I-3 a v Příloze I-4.**

## 1.8. Architektonické prvky

Při návrhu osvětlení a volbě světelně technických parametrů a způsobu osvětlení je třeba respektovat několik následujících hledisek:

- směr pohledu;
- pozorovací vzdálenost;
- pozadí a okolí;
- barevné vlastnosti povrchu;

První důležitou informací potřebnou pro stanovení základních světelně technických parametrů jsou základní směry, ze kterých bude osvětlován objekt nebo předmět pozorován. Ze stanovených směru se pak zpravidla stanovuje hlavní směr pohledu, ze kterého by měl být pohled neatraktivnější. Tomu se následně přizpůsobuje rozložení úrovní osvětlení i rozmístění svítidel.

Dalším důležitým parametrem je pozorovací vzdálenost, která určuje množství viditelných detailů na osvětleném objektu. Je to dáno jednak rozlišovací schopností lidského zraku a dále pohlcením světla při prostupu venkovním prostředím. Pozadí a okolí osvětlovaného objektu ovlivňuje volbu úrovně osvětlení. Pokud je okolí a pozadí objektu tmavé, je třeba poměrně malé množství světla k tomu, aby byl vlastní objekt světlejší než pozadí. V místech, kde se v blízkém okolí nacházejí osvětlené objekty, nebo budovy s prosvětlenými okny, se toto okolí jeví jako jasné. V takovém případě je pro osvětlení objektu zapotřebí větší množství světla. Pokud je úroveň jasu pozadí již příliš velká lze pro zvýraznění daného objektu místo kontrastu jasu použít například kontrast barev.

### Jas

Vzhledem k tomu, že lidské oko reaguje na jas tedy na světlo odražené od pozorovaných povrchů směrem k oku, je třeba v případě stanovení požadavků na osvětlení u architektonického osvětlení vyjít z požadovaných hodnot jasů a ty podle barvy povrchu a použitého světelného zdroje přepočítat na osvětlenosti.

### Osvětlenost

Hodnota potřebné osvětlenosti se stanoví ze zvolené hodnoty jasu. Proto, aby objekt získal požadovaný pohledový účinek, je třeba při stanovování osvětlenosti respektovat další důležitá pravidla, která jsou spojena s vlastnostmi osvětlovaného povrchu a mezi něž patří:

- Tmavší povrchy vyžadují pro dosažení uspokojivého dojmu vyšší osvětlenosti než povrchy světlejší.
- Množství odraženého světla směrem k pozorovateli a tím i dojem o jasnosti povrchu, který je osvětlen osvětlovací soustavou zdola nahoru, bude klesat se vzrůstající lesklostí povrchu (zrcadlový odraz).
- Potřebná hladina osvětlenosti v určitém rozsahu souvisí s přizpůsobením spektrálního složení světla (chromatičnosti) světelného zdroje barvě osvětlovaného povrchu



(kolorita). Uspokojivých výsledků se dosuje v případech, kdy se barva světla blíží barvě osvětlovaného povrchu.

### **Rovnoměrnost**

Rovnoměrnost osvětlení objektu vychází z konceptu výsledného vizuálního účinku osvětlené budovy nebo objekt. Osvětlení nemusí být za každou cenu rovnoměrné, naopak určitá dynamika v přechodech mezi osvětlenými a neosvětlenými plochami zvyšuje nejen přitažlivost, ale v řadě případů i čitelnost osvětleného objektu.

### **Barevné vlastnosti**

Doporučené barevné vlastnosti osvětlení závisejí opět na požadovaném vizuální účinku osvětlovaného objektu. Pokud je snahou co nejvěrněji vystihnout barevnost objektu, pak je třeba, aby spektrální vlastnosti použitých světelných zdrojů odpovídaly spektrálním vlastnostem osvětlovaného povrchu. Například pro osvětlení žlutého povrchu lze použít vysokotlakou výbojku, pro osvětlení modrých a zelených ploch je tento typ nevhodný.

## 2. Správa a provoz VO

### 2.1 Správa VO

Formy správy, provozu a údržby VO se v posledních letech velmi výrazně odlišují. V malých obcích provádějí údržbu místní elektrikáři, kteří vyměňují podle potřeby výbojky. Ve velkých městech se péčí o VO zabývají specializované firmy, které na sebe převedly povinnosti správce a zároveň vykonávají další činnosti, které vyplývají z potřeb města, jako jsou:

- osvětlení dopravních křižovatek,
- veřejné hodiny,
- parkovací automaty,
- slavnostní osvětlení,
- ostatní komunální majetek, který musí být osvětlován.

Existuje mnoho způsobů správy, provozu a údržby soustav VO. Forma, která vznikla je dána historicky a může mít některou z následujících podob:

- TS převzaly odpovědnost za VO, provádějí správu, provoz, údržbu a modernizaci (zvláštní položka) a platí platby za elektřinu, (snižují náklady města protože jako plátce daně DPH fakturují městu pouze 10% místo 20%)
- Město financuje TS jenom práci, platby za elektřinu jsou hrazeny přímo městem. V tomto případě je obtížné udržet pod kontrolou spotřebu. Modernizace soustavy je financována zvlášť. Příklad města Semily.
- Obec přímo platí náklady za el. energii a řemeslníka, který provádí údržbu
- Města a obce pronajímají soustavy VO specializovaným firmám, které se o vše starají včetně modernizace. Tyto firmy mají dlouhodobé smlouvy s městy, které jim platí paušální předem dohodnuté platby. Z těchto plateb provozovatel hradí vše, co je spojeno s provozem soustavy, ale také investuje do soustavy a investice hradí z úspor energie. Platnost takových smluv bývá 10 až 25 let.
- Města prodávají soustavy VO a dlouhodobým kontraktem s městem zajišťuje nový provozovatel svoji činnost.

Dělení činností údržby VO za použití provozních prostředků lze zhruba definovat:

- běžná údržba
- preventivní údržba
- škody, havárie, vandalismus

To znamená, že je přesně vymezen obsah běžné údržby včetně noční pohotovostní služby.

## 2.2. Náklady na provoz a údržbu

Před rokem 1989 byly na montážní práce elektro a s tím spojené nátěry a zemní práce jednotné celostátní ceníky - montážní ceníky C 21 M, C 25 M, C 46 M

V údržbě VO byla situace ještě jednodušší. Na tu si město (obec) jako zřizovatel zřídilo vlastní technické služby, které se kapacitně naplnily. Pro počty zaměstnanců a potřebné techniky sloužily tehdejší metodické materiály jako např.:

- Hlediska pro provoz a údržbu VO, Praha 1972
- Technizace oboru - veřejné osvětlení, Praha 1985 (vydavatel: Ministerstvo vnitra ČSR, správa pro místní hospodářství)

Na kapacitu lidí a techniky byly propočítány nutné finanční prostředky pro provoz středisek VO, které zahrnovaly všechny nákladové a režijní složky. Podělením 12 byly známa měsíční částka, kterou organizace měla každý měsíc k dispozici. Přímá souvislost mezi výší této částky a množstvím provedených výkonů na zařízení VO nebyla vůbec žádná

Uvedený jednotný směr se po politickém převratu rozdvojil. V případě zachovaných místních podniků služeb se udržoval stejný systém, jen částky se příslušnými koeficienty - na produktivitu práce a využití kapacit se zatím nikdo nedíval.

Jiná situace nastala tam, kde došlo k zrušení místních podniků služeb nebo jejich transformaci spojenou s částečnou nebo úplnou změnou vlastníka. Majitel zařízení VO (město, obec) nyní stál před úkolem najít a uzavřít smlouvu s firmou, která by prováděla veškerý provozní a údržbářský servis. Pomineme-li podmínky a metody výběru takové firmy, byly a jsou před uzavřením smlouvy na údržbu VO zásadní otázky:

- a. vymezení rozsahu činnosti a přesná specifikace prací**
- b. způsob ocenění vykonaných prací**

**ad a) Vymezení rozsahu činnosti a přesná specifikace prací** je nezbytnou podmínkou k tomu, aby bylo možné sjednat cenu. V podstatě mohou nastat následující modely:

- 1. úplná a přesná specifikace všech úkonů k ocenění**
- 2. komplexní zajištění provozu a údržby za paušální částku**
- 3. použití modelu přenesené správy VO**
- 4. kombinované řešení - paušál / konkrétní zadávání**

**ad 1)** V okamžiku, kdy si ale uvědomíme, jakou nesmírnou škálu nejrůznějších úkonů a prací je třeba v údržbě VO vykonat, jaké množství nepředvídatelných událostí každodenně na souboru zařízení VO nastane, je jasné, že přesná specifikace je obrovský problém. Zde se střetávají názory ekonomů bez znalosti obsahu VO s odborníky.

Z ekonomického pohledu: přesně specifikovat každý úkon, na ten dohodnout nějakou smluvní cenu a potom už platit jen za to, co bylo provedeno. Zní to naprosto logicky a nejsprávněji, ale není to použitelné v praktickém životě

**ad 2)** Druhá možnost je stanovit reálné průměrné náklady údržby jednoho světelného místa (SM) a dohodnout měsíční cenu za údržbu a provoz 1 SM a stanovit jasné podmínky.:

co všechno lze do paušálu údržby zahrnout

- co je vliv vyšší moci (přírodní pohromy, úmyslné zničení, havárie)
- co je přání správy VO mimo rámce běžné náplně údržby
- jak kontrolovat, že za stanovenou částku opravdu firmy dělá, co dělat má
- jak začlenit poruchovou službu
- jak zahrnout noční výjezdy
- jak kontrolovat spotřebovaný materiál

z neznalosti problematiky VO se zejména u ekonomů objevoval kritický pohled typu – „*ono to svítí, my jim za to ještě platíme. A oni dělají úplně jiné kšefty.*“ apod.

**ad 3)** Pokud si správce VO neví rady, může pomoci realizace projektu tzv. přenesené správy VO, která je již na některých místech realizovaná ať už privátní společnost (Eltodo-Citelum v Praze) nebo vlastní a.s. (např. Frýdek Místek).

**ad 4)** Používaným modelem je rozdělení činností a jejich různé oceňování. To co nelze předem a přesně specifikovat a je nezbytné pro každodenní provoz VO zahrnout do paušálu za SM a měsíc. To co lze předem naplánovat, přesně specifikovat a pomocí aktuálních ceníků i přesně ocenit, zadávat konkrétní objednávkou nebo smlouvou. Obdobně mohou být řešeny škody a vandalismus. Zcela mimo stojí celkové obnovy (rekonstrukce VO), které se hradí z investičních prostředků.

#### **Ad B) Způsob ocenění vykonaných prací**

Ocenění je zcela závislé na zvoleném způsobu určení rozsahu a specifikací konkrétních výkonů údržby VO. Jak se oceňují jednotlivé výše uvedené modely:

- 1. úplná a přesná specifikace všech úkonů k ocenění**
- 2. komplexní zajištění provozu a údržby za paušální částku**
- 3. použití modelu přenesené správy VO**
- 4. kombinované řešení - paušál / konkrétní zadávání**

**ad 1)** V tomto případě se dají použít montážní ceníky C \*\* M z roku 1989, u kterých se musí dohodnout koeficient navýšení (nelze stanovit - předmětem jednání mezi partnery), nebo rozpočtové programy firem, které pracují s celostátními ceníky URS, RTS a meziročně či dokonce kvartálně ceny aktualizují.

Na výkony, pro které nelze ceníky použít, se musí dohodnout cena smluvní, vycházející s hodinové kalkulace a ostatních nákladů zhotovitele.

Materiál se fakturuje v pořizovacích cenách se skladovou a manipulační přírůžkou. Způsob prokazování skutečně použitého materiálu je předmětem smluvní dohody partnerů.

**ad 2)** Jedná se o stanovení komplexní paušální částky na světelné místo a rok (nebo měsíc) za veškerou činnost spojenou s provozem a údržbou zařízení VO.

náklady na náhradní světelné zdroje za rok

náklady na spotřebu elektrické energie

**ad 3)** Stanovení ceny pro majitele VO při použití modelu přenesené správy VO je vyloženo záležitostí buď veřejné soutěže, nebo jednání o předložené nabídce, která zpravidla zahrnuje významný finanční vklad zájemce v prvních letech plnění smlouvy, přesně ošetřený platební kalendář, dlouhodobou smlouvu (min. 15 let), garance apod. Tento model i finanční podmínky jsou výhodné zejména pro města a obce se značně zastaralým zařízením VO, kde se nedostává ročně potřebné výše finančních prostředků na řešení havarijních stavů a rekonstrukcí VO.

**ad 4)** V tomto případě se prolínají způsoby ocenění uvedené v bodě 1 a 2. Dělení činností údržby VO bylo zhruba definováno:

- **běžná údržba**
- **preventivní údržba**
- **škody, havárie, vandalismu**

**Běžná údržba** - na základě stanoveného rozsahu prací, podmínek míry bezporuchového provozu a kontroly objednatele se musí kalkulovat cena za SM a rok, lépe měsíc (pro potřeby fakturace).

**Preventivní údržba** - při uzavírání smlouvy se dohodne ceník opakovaných výkonů. Ceny se většinou navrhuji podle montážních ceníků a je pro jednotlivé práce většinou poměrně přesně specifikován jejich obsah a požadavky na finální provedení nebo vzhled. Objednatel v těchto případech využívá možnosti interních výběrových řízení, kdy na větší rozsah preventivní údržby osloví kromě smluvní firmy údržby i jiné pro srovnání ceny. Je to právo zadavatele, ale je vhodné, aby smluvní partner mohl provádět veškeré práce na VO na svěřeném území:

Pro oceňování je dobré si sjednat výši koeficientu cenové úrovně, aby se nemusely do smlouvy rozpitvávat všechny možné položky. Potom podle druhu prací se snadno provede ocenění a nabídková cena.

**Škody, havárie a vandalismus** - na opakovaná poškození, výměny lze použít smluvní ceník (viz preventivní údržba), pro rozsáhlejší škody musí zhotovitel předložit cenovou nabídku vypracovanou v souladu se schválenými koeficienty CÚ.

Ze všeho, co bylo dosud uvedeno lze určitě konstatovat, že každý model má svá úskalí.

Mnohdy se zkouší různé způsoby zadávání a oceňování údržby VO a současně se dělá jedna zásadní chyba, která je v tom, že se po dlouhých jednání uzavírají smlouvy na jeden rok. Údržba veřejného osvětlení není jednotlivá stavba, jednotlivá zakázka. Údržba VO je dlouhodobý proces, k jehož bezchybnému zvládnutí je potřeba čas pro výběr pracovníků, čas pro naučení se svěřeného zařízení zpaměti, určité drahé techniky, kterou nemohu na roční

zakázku pořizovat, vybudování sídla, dispečinku a zázemí pro lidi i materiál. Na jedné straně správce vyžaduje okamžité zásahy, stálou 100% připravenost na jakékoliv zavolání a na straně druhé není ochoten garantovat určitou perspektivu práce, která je pro plánování rozvoje firmy nezbytná. Smlouva na údržbu VO musí být buď na dobu neurčitou (s výpovědními podmínkami pro zvlášť hrubá neplnění smlouvy) nebo na dobu určitou, ale s dobou plnění min. 5 roků, optimálně 10 až 15 let.

**Podrobněji v Příloze II-1.**

### 3. Zásadní problémy VO

Životnost soustavy veřejného osvětlení se pohybuje mezi 30 a 40 lety. Rozhodujícím prvkem je stav dřívku ocelového stožáru v místě vetknutí.

#### 3.1. Stav nosných systémů – ocelové stožáry

Ocelové osvětlovací stožáry jsou hlavním nosným prvkem souboru zařízení VO, jejichž stav je rozhodující z hlediska obecné bezpečnosti zařízení VO ve veřejném prostoru a je limitující při každém posuzování celkového technického stavu zařízení veřejného osvětlení. Problematika koroze stožárů a zejména predikce jejího vývoje je složitá. K odhalení skryté koroze a následným projevům havarijního stavu dochází zpravidla nejdříve u sadových stožárů, které mají z důvodu menšího návrhového mechanického namáhání nižší tloušťku stěny dřívku stožáru.

Charakteristickým jevem v období politického systému ČSSR bylo všeobecné podceňování pravidelné preventivní údržby v prvních 10 až 15 letech po instalaci stožárů VO cílené na dřív stožáru v místě vetknutí do země. Tím se umožnil nekontrolovatelný rozvoj nejprve povrchové a následně i hloubkové vnější a vnitřní koroze ve větší či menší míře v závislosti na míře vnějších vlivů a výchozím stavu (kvalita oceli při výrobě stožárů, základní protikorozi ochrana, ošetření vnitřku stožáru před instalací).

Důsledkem je stav, kdy došlo k trvalým skrytým změnám dřívku stožárů v místě vetknutí do země, které při souhrě negativních vnějších vlivů mohou vést až k nepředvídatelným pádům.

Samovolný pád je nebezpečným jevem, ohrožujícím životy, zdraví a majetek fyzických i právnických osob. Paradoxně se tak vlastní majetek města či obce, pořízený z hlediska funkčnosti pro zvýšení obecné bezpečnosti, stává - při podcenění nezbytné údržby - rizikovým a velmi nebezpečným prvkem pro majetek a zdraví vlastních občanů.

Kritickým místem je dřív stožáru VO v místě vetknutí do země, přičemž lepší situace je u tzv. bezpaticových stožárů a horší u stožárů s osazenými zatěsněnými paticemi. Podle toho by měla být vždy napřena pozornost vlastníka majetku VO (město, obec) a smluvního správce a provozovatele. Tato pozornost musí být aktivní od okamžiku instalace stožáru VO vypracováním a plněním plánů preventivní údržby. K tomu však bohužel v minulosti (v letech šedesátých až osmdesátých minulého století) nedocházelo. Nyní se tedy řeší problémy téměř neřešitelné protikorozi ochranou povlaky (nátěry), protože nanesení nátěrů na materiál již postižený nerovnoměrnou, galvanickou, štěrbinovou, bodovou, mezikrystalickou či korozním praskáním, již nic nemůže řešit. V případě hojného rozvinutí výše uvedených druhů koroze **je jediným řešením** odstranění takto napadeného stožáru a **jeho nahrazení stožárem novým** ať už individuálně nebo v rámci projektu plošné obnovy soustavy VO za životností.

### **3.2. Návrh a stav rozvodů VO**

Nedílnou součástí návrhu osvětlovací soustavy veřejného osvětlení (dále VO) je návrh elektrických rozvodů, jejichž úkolem je zajistit přenos el. energie od místa napojení ke světelným zdrojům, spínání a vypínání osvětlovací soustavy, případně sledování provozu osvětlovací soustavy, ovládání a řízení vybraných parametrů osvětlovací soustavy apod.

#### **Základní požadavky na rozvody VO**

El. rozvody VO musí v první řadě splňovat požadavky na bezpečnost. Za všech provozních podmínek musí zajišťovat požadovanou bezpečnost osob, zvířat i svého okolí, nesmí být příčinou úrazu el. proudem, popálenin, požáru ani dalších negativních účinků na své okolí. El. rozvod VO ani spotřebiče jím napájené rovněž nesmí negativně působit na funkci jiných obvodů či zařízení, nacházejících se v jeho okolí a zároveň nemají být okolními obvody či zařízeními negativně ovlivňovány. Požadavky na bezpečnost el. rozvodů (i všech činností souvisejících s provozem nejenom el. rozvodů VO, ale veškerého el. zařízení obecně) jsou stanoveny v příslušných technických normách, platných zákonech, vyhláškách a předpisech. Zde je na místě připomenout, že i při nezávaznosti platných technických norem je nutno prokázat zajištění bezpečnosti minimálně na úrovni požadované normou.

Dalším důležitým požadavkem na el. rozvod VO, nezbytným pro správnou funkci celé osvětlovací soustavy, je spolehlivost. Na spolehlivost má vliv i správný návrh jističů v rozvodu VO a zajištění selektivity jednotlivých jističů prvků. Upozornit je vhodné např. na kombinaci jističů s odlišnými vypínacími charakteristikami (např. jistič – pojistka), která při nevhodné volbě přístrojů může mít při poruše za následek odpojení i bezporuchových větví. Stejně negativně by se projevilo nasazení proudových chráničů do rozvodů VO – viz ČSN 33 2000-7-714, čl. 714.413.1, Poznámka 1, kde je uvedeno:

Použitím proudového chrániče na počátku obvodu venkovního osvětlení může být v případě jediné poruchy v jednom osvětlovacím zařízení způsobeno odpojení celé osvětlovací soustav. Toto může způsobit bezpečnostní riziko pro uživatele.

Mezi neméně důležité požadavky na el. rozvody VO patří hospodárnost, která je dána pořizovacími náklady, provozními náklady a náklady na údržbu, opravy a revize. Souvislost s hospodárným návrhem el. rozvodů má životnost rozvodů VO a veškerých materiálů, přístrojů, součástek a zařízení v nich použitých. Životnost je ovlivněna nejenom volbou uvedených součástí el. rozvodu ale i kvalitou montáže a údržby.

#### **Návrh rozvodů VO**

VO patří mezi vyhrazená zařízení pro výrobu, přeměnu rozvod a odběr el. energie, na která se vztahují příslušné zákony, vyhlášky a předpisy, mj. jsou upraveny i požadavky na odbornou způsobilost v elektrotechnice, dané vyhláškou ČÚBP č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice, zákonem ČNR č. 360/1992 Sb., o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě v platném znění atd.



Dimenzování a návrh el. rozvodů VO (vodičů, kabelů, el. přístrojů atd.) se provádí mj. podle:

- a) jmenovitého proudového zatížení
- b) velikosti úbytku napětí a ztrát
- c) účinků zkratových proudů
- d) mechanického namáhání
- e) způsobu ochrany před úrazem el. proudem

Při návrhu rozvodů veřejného osvětlení musíme tady znát jmenovité zatížení celé osvětlovací soustavy, které je dáno součtem jmenovitých příkonů el. spotřebičů, připojených na daný rozvod. Z celkového příkonu určíme celkový proud, který je výchozí pro volbu vhodného vodiče. Pro rozvody VO je v odůvodněných případech důležité uvažovat určitou rezervu, např. pro případ budoucího rozšíření osvětlovací soustavy, zvýšení příkonu svítidel, doplnění slavnostního nebo vánočního osvětlení apod., v neposlední řadě možnost záložního propojení v případě kabelové poruchy na některé větvi. Z celkového proudu a součinitele  $k$ , který zohledňuje snížení proudové zatížitelnosti vodiče či kabelu s ohledem na podmínky uložení (viz. ČSN 2000-5-523) se určuje min. potřebný průřez vodičů či kabelů požadovaného typu. Zvláštností výbojových zdrojů světla je tzv. náběhový proud jehož velikost může po zapnutí být až o několik desítek % vyšší než proud jmenovitý, postupem času jeho velikost klesá a po několika minutách se ustaluje na velikosti proudu jmenovitého. Při připojování jednotlivých svítidel do rozvodu VO je nutno dbát na pravidelné zatížení fází L1, L2, L3. aby zátěž byla pokud možno symetrická a středním vodičem tekla co nejmenší proud (minimalizace ztrát ve vedení – viz dále Energetický audit). Pravidelné střídání fází se doporučuje proto, aby při případném výpadku některé z fází nezůstal neosvětlený delší souvislý úsek komunikací, křižovatek apod. Tyto požadavky nelze samozřejmě dodržet v 1f rozvodech – tj. zejména u venkovních vedení VO se sítí NN, kdy je rozvod VO tvořen jediným holým vodičem.

Kontrola úbytku napětí je důležitá proto, aby velikost napětí v žádném místě rozvodu VO (ani při stmívání osvětlovací soustavy) neklesla pod úroveň zápalného napětí výbojek (např. u vysokotlakých sodíkových výbojek se zápalné napětí pohybuje zhruba mezi 180 V až 190 V v závislosti na výrobci a stáří výbojky). Velikost napětí v rozvodu VO má značný vliv na velikost světelného toku, vyzařovaného výbojovými zdroji. Např. u vysokotlakých sodíkových výbojek je pokles napětí o 1% doprovázen poklesem světelného toku přibližně o 3%, což má vliv na světelně-technické parametry osvětlovací soustavy. Průřez kabelů či vodičů je tedy nutno ověřit i v souvislosti s velikostí úbytku napětí.

### **Údržba rozvodů VO**

Preventivní údržba elektrického kabelového rozvodu spočívá v údržbě ukončení kabelů, čištění odizolovaných žil, dotahování spojů, konzervace. Dále v kontrole a doplňování štítků pod koncovkami kabelů zapojených v rozváděčích a u kabelů v místech odbočení ve stožárové rozvodnici. Provedení štítků a zejména jejich popis musí být trvanlivé a čitelné po celou dobu provozu zařízení VO, musí být upevněny tak, aby nemohlo dojít k jejich

odpadnutí. Požaduje se použití speciálních etiket, odolných vůči otěru, teplotám, vlhkosti, chemikáliím apod.

Důležitou prevencí ochrany kabelů VO je důsledný výkon správy ze strany vlastníka na zařízení při vyjadřování k územním a stavebním řízením, k realizacím staveb, různým havarijním opravám jiných inž. sítí, komunikací, staveništním zařízením, přípojkám staveb. Je důležité mít co nejpřesnější a aktualizovaný mapový pasport VO a z něj poskytovat potřebné informace pro investory a stavebníky. Vyžadovat objednání přesného vytýčení průběhu vedení VO v terénu správcem VO. Současně stanovit jasné podmínky pro práci v blízkosti kabelového rozvodu VO, provádění kontrolovat, vyžadovat včasné oznámení zahájení stavebních prací a předání míst křížení nebo jiného dotčení na místě samém před zakrytím. V opačném případě požadovat odkrytí nebo poskytnutí minimálně 5leté smluvní záruky na místo, kde nebyla provedena kontrola před zakrytím z viny zhotovitele nevyzváním správce k odsouhlasení před zakrytím.

U venkovního vedení VO pod sítí NN je nutné kontrolovat a sledovat napnutí vodičů VO i vodičů NN, aby při větrném počasí nedocházelo ke zkratování a častým výpadkům VO. Případné napínání vodičů je nutné předem projednat s distributorem elektrické energie, aby byla zajištěna koordinace prací a byla provedena všechna opatření před úrazem elektrickým proudem na daném úseku.

V plánu obnovy je nutné volné (holé) vodiče za samonosné izolované 4vodičové vedení. 2vodičové používat jen na koncové krátké odbočky, u kterých nemůže v budoucnu dojít k dalšímu prodloužení (stavební, pozemkové poměry).

Výhody samonosných izolovaných vodičů jsou zejména ve větší spolehlivosti (omezení zkratů vzniklých dotykem holých vodičů), menším mechanickém namáhání podpěrných bodů při zachování přenosové schopnosti el. vedení, omezení nutnosti ořezů stromů, vyšší bezpečnost z hlediska úrazu el. proudem, kratší montáž, jednodušší práce pod napětím, menší zatížení sněhem a námrazou, zejména však při použití čtyřvodičových rozvodů možnost rozfázování svítidel.

### **Současný stav v rozvodech VO**

V soustavách VO bývá pravidlem, že je zařízení VO v oblasti městské zástavby zemními kabely, částečně nadzemním vedením závěsnými kabely propojujícími ocelové stožáry nebo výložníky na zdech domů. Tam, kde je ještě síť NN venkovním vedením je i rozvod VO venkovním vedením většinou holými vodiči CU nebo AlFe.

V okrajových částech města mimo souvislou zástavbu je rozvodná síť z 95 % nadzemním vedením – převážně v souběhu s vedením NN na podpěrách ČEZ. Většinou se jedná o holé vodiče Cu nebo AlFe, v menším rozsahu jsou instalovány samonosné izolované vodiče AES zpravidla jednofázově 2x25.

Nadzemní vedení holými vodiči je na mnoha místech prověšené, je dotčené korunami stromů, což v případech větrného počasí bývá příčinou výpadků VO.

Využívání jediného vodiče neumožňuje rozfázování připojených svítidel, takže výpadek je potom celoplošný, nemožnost rozfázování znamená nerovnoměrné zatížení fází a s tím spojené zbytečné ztráty a zatěžování společného středního a ochranného vodiče.

### **3.3. Svítidlo – základní prvek osvětlovací soustavy**

Svítidlo je zařízení, které slouží nejen k úpravě rozložení světelného toku, ale také zajišťuje napájení, upevnění a ochranu světelného zdroje. Mezi základní části svítidla patří optické prvky (např. reflektor, difuzor, refraktor), elektrické vybavení (např. předřadné zařízení, svorkovnice, vodiče apod.) a konstrukční díly (těleso svítidla, kryt apod.).

#### **Výběr svítidla**

Pro výběr svítidel veřejného osvětlení je důležité, jak svítidlo světelný tok do prostoru vyzařuje, což vystihují křivky svítivosti. Při volbě svítidla je ale také třeba přihlížet k jeho účinnosti, činiteli využití vyzařovaného toku, udržovacímu činiteli, ke krytí svítidla a jeho mechanické odolnosti. Jiný typ svítidel je vhodný pro osvětlení komunikací pro motorovou dopravu, jiný pro pěší komunikace, jiný pro osvětlení budov atd. Například pro osvětlování pozemních komunikací pro motorovou dopravu se využívají svítidla s širokým rozložením světelného toku podél komunikace. Cílem je, aby maximální množství světelného toku dopadlo na osvětlovanou vozovku. Naopak u osvětlování komunikací pro pěší, včetně přechodů pro chodce, se klade důraz nejen na osvětlení vlastní komunikace, ale také na osvětlení samotných chodců. Vnitrobloky sídlištních celků, městské parky protkané chodníky nepravidelných tvarů a úhlů vyžadují svítidla s tzv. kruhově symetrickou charakteristikou pro příjemný pocit prostorového vidění, osvětlení i míst mimo chodníky, celkové prosvětlení celého prostoru, které navozuje pocit bezpečí u veřejnosti. Volba vhodného charakteru vyzařování svítidla je podmíněna konkrétním uspořádáním (rozteč svítidel, výška jejich zavěšení), což zásadně ovlivňuje nejen výši investičních a provozních nákladů, ale i energetickou náročnost osvětlovací soustavy.

#### **Křivky svítivosti**

Křivky svítivosti mohou být také označovány jako vyzařovací charakteristika či světelná charakteristika. Křivky svítivosti (obvykle nakreslené v polárním diagramu) popisují, jak svítidlo vyzařuje světelný tok do prostoru. Charakter vyzařování svítidel určuje jejich použití.

## **Účinnost svítidla**

Účinnost svítidla udává míru využití světelného toku zdroje. Stanoví se jako poměr světelného toku vyzařovaného svítidlem a toku světelného zdroje instalovaného ve svítidle. Například účinnost kvalitních svítidel určených pro osvětlování pozemních komunikací pro motorovou dopravu se pohybuje v rozsahu 80 – 90 %. Účinnost svítidla je důležitý parametr pro volbu vhodného svítidla a pro návrh osvětlovací soustavy.

## **Činitel využití toku svítidla**

Vzhledem k tomu, že na osvětlované plochy nedopadá veškerý světelný tok vyzařovaný svítidlem (např. nejen na komunikaci, ale i do přilehlého okolí), charakterizuje se tato skutečnost činitelem využití. Stanoví se jako podíl toku dopadajícího na osvětlovanou plochu (např. plocha vozovky) a celkového toku vyzařovaného svítidlem.

## **Krytí svítidla (IP)**

Krytí svítidla se označuje zkratkou IP (z angl. Ingress Protection) a dvojčíslicím. První číslice (0 – 6) udává stupeň ochrany před nebezpečným dotykem a vniknutím cizích předmětů, druhá číslice (0 – 8) udává ochranu před vniknutím vody. Platí, že čím vyšší číslice, tím je stupeň ochrany vyšší. Např. IP66 je krytí prachotěsného svítidla odolného proti intenzivně tryskající vodě. Nejčastěji používaná svítidla pro veřejné osvětlení mají krytí IP65 či IP66. Ačkoliv jsou svítidla s vyšším krytím dražší, investice do vyššího krytí se z dlouhodobého hlediska vždy vyplatí. Svítidlo s menším krytím se rychleji zašpiní a rychleji degradují výrobcem udávané parametry. Vyšší krytí znamená tedy zvýšenou životnost svítidla. Naopak svítidla s nižším krytím znamenají v dlouhodobém hledisku spíše vyšší investici kvůli nutnosti brzké výměny svítidla.

## **Mechanická odolnost (IK)**

Třída mechanické odolnosti určuje robustnost svítidla a jeho schopnost odolat nárazu. Určuje se na stupnici IK00 až IK10, kde IK00 znamená nulovou mechanickou ochranu, IK02 je základní ochrana a svítidlo s ochranou IK08 – 10 je schopno odolat útokům vandalů.

## **Udržovací činitel**

Světelný tok vyzařovaný svítidly během provozu osvětlovací soustavy postupně klesá. Míru tohoto poklesu vystihuje udržovací činitel, který je roven poměru mezi celkovým světelným tokem svítidla na konci sledované doby provozu a celkovým počátečním tokem. Příčinou zmíněného snížení světelného toku je nejen pokles toku zdrojů vlivem jejich stárnutí, ale i nečištění a degradace optických částí svítidel. Požadované světelně technické parametry uváděné v normách musí však být dodrženy v průběhu celé doby provozu osvětlovací soustavy. Proto je nezbytné osvětlovací soustavu na počátku provozu předimenzovat. Například je-li hodnota udržovacího činitele 0,8 je třeba, aby počáteční světelný tok svítidel byl o 20 % vyšší, než je tok svítidel potřebný pro zajištění normou požadovaných světelně technických parametrů.

Volba kvalitnějších svítidel s vyšším krytím a větší mechanickou odolností zajišťuje vyšší spolehlivost provozu osvětlovací soustavy a tudíž nižší náklady na její údržbu. Kvalitnější optické části svítidla současně zajišťují lepší využití světelného toku zdrojů, umožňují větší vzdálenosti mezi svítidly (je jich potřeba méně) a umožňují tak snížit náklady na pořízení celé osvětlovací soustavy a dosáhnout nižší energetickou náročnost jejího provozu. Rozteče a použití svítidel je vždy třeba ověřit kvalifikovaným výpočtem, spoluprací se světelným technikem. Světelný technik může být současně i dobrým projektantem elektro. Projektant elektro však není automaticky také světelným technikem.

### **Předřadník**

Světelné zdroje užívané pro veřejné osvětlení potřebují pro svůj provoz předřadné zařízení, tzv. předřadník, zpravidla umístěný ve svítidle. Rozlišují se dva typy předřadníku: elektromagnetický (indukční – tlumivka) a elektronický. Doposud nejpoužívanějším typem je elektromagnetický předřadník. Elektronický předřadník zajišťuje lepší napájecí podmínky pro světelné zdroje, obvykle prodlužuje dobu života zdroje a v porovnání s elektromagnetickým předřadníkem má nižší ztráty (příkon svítidla je nižší při stejném světelném toku). Jeho nevýhodou je vyšší pořizovací cena. Předřadník musí být užit pro konkrétní typ a výkon světelného zdroje.

### **Optické části svítidel**

Optické části svítidel slouží k úpravě rozložení světelného toku zdrojů do osvětlovaného prostoru. Patří k nim zejména reflektor, refraktor a difuzor.

Reflektor upravuje rozdělení toku odrazem. Refraktor lomem a difuzor rozptylem.

Kvalita optických částí svítidla významně ovlivňuje účinnost svítidla. K optickým částem svítidel patří také clonící prvky (např. stínidla, lamelové clony apod.), které slouží k omezení světelného toku do nežádoucích směrů (zábrana oslnění, rušivé světlo).

### **Světelný zdroj**

Světelný zdroj je **klíčovou** součástí svítidla, která přeměňuje elektrickou energii na světelnou. Volba světelného zdroje zásadně ovlivňuje energetickou náročnost osvětlovací soustavy, investiční i provozní náklady a též kvalitu vyzařovaného světla. K důležitým parametrům, kterými se popisují světelné zdroje, patří kromě příkonu světelný tok, měrný výkon, doba života, index podání barev a teplota chromatičnosti. Pro provoz světelných zdrojů jsou důležité i další vlastnosti, například závislost světelného toku na napájecím napětí a na teplotě okolí, možnost regulace světelného toku apod. Většina světelných zdrojů musí být provozována s využitím předřadného zařízení, které upravuje napájení zdrojů. Světelné zdroje jsou dále charakterizovány patící a typem baňky.

Vzhledem k tomu, že provozní doba veřejného osvětlení se pohybuje okolo 4 000 hodin za rok, je důležité, aby použité světelné zdroje měly zejména vysoký měrný výkon a dlouhou dobu života. V současné době se začínají více sledovat i další parametry charakterizující zejména kvalitu vjemu barev.

## **Žárovky**

Vyzařují světlo rozžhavením wolframového vlákna. Snadno se regulují, nepotřebují na rozdíl od dalších světelných zdrojů žádné předřadné přístroje. Mají velmi malý měrný výkon (cca 13 lm/W) a krátkou dobu života (1 000 h). Ve veřejném osvětlení se proto žárovky nepoužívají.

## **Zářivky**

Lineární i kompaktní zářivky jsou zdroje, u kterých je záření generováno nízkotlakým výbojem v parách rtuti a s využitím luminoforu je toto záření převedeno na světlo. Měrný výkon zářivek v závislosti na kvalitě luminoforu a typu předřadníku může dosahovat až 100 lm/W při střední době života až 15 000 hodin a kvalitním podání barev ( $R_a > 80$ ). Hlavní nevýhodou zářivek je závislost jejich světelného toku na teplotě okolí. Vzhledem k tomu, že v našich zeměpisných šířkách se veřejné osvětlení provozuje převážně v období nižších teplot, je při takových podmínkách provozu pokles světelného toku zářivek obvykle citelný. K nevýhodám zářivek patří poměrně velké rozměry vyzařovací plochy, což komplikuje návrh svítidel pro venkovní osvětlení.

Z uvedených důvodů je v naší republice použití zářivek ve veřejném osvětlení zpravidla omezeno jen na komunikace nižších tříd. Použití pro motorizované komunikace není vhodné.

## **Indukční výbojky**

Indukční výbojky fungují na podobném principu jako zářivky. Nemají ale elektrody, páry rtuti jsou buzeny vysokofrekvenčním polem. Výhodou je tedy to, že u těchto světelných zdrojů nedochází k opotřebovávání elektrod a tudíž mají vysokou dobu života (dosahuje až 60 000 hodin) při měrném výkonu 80 lm/W a kvalitním podání barev ( $R_a > 80$ ). Nevýhodou je vysoká cena, jejich velké rozměry a nejednotný sortiment, tedy i malý výběr vhodných svítidel.

## **Vysokotlaké rtuťové výbojky**

Vysokotlaké rtuťové výbojky vyzařují modrozelené až modrobílé světlo, v němž chybí červená složka. Vnímání barev ve světle těchto zdrojů je velmi zkresleno. Měrný výkon klasických rtuťových výbojek bývá 50 lm/W a střední doba života 20 000 hodin. Kvůli relativně nízkému měrnému výkonu a nevhodným barevným vlastnostem se v současnosti tyto světelné zdroje nahrazují halogenidovými nebo vysokotlakými sodíkovými výbojkami.

## **Halogenidové výbojky**

Halogenidové výbojky jsou vysokotlaké rtuťové výbojky, u nichž je světlo generováno nejen zářením par rtuti, ale převážně zářením par příměsí halových prvků a vzácných zemin. Dosahují obvykle měrného výkonu až 100 lm/W při střední době života 12 000 h a kvalitním podání barev ( $R_a > 80$ ). Některé typy dosahují měrného výkonu až 115 lm/W při střední době života 30 000 hodin. Tyto výbojky poskytují příjemné bílé světlo a výrazně lepší vjem barev než jiné typy světelných zdrojů užívané ve veřejném osvětlení. Při jejich volbě je třeba vzít v úvahu relativně nižší dobu života a vyšší cenu. Proto se halogenidové výbojky používají

zejména k osvětlení městských částí se zvýšeným pěším provozem (historická centra, nákupní třídy apod.) a pro osvětlení nebezpečných míst (přechody pro chodce, křižovatky apod.).

### **Nízkotlaké sodíkové výbojky**

Sodíkové výbojky jsou založeny na výboji v parách sodíku. Rozlišují se dva typy: nízkotlaké a vysokotlaké. Nízkotlaké sodíkové výbojky dosahují v současné době největšího měrného výkonu (až 200 lm/W) při době života 16 000 hodin, ale v jejich světle se prakticky nerozlišují barvy (nulový index podání barev). S ohledem na tuto skutečnost se nízkotlaké sodíkové výbojky ve veřejném osvětlení používají výjimečně, například k osvětlení výpadových komunikací, tunelů.

### **Vysokotlaké sodíkové výbojky**

Vysokotlaké sodíkové výbojky vykazují vysoký měrný výkon (120 lm/W) při dlouhé době života (až 30 000 h). Jejich nevýhodou je nekvalitní podání barev (nízký index podání barev  $R_a = 25$ ) a typické žluté světlo, které známe z našich měst a obcí. Uvedené skutečnosti spolu s jejich spolehlivostí řadí vysokotlaké sodíkové výbojky mezi nejpoužívanější světelné zdroje ve veřejném osvětlení

### **Světelné diody (LED)**

Světelné diody patří do skupiny polovodičových světelných zdrojů. Měrné výkony světelných diod dosahují v současnosti až 160 lm/W při době života až 60 000 hodin (za předpokladu dodržení předepsaných teplotních poměrů při jejich provozu), a to i při dobrém podání barev ( $R_a > 70$ ). K výhodám tohoto typu zdrojů patří snadná regulace a příjemné bílé světlo (především u kvalitních výrobků od renomovaných firem). V současné době jsou světelné diody stále ve fázi vývoje, jejich měrný výkon i doba života neustále rostou. Parametry světelných diod (LED) předurčují tuto skupinu zdrojů jako perspektivní pro využití ve veřejném osvětlení. Většímu rozšíření však v dnešní době brání jejich vysoká cena. Světelný zdroj typu LED je, na rozdíl od ostatních světelných zdrojů, obvykle součástí svítidla. Doba života svítidla je tedy v mnoha případech svázaná se životem světelného zdroje LED, což je problém vzhledem k morálnímu zastarávání rychle se vyvíjející technologie. Výhodu tedy nabízí modulární řešení, u něhož je možno vyměnit LED modul bez potřeby měnit celé (většinou investičně náročné) svítidlo.

### **Výměna světelných zdrojů za efektivnější**

Obecně je světelný zdroj pevně svázaný s konkrétním předřadníkem a svítidlem. Nelze tedy jednoduše vyměnit výbojku za jinou efektivnější výbojku. Výjimkou jsou neefektivní rtuťové výbojky, pro které byly vyvinuty náhrady v podobě vysokotlakých sodíkových výbojek. Pro náhradu rtuťové výbojky 80 W je určena vysokotlaká sodíková výbojka 68 W, dále pro náhradu rtuťových výbojek 125W, 250W a 400W jsou určeny sodíkové výbojky 110W, 220W a 350W. V tomto případě jde o přímou záměnu světelného zdroje bez nutnosti zásahu do svítidla. Tyto zdroje již ale nebudou z rozhodnutí odborné komise EU dostupné.

Existují další možnosti výměny světelných zdrojů. Zejména jde o výměny vysokotlakých sodíkových výbojek se žlutým světlem za halogenidové výbojky s bílým světlem. Při takové výměně je vždy vhodné se obrátit na kvalifikovaného světelného technika.

### 3.4. Rozvaděče zapínacích míst VO (RVO)

Původní zapínací místa pocházejí zejména z šedesátých a sedmdesátých let minulého století, kdy došlo k velmi masivní výstavbě veřejného osvětlení, a pro dnešní využití jsou nevhodné z několika důvodů:

- Osvětlení se provádělo výbojkami RVL, které měly oproti dnešním zdrojům menší světelnou účinnost, a proto jich muselo být na stožáru více nebo musely být používány větší wattáže (125W, 250W a 400W). S tím souvisela i nutnost vyššího dimenzování jističů na přívodu i na jednotlivých vývodech.
- Jištění na přívodu se provádělo rozměrově náročnými jisticími prvky (deion a pojistky E33) - nejčastější hodnoty hlavních jističů byly v rozmezí 125A až 250A.
- Vzduchové stykače a jejich ovládání byly rovněž prostorově náročné (viz. foto). V té době (době energetické krize) se navíc často používalo zařízení zvané polonoc, jež v nočních hodinách částečně vypínalo osvětlení. Dnes je ve většině ZM odpojeno a nefunkční.
- stáří - koroze



*Obr. 2 RVO z dob minulého století*

#### **Aktuální stav původních RVO:**

V původních skříních zapínacích míst jsou většinou přístroje, které i přes pravidelnou údržbu podléhají po letech opotřebení a korozi. Materiály používané na výrobu skříní byly různé kvality a původní nátěrové hmoty nebyly tak kvalitní jako dnes, aby zajistily dlouhodobou kvalitní ochranu proti korozi. Skříně se obezdívaly nebo zazdívaly do fasád domů, a proto nebylo možné udržovat jejich venkovní stěny. Původní plechové opláštění je proto většinou



zkorodované a děravé. Obezpečení se navíc provádělo kvalitními bílými cihlami, které se v současnosti často stávají terčem zlodějů.

Z pohledu dnešních norem jsou stávající rozvaděče nevyhovující hned z několika důvodů, např. kvůli výškovému umístění rozvaděčů (některé skříně jsou velmi nízko – téměř hned nad zemí), špatnému přístupu a nedostatečného prostoru pro bezpečnou obsluhu a práci na zařízení. Samozřejmě vlivem stáří nemají potřebné krytí IP a zatéká do nich.

### **Ovládání:**

Rozvaděče veřejného osvětlení jsou nejčastěji ovládány dvěma způsoby:

- fotobuňkou – fotočlánek měří aktuální místní světelné podmínky a při poklesu osvětlenosti pod stanovenou hodnotu sepne stykač. Jeví se to jako optimální řešení, které ale správně funguje jen při „téměř ideálních“ podmínkách a za předpokladu pečlivější údržby. Vlivem různým okolností často dochází ke svícení přes den (znečištění fotočidla – ptáci, děti, prach) vlivem citlivosti jednotlivých fotočláneků pak k nerovnoměrnému spínání VO v obci. K nevýhodám patří rovněž nemožnost přesného nastavení spínání, vysoká poruchovost a nespolehlivost.
- spínacími elektrickými hodinami – starší typy umí nastavit pouze 1 čas zapnutí a 1 čas vypnutí, proto bylo nutno během roku k pravidelnému ručnímu přenastavování hodin. Nové elektronické spínací hodiny mají paměť, kam lze nahrát čas sepnutí a vypnutí pro každý den v roce samostatně (princip je definován v normě) a hodiny pak po celý rok fungují automaticky. Nevýhodou je to, že neumí reagovat na aktuální světelné podmínky, tzn. při zvětšené oblačnosti a zatažené obloze se VO zapne až v přesně definovaném čase daném pro daný datum, popř. naopak – při jasné obloze je ještě světlo a VO se přesto sepne.
- V minulosti se také využívalo spínání pomocí signálu HDO. Tento způsob má možnost rozsvítit celé zařízení najednou centrálně. Problém může nastat v případech, kdy je potřeba část VO rozsvítit nebo zhasnout v jiném režimu, je potřeba individuální nastavení. Signál se šíří celou sítí distributora a je proto zpoplatněn, pro postupné rozsvícení by bylo nutné platit více signálů. Vyžaduje také montáž HDO spínačů do všech rozvaděčů VO.

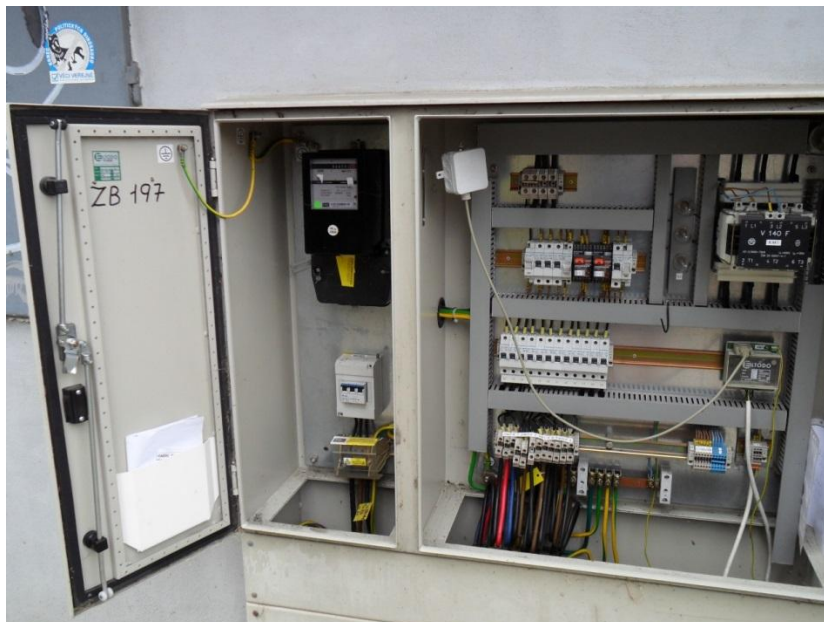
### **Majetkové poměry**

Typické pro dobu budování většiny systémů VO bylo také nerespektování majetkových poměrů – vlastníků pozemků a nemovitostí, platilo všechno je všech a věcná břemena nebo majetková vyrovnání nebyla dostatečně právně ošetřena. Proto je dnes mnoho zařízení VO umístěno v soukromých objektech či na soukromých pozemcích.

### **VO a RVO dnes**

I v oblasti veřejného osvětlení dochází k vývoji nových technologií. Byla vyvinuta nová moderní svítidla, která světelný tok ze zdrojů usměrňují na potřebná místa, byly vyvinuty nové světelné zdroje, což mělo za následek mnohem nižší energetickou náročnost soustav

VO. Průměrný příkon na 1 svítidlo se dnes pohybuje kolem 100W (dříve to bývávalo i 250W). Základní vybavení celého rozvaděče se zjednodušilo, zpřehlednilo a výrazně se zvýšila spolehlivost systému a také byl zvýšen důraz na bezpečnost práce při servisních pracích.



**Obr. 3 RVO dnes**

### **Platby distributorovi elektrické energie**

Došlo ke změně způsobu plateb za spotřebovanou elektrickou energii. Dříve se platilo pouze za spotřebovanou elektrickou energii ve stanovené sazbě. Dnes se např. platí i za množství rezervovaného příkonu (paušál dle hodnoty hlavního jističe).

Tím, že klesla energetická náročnost veřejného osvětlení, není třeba taková rezerva v příkonu a snížením hodnot hlavního jističe je možné dosáhnout nemalých úspor (dnešní standardní hodnoty hl. jističů jsou 25 až 40A). Výměna hlavního jističe je však spojena se zásahem do zaplombované části, to může mít za následek povinnost dodržet nové přípojovací podmínky distribučních společností. To může vést až k potřebě výměny rozvaděče VO, které je v mnoha případech objektivně stejně nutná vzhledem k celkovému stavu. S výměnou rozvaděče se potom také řeší umístění rozvaděče ze soukromého pozemku nebo objektu.

### **Regulace VO**

Vlivem zdražování elektrické energie se majitelé VO snaží snižovat energetickou náročnost soustavy VO, a to např. instalací regulátorů, což opět souvisí se zásahem do rozvaděčů, a tedy i s požadavkem na jejich rekonstrukci (výměnu). V tomto směru jsou velké skříně starých rozvaděčů z prostorového hlediska vyhovující – regulace se může umístit dovnitř (samozřejmě po předchozí rekonstrukci rozvaděče).

## **Další rozvoj**

Moderní technologie nám dnes otevírají mnoho užitečných příležitostí. Vývoj bezdrátových komunikačních technologií, jako jsou modemy a komunikace prostřednictvím sítí GSM, umožňuje i ze sítě VO vytvářet tzv. „inteligentní sítě“.

ON LINE monitoring celé sítě až k jednotlivým svítidlům – sledování základních parametrů el. rozvodů (napětí, proud, příkon ...), vzdálené ovládání, nastavování předřadných částí ve svítidlech (regulace), možnost odhalení černých odběrů, ochrana před vandalismem.

Sledování provozních veličin a jejich ukládání do databází umožňuje zpětně analyzovat poruchové stavy a mimořádné události v síti VO. Obousměrná komunikaci mezi RVO a řídicím centrem – ovládání zapínání a vypínání VO, případně řízení intenzity osvětlení komunikací

Veškerá slaboproudá zařízení jsou ale náchylná na okolní vlivy (prach, vlhkost, teplota), jsou terčem útoků vandalů a zlodějů, a staré rozvaděče (skříně) nemohou dostatečně zajistit jejich ochranu. To je dalším z důvodů pro rekonstrukci rozvaděčů VO.

To vše je nutné mít na paměti při plánování a vytváření koncepce rozvoje VO.

### **Podrobněji v Příloze III-1.**

## **3.5. Řízení osvětlovacích soustav**

Ruční spínání veřejného osvětlení je pro většinu obcí a měst zcela nevhodné. Obvyklý způsob spínání je pomocí spínacích hodin. Tento způsob zajišťuje zapnutí a vypnutí v nastavený čas. Vzhledem k měnícímu se času západu a východu slunce klade tento způsob na obec požadavek na pravidelné nastavování spínacích hodin.

Tento problém lze vyřešit použitím tzv. astronomických hodin, které jsou dražší, ale spínání veřejného osvětlení je prováděno v závislosti na skutečném západu a východu slunce.

Míra denního světla závisí také na aktuálním počasí a ne pouze na východu a západu slunce. V praxi tak nastávají situace, kdy není dostatek světla, ačkoliv slunce nezapadlo. Z hlediska bezpečnosti je tak nejvhodnější spínání pomocí světelného čidla. Veřejné osvětlení se pak zapíná při soumraku a vypíná při rozbřesku.

### **Vypínání veřejného osvětlení v noci**

Vypínání není koncepční řešení pro úspory energie a obvykle se používá pouze v některých menších obcích. Vypínání lze provádět buď vypínáním všech světelných míst nebo jejich částí. Doba vypnutí a zapnutí je obvykle určena místními zvyklostmi a potřebami (odjezdy autobusu či vlaku, ap.) a nevztahuje se na ni žádný předpis.

Vypínání každého druhého svítidla se zásadně nedoporučuje, jelikož vznikají potenciálně velmi nebezpečné situace dané výraznými světelnými přechody osvětlených a neosvětlených částí komunikace. Rovněž není vhodné osvětlovat pouze části komunikace, neboť vznikají ostrůvky vyššího jasů, na které se oko řidiče nestačí vhodně adaptovat. V případě nutnosti

vypínat část veřejného osvětlení (což nedoporučujeme) je bezpečnější nechat osvětlenou důležitou část obce a ostatní svítidla vypnout, např. hlavní komunikace v obci.

## **Regulace**

Regulací veřejného osvětlení lze dosáhnout úspor elektrické energie a prodloužení doby života světelných zdrojů a svítidel. Regulaci veřejného osvětlení lze provádět vypínáním nebo snižováním světelného výkonu (stmíváním).

## **Snižování světelného toku**

Snižování světelného toku svítidel je vhodná varianta regulace z hlediska bezpečnosti (klesá hladina osvětlení a příkon osvětlovací soustavy, ale rovnoměrnost osvětlení zůstává zachována).

Existují dva způsoby regulace světelných míst: individuální a centrální.

V případě individuální regulace je každé svítidlo vybaveno speciálním předřadníkem či jiným regulačním prvkem, který je schopen snížit světelný výkon svítidla. Individuální regulace probíhá dle programu uloženého v zařízení, které je instalováno přímo v každém svítidle, případně stožáru. Výhodou individuální regulace je jednoduchost a nižší pořizovací náklady. Nevýhodou je obtížná a časově náročná změna nastaveného provozního režimu svítidel.

V případě centrální regulace se ovládají její části z jednotlivých rozvaděčů (zapínacích míst). Centrální regulace se nejčastěji provádí snižováním napájecího napětí v síti veřejného osvětlení. Centrální regulaci lze vybavit prvky pro monitoring osvětlovací soustavy, který umožňuje sledovat provozní stav soustavy a jejích jednotlivých prvků. To pak umožňuje získávat informace o poruchových stavech, o počtu nasvícených hodin apod. Tyto informace lze použít nejen k rychlejšímu odstraňování poruch, ale také k plánování údržby.

Komplexnějším druhem centrální regulace jsou tzv. systémy tele-managementu, kdy prostřednictvím řídicího signálu ovládáme jednotlivé rozvaděče (zapínací body) nebo přímo jednotlivá svítidla z centrálního dispečinku (běžně z počítače, případně přes internetový portál). Řídicí signál je možné přenášet radiofrekvenčně, po napájecích vodičích modulací na síťové napětí nebo samostatnými řídicími vodiči. Výhodou tohoto řešení je možnost z jednoho centra ovládat osvětlovací soustavu a její jednotlivé části, měnit její provozní režimy a případně také možnost zpětné komunikace (získávání dat ze svítidel či rozvaděčů). Nevýhodou je vyšší cena v porovnání s individuální i centrální regulací. V některých případech není ale vyšší počáteční investice klíčovým aspektem při rozhodování. Nejvhodnější formou dosažení dodatečných úspor je regulace hladiny osvětlení v méně frekventovaných nočních hodinách. Absolutně nevhodné je vypínání každého druhého světelného bodu a mezi méně vhodnými způsoby lze řadit i úplné vypínání osvětlovací soustavy.

Používání stabilizátorů napětí je výhodné zejména v sítích, kde se vyskytuje přepětí či podpětí. Zejména v případech přepětí dochází u výbojek ke značnému snižování doby života, což lze omezit vhodným nastavením napětí. Způsob a míra regulace musí zajistit dodržení požadované rovnoměrnosti osvětlenosti či jasu, nelze proto použít takový případ, kdy dochází ke zhasínání svítidel např. na každém druhém stožáru. Použitelná je tedy jen regulace napětí,

tzv. „stmívání“. Lze provést snížení napětí ze jmenovitého na cca 185 V (zápalné napětí). Tímto snížením napětí (cca 20%) lze dosáhnout snížení příkonu výbojky o cca 40% při snížení světelného toku o cca 60%. Max. snížení napětí můžeme využívat max. zhruba 5 až 6 hodin denně, což představuje v praxi ověřené snížení celkové spotřeby el. energie o 20 až 30%. Pozornost je nutno věnovat správnému návrhu rozvodů VO a jištění v regulovaných soustavách. V obvodech VO s ochranou před úrazem el. proudem samočinným odpojením od zdroje je při daném jištění rozhodující poruchový proud, který způsobí vybavení jistícího prvku. Poruchový proud je dán velikostí napětí a impedancí poruchové smyčky. Jelikož impedance smyčky zůstává při regulaci konstantní (zanedbáme-li vliv oteplení vodičů při rozdílném poruchovém proudu), je čas vybavení jistícího prvku závislý na velikosti napětí. A jestliže v průběhu provozu VO dojde ke snížení velikosti napětí (např. regulací), dojde i ke snížení poruchovému proudu a ke zvýšení vypínacího času jistícího prvku dimenzovaného pro jmenovité parametry, který může přesáhnout max. dovolený čas odpojení. Dojde-li ke snížení jm. napětí, dojde i k poklesu případného dotykového napětí, avšak jeho velikost je závislá na mnoha okolnostech a může překročit mez bezpečného dotykového napětí pro dané prostory.

## 4. Technické normy a právní předpisy ve VO

### 4.1. Základní normy pro veřejné osvětlení

ČSN CEN/TR 13201-1 (360455)

Osvětlení pozemních komunikací – Část 1: Výběr tříd osvětlení

Norma je návodem pro výběr tříd osvětlení na základě posouzení geometrického uspořádání, využití komunikace či prostranství, vlivu okolí a dalších parametrů. Především se výběr děje na základě hustoty provozu, četnost kritických míst (křižovatek), náročnosti orientace, pravděpodobnosti výskytu kriminality, převládajícího počasí apod. Také uvádí postup pro vymezení oblastí, v níž se požadavky na určité osvětlení uplatňují. V normě jsou i všeobecná doporučení související s nároky na barevné podání, optické vedení řidiče, osvětlení sousedních prostorů nebo pro použití alternativních a doplňkových tříd osvětlení.

ČSN EN 13201-2 (360455)

Osvětlení pozemních komunikací – Část 2: Požadavky

Norma definuje třídy osvětlení pro pozemní komunikace a veřejná prostranství s ohledem na zrakové potřeby uživatelů. Jsou zavedeny třídy osvětlení pro různé druhy dopravy, resp. druhu přesunu. Tedy pro motorizovanou, cyklistickou nebo pěší dopravu. Pro jednotlivé třídy předepisuje pro ni vhodné parametry osvětlení a jejich hodnoty. Např. jas komunikace, celkovou a podélnou rovnoměrnost osvětlení, míru oslnění, ale také osvětlenost bezprostředního okolí vozovky – tzv. osvětlení okolí. Pro prostory spíše společenského charakteru (pěší zóny, nákupní centra, parky) předepisuje některé méně obvyklé parametry, jako je svislá, poloválcová nebo polokulová osvětlenost.

Pozornost je věnována problematice osvětlování přechodů pro chodce. Je to však učiněno velice stručně a vágně.

Norma se věnuje také problematice rušivého světla. Zavádí třídy osvětlenosti a pro ně přípustné svítivosti v určitých směrech. Dále zavádí i třídy činitele oslnění. Obojí je však řešeno nedůsledně.

ČSN EN 13201-2 ZMĚNA Z1 (360455)

Osvětlení pozemních komunikací – Část 2: Požadavky; Změna 1

Zabývá se osvětlením přechodů pro chodce. Poněkud nešťastně ponechává rozhodnutí o kvalitativních požadavcích na správci veřejného osvětlení, což nemusí být vždy osoba(y) s dostatečnou odborností. Určitým přínosem však je, že požaduje umístění svítidel doložit výpočtem.

Zavádí také adaptační pásma a kritérium pro volbu udržovacího činitele. Poněkud archaicky je uveden soubor obrázků o tom, jak umístit svítidla v zatáčkách či na křižovatkách. Naopak vůbec neřeší kruhové objezdy.

Podrobně se zabývá i spínáním veřejného osvětlení v závislosti na denní době.

ČSN EN 13201-3 (360455)

Osvětlení pozemních komunikací – Část 3: Výpočet

Norma předepisuje způsob výpočtu jednotlivých parametrů osvětlovacích soustav. Tím direktivně určuje postupy jejich stanovení, což by mělo být zárukou, že výsledky různých výpočetních programů se budou shodovat. Na druhou stranu však neumožňuje použití jiných výpočetních algoritmů, které by mohly být rychlejší nebo přesnější. Podobně postupovala, dnes již neplatná, norma ČSN 36 0450 při výpočtech vnitřního osvětlení. Ta však připouštěla libovolné výpočetní postupy, avšak metody v normě uvedené se používali jako vztažné v případě nějakého sporu.

K normě byla vydána Oprava 1 s platností k 2007/6 a změna Z1 platní od 2005/4.

ČSN EN 13201-4 (360455)

Osvětlení pozemních komunikací – Část 4: Metody měření

Norma předepisuje způsoby fotometrických měření osvětlovacích soustav pozemních komunikací. Též přináší doporučení pro používání a výběr měřících přístrojů, tedy jasoměrů a luxmetrů. Stanoví pozici pro měření, která je samozřejmě shodná s pozicemi pro výpočetní návrh. Popsané metodiky platí pro stanovení parametrů osvětlení. Pokud je účelem měření jiný důvod, jako třeba zjištění světelných parametrů osvětlovací soustavy, pak se samozřejmě normový postup nemusí dodržovat.

Norma uvádí i vlivy, které mohou způsobit nepřesnosti měření a přináší návod jak zmíněné nepřesnosti minimalizovat.

K normě byla vydána změna Z1 platní od 2007/4.

**Příloze IV-1 se nachází seznam publikací CIE týkajících se VO.**

#### **4.2. Normy ve veřejném osvětlení z pohledu práva**

**Technické normy mají v českém právním systému zásadně doporučující, tedy nikoli závazný charakter. Právně závaznými se stanou až tehdy, stanoví-li tak právní předpis. Tento dvojí režim platí i pro oblast veřejného osvětlení. V praxi však i odchýlení se od norem doporučujícího charakteru může mít nepříjemné následky.**

##### **K závaznosti českých technických norem**

České technické normy jsou obecně zvláštním druhem písemných pravidel, ve kterých jsou upraveny specifické požadavky týkající se té které oblasti lidských aktivit. Obsahují technický popis parametrů výrobků, konstrukcí, materiálů i složitějších celků z těchto částí tvořených. Technické normy obsahují informace o obecně uznávaných technických řešeních, základní zákonné požadavky bezpečnosti konstrukční, materiálové, protipožární, hygienické či ochrany zdraví a životního prostředí. Technické normy pokrývají téměř všechny oblasti lidské činnosti [1].

Existence technických norem a odkaz na ně v právních předpisech jsou nezbytné pro to, aby

právní předpisy České republiky (tedy zákony, nařízení vlády a vyhlášky nejvyšších orgánů státní správy a samosprávy) nebyly neúčelně zatěžovány množstvím detailních právních požadavků technického charakteru. Právní předpis nemůže jít do podrobností (způsobů výpočtů různých hodnot apod.) uvedených na mnoha stránkách norem. Právní předpis stanoví pouze základní podmínky s tím, že na příslušné české technické normy odkazuje; takto jsou zprostředkovány informace o tom, kde je možno nalézt podrobné řešení dané problematiky. Technické normy tedy doplňují nekompletní právní požadavek vyplývající z příslušného právního předpisu. Odkazy na technické normy mají za cíl konkretizovat požadavky obsažené v právních normách a chránit tak veřejný zájem a bezpečnost [2].

Legislativně jsou technické normy upraveny v zákoně č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky. Dle ustanovení § 4 tohoto zákona je česká technická norma dokument schválený pověřenou právníkem osobou pro opakované nebo stálé použití vytvořený podle tohoto zákona a označený písmenným označením ČSN, jehož vydání bylo oznámeno ve Věstníku Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví ÚNMZ. Zákon výslovně uvádí, že česká technická norma není obecně závazná. Česká technická norma poskytuje pro obecné a opakované používání pravidla, směrnice nebo charakteristiky činností nebo jejich výsledků zaměřené na dosažení optimálního stupně uspořádání ve vymezených souvislostech.

Technické normy tedy nejsou obecně závazné, což potvrdil i Ústavní soud České republiky (ÚS). Jeho slovy jsou technické normy považovány za kvalifikovaná doporučení (nikoliv příkazy) a jejich používání není závazné, nýbrž jen dobrovolné. ÚS však zároveň dodal, že existuje celá řada případů, kdy je dodržení požadavků konkrétních českých technických norem vyžadováno zákonem nebo vyhláškou. Povinnost postupovat při určité činnosti v souladu s českými technickými normami může vzniknout především na základě ustanovení právního předpisu, které stanoví, že ve vztazích upravených tímto právním předpisem je nutno dodržovat české technické normy. V těchto případech již lze o určité závaznosti těchto norem hovořit [3].

V otázce závaznosti technických norem lze tedy uzavřít, že tyto nejsou obecně závazné, v určitých případech se však stanou obecně závaznými, pokud na ně konkrétní právní předpis výslovně odkáže.

### **Technické normy v oblasti veřejného osvětlení**

Technickými normami příslušnými v oblasti veřejného osvětlení rozumíme zejména normy ČSN 13201 - 1 až 4 Osvětlení pozemních komunikací[4] vydané ÚNMZ. Tyto normy obsahují návod pro výběr tříd osvětlení na základě posouzení geometrického uspořádání, využití prostoru, vlivu okolí a dalších parametrů, např. na základě intenzity provozu, náročnosti navigace, složitosti zorného pole, rizika kriminality, převažujícího počasí apod. Dané normy dále obsahují návod k definování oblasti, v níž se požadavky na osvětlení pro vybranou třídu osvětlení uplatňují a také všeobecná doporučení, např. pro stanovení požadavků na podání barev, zrakové vedení, osvětlení sousedících oblastí nebo pro použití



alternativních a doplňkových tříd osvětlení. Tyto normy definují na základě fotometrických požadavků třídy osvětlení pro pozemní komunikace s ohledem na zrakové potřeby uživatelů komunikace a zohledňují vlivy tohoto osvětlení na životní prostředí [5].

### **K povaze technických norem ve veřejném osvětlení**

Odkaz na technické normy v oblasti veřejného osvětlení nalezneme pouze ve dvou právních předpisech. Prvním je nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. To v ustanovení § 45a nazvaném Osvětlení venkovních pracovišť uvádí, že umělé osvětlení venkovních pracovišť a spojovacích cest musí odpovídat náročnosti vykonávané práce na zrakovou činnost a ochranu zdraví v souladu s normovými hodnotami a požadavky české technické normy na osvětlení venkovních pracovních prostor. V poznámce pod čarou se odkazuje mimo jiné na normy ČSN EN 13201-1 až 4 Osvětlování pozemních komunikací [6].

Druhou zmínku obsahuje vyhláška Ministerstva dopravy a spojů č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích. Ustanovení § 25 vyhlášky mimo jiné stanoví, že dálnice[7] a silnice[8] se vždy osvětlují v zastavěném území obcí [9]. V podrobnostech se odkazuje na doporučené české technické normy uvedené v příloze č. 1. Jednou z nich je norma ČSN 36 0400 Veřejné osvětlení, která byla nahrazena normami ČSN EN 13201-1 až 4 Osvětlování pozemních komunikací. Pro místní[10] či účelové[11] komunikace, které v obci zpravidla převažují, naopak tato povinnost stanovena není.

I pro technické normy ve veřejném osvětlení tedy platí, že nejsou obecně závazné. S odkazem na závěry ÚS lze o určité závaznosti uvažovat pouze ve vztahu k osvětlení venkovních pracovišť a spojovacích cestách, jakož i silnicím a dálnicím v zastavěném území obcí. Obec, která je ve většině případů vlastníkem veřejného osvětlení, by tak měla postupovat podle norem ve dvou případech: Když zaměstnanci obce plní pracovní úkoly na pozemních komunikacích nebo když obec vlastní veřejné osvětlení umístěné na dálnicích a silnicích v zastavěném území obce.

### **Proč dodržovat doporučující normy**

Pouze doporučující povaha technických norem však neznamená, že by požadavky tam zmíněné bylo vhodné opomíjet. Takový postup nelze doporučit zejména z praktických důvodů. ÚS se k dodržování technických norem vyjádřil prostřednictvím jejich účelu takto: Účelem splnění detailních právních nároků je především jakost výrobků, ochrana zdraví a života lidí, bezpečnost práce a technických zařízení, požární ochrana, tvorba a ochrana životního prostředí, ochrana majetku a dalších zájmů. Dodržování technických norem je v řadě případů rozhodující podmínkou pro uplatnění na trhu. Na otázku, proč se normy používají, i když nejsou právně závazné, by se tedy dalo odpovědět tím, že jejich používání je výhodné, protože usnadňuje výrobu a výměnu zboží, dorozumívání se mezi výrobcem a odběrateli, vytvářejí důvěru mezi výrobcem a spotřebitelem, přispívají ke snižování výrobních nákladů, odstraňují překážky na trhu atd.

Nad rámec „výhodnosti“ dodržování technických norem specifikované ÚS lze doplnit další tři

důvody:

a) Postupování v souladu s technickými normami může hrát roli ve stavebním řízení spojeném s výstavbou či údržbou veřejného osvětlení. S ohledem na praxi stavebních úřadů nelze vyloučit, že dodržení „doporučujících“ technických norem bude v konkrétním případě ze strany úředníků podmínkou vyhovění žádosti. I kdyby byl takový požadavek úřadu v rámci případného uplatnění opravných prostředků shledán nesprávným (právě poukazem na nezávaznost normy), způsobené průtahy by mohly přinést nemalé komplikace po časové i finanční stránce.

b) Kvalita veřejného osvětlení dále ovlivňuje stavební stav[12] pozemních komunikací, a tím i jejich sjízdnost[13] či schůdnost[14]. V tomto ohledu pak zákon o pozemních komunikacích jednak stanoví povinnost odstranit závady ve sjízdnosti či schůdnosti komunikace [15], jednak přiznává právo na náhradu škody, která vznikla v důsledku takové závady [16]. Závady ve sjízdnosti či schůdnosti komunikace spočívají v nepředvídatelných změnách ve sjízdnosti a schůdnosti komunikace či chodníku [17]. Nelze vyloučit, že nekvalitně provedené veřejné osvětlení[18] může v tom kterém případě k takové nepředvídatelnosti přispět. Dané riziko lze zmírnit respektováním požadavků na veřejné osvětlení stanovených v doporučených normách.

c) Rovněž nelze opomenout hledisko prevence ve smyslu předcházení škodám na životě, zdraví osob, majetku a životním prostředí. Tato povinnost pro obce coby vlastníka veřejného osvětlení vyplývá jak z práva veřejného[19], tak soukromého[20]. Dodržování technických norem tak může obci jako žalované usnadnit procesní pozici v eventuálním soudním řízení, v rámci něhož by jí bylo vytýkáno pochybení mající příčinu ve veřejném osvětlení [21]. Obec postupující v souladu s požadavky technických norem bude spíše zbavena odpovědnosti za vzniklou škodu (či bude mít snadnější pozici v rámci popírání takové své odpovědnosti) odkazem na vynaložení náležité péče při předcházení škodám než ta, která postupovala v rozporu s nimi.

### **Lze právo na veřejné osvětlení vymáhat?**

Zabezpečování veřejného osvětlení slouží k uspokojování potřeb občanů. Obecně však právo každého na zabezpečení veřejného osvětlení garantováno není. Obce jsou tak povinny činit jen v případech stanovených zákonem či na základě zákona. A na ty jsme výše poukázali. Pokud tedy kupř. obec v rozporu s § 25 vyhlášky č. 104/1997 Sb. vypíná během noci veřejné osvětlení na silnicích v zastavěném území obce, může jí být příslušným státním orgánem[22] vyměřena pořádková pokuta až do výše 100 000 Kč, a to opakovaně. Stejná sankce by se uplatnila i v případech, kdy by obec otálela[23] s odstraněním závady ve sjízdnosti či schůdnosti komunikace mající svůj původ ve veřejném osvětlení. Za porušení povinnosti bezpečnosti práce při venkovním osvětlení pracovišť počítá zákon s pokutou až do výše 1 milionu Kč [24].

Závěrem lze uvést, že veřejné osvětlení má podstatný vliv na kvalitu života ve městech a obcích. Úroveň těchto služeb se nepochybně odráží v úrovni bezpečnosti osob a majetku a významně ovlivňuje životní prostředí. Požadavky odrážející tyto hodnoty jsou obsaženy

v technických normách. Nehledě na charakter těchto norem je jejich dodržování užitečné, a to nejen z právního hlediska.

- [1] Viz náleží pléna Ústavního soudu ze dne 26.5.2009, sp. zn. Pl. ÚS 40/08, v němž se Ústavní soud zabýval návrhem na zrušení vyhlášky č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb.
- [2] Tamtéž.
- [3] Tamtéž. ÚS k tomu dále dodal, že odkazy na technickou normu v právních předpisech mohou mít z hlediska jejich síly formu odkazu výlučného (povinného) nebo (indikativního). Výlučný odkaz určuje shodu s technickou normou, na kterou se odkazuje, jako jediný způsob splnění příslušného ustanovení daného právního předpisu. Technická norma tak doplňuje nekompletní právní požadavek, a stává se tak vlastně součástí právního předpisu. Tím vzniká povinnost řídit se ustanoveními příslušné normy pro ty subjekty, kterých se daný právní předpis týká. I když ani v tomto případě většinou nejde o obecnou závaznost, je možno říci, že ve vztahu k plnění požadavků příslušného předpisu se odkazovaná norma nebo její část stává závaznou. V případě indikativního odkazu je shoda s normou jedním z možných způsobů splnění požadavků právního předpisu. Obecný požadavek právního předpisu však může být splněn jiným způsobem. Forma indikativního odkazu je uplatněna v ustanovení § 4a zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, pokud jde o harmonizované nebo určené normy (harmonizovanou českou technickou normou je taková norma, která ve vztahu ke konkrétnímu technickému předpisu obsahujícímu obecné vymezení technických specifikací obsahuje úpravu, jejíž splnění se bude považovat za splnění požadavků technického předpisu).
- [4] Plné označení těchto norem je ČSN CEN/TR 13201-1 (360455) Osvětlení pozemních komunikací - Část 1: Výběr tříd osvětlení z dubna 2007, ČSN EN 13201-2 (360455) Osvětlení pozemních komunikací - Část 2: Požadavky z května 2005, ČSN EN 13201-3 (360455) Osvětlení pozemních komunikací - Část 3: Výpočet z května 2005 a ČSN EN 13201-4 (360455) Osvětlení pozemních komunikací - Část 4: Metody měření z května 2005 (těmito normami byly nahrazeny normy ČSN 36 0400 Veřejné osvětlení, ČSN 36 0410 Osvětlení místních komunikací a ČSN 36 0411 Osvětlení silnic a dálnic, všechny z prosince 1984). Vedle zmíněných norem patří do třídy 3604 Vnitřní a venkovní osvětlení i další normy, např. ČSN EN 12464-2 (360450) Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 2: Venkovní pracovní prostory či ČSN EN 12193 (360454) Světlo a osvětlení - Osvětlení sportovišť. S veřejným osvětlením však souvisí i další technické normy (stavební, elektrotechnické atd.).
- [5] Viz anotace k normám ČSN EN 13201-1-4 uveřejněné na webových stránkách ÚNMZ <http://www.unmz.cz/urad/unmz>.
- [6] Další technickou normou, na níž se odkazuje, je ČSN EN 124 64 - 2 Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 2: Venkovní pracovní prostory.
- [7] Dálnice je v ustanovení § 4 zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů, vymezena jako pozemní komunikace určená pro rychlou dálkovou a mezistátní dopravu silničními motorovými vozidly, která je budována bez úrovnových křížení, s oddělenými místy napojení pro vjezd a výjezd a která má směrově oddělené jízdní pásy.
- [8] Silnice je v ustanovení vymezena jako veřejně přístupná pozemní komunikace určená k užití silničními a jinými vozidly a chodci (viz § 5 zákona o pozemních komunikacích).
- [9] Zákon o pozemních komunikacích používá pojem průjezdní úsek dálnice a silnice, který v § 8 definuje jako území zastavěné nebo zastavitelné, pokud se tím převádí převážně průjezdná doprava tímto územím.
- [10] Místní komunikace je vymezena jako veřejně přístupná pozemní komunikace, která slouží převážně místní dopravě na území obce (viz § 6 zákona o pozemních komunikacích).
- [11] Účelová komunikace je pozemní komunikace, která slouží ke spojení jednotlivých nemovitostí pro potřeby vlastníků těchto nemovitostí nebo ke spojení těchto nemovitostí s ostatními pozemními komunikacemi nebo k obhospodařování zemědělských a lesních pozemků. Účelovou komunikací je i pozemní komunikace v uzavřeném prostoru nebo objektu, která slouží potřebě vlastníka nebo provozovatele uzavřeného prostoru nebo objektu (viz § 7 zákona o pozemních komunikacích).
- [12] Stavebním stavem dálnice, silnice nebo místní komunikace se rozumí jejich kvalita, stupeň opotřebení povrchu, podélné nebo příčné vlny, výtlučky, které nelze odstranit běžnou údržbou, únosnost vozovky, krajnic, mostů a mostních objektů a vybavení pozemní komunikace součástími a příslušenstvím (viz § 26 odst. 3 zákona o pozemních komunikacích).
- [13] Dálnice, silnice a místní komunikace jsou sjízdné, jestliže umožňují bezpečný pohyb silničních a jiných vozidel přizpůsobený stavebnímu stavu a dopravně technickému stavu těchto pozemních komunikací a povětrnostním situacím a jejich důsledkům (viz § 26 odst. 1 zákona o pozemních komunikacích).

- [14] V zastavěném území obce jsou místní komunikace a průjezdní úsek silnice schůdné, jestliže umožňují bezpečný pohyb chodců, kterým je pohyb přizpůsobený stavebnímu stavu a dopravně technickému stavu těchto komunikací a povětrnostním situacím a jejich důsledkům (viz § 26 odst. 2 zákona o pozemních komunikacích).
- [15] Na základě § 27 odst. 6 zákona o pozemních komunikacích je pak vyhláškou č. 104/1997 Sb. blíže vymezen rozsah, způsob a časové lhůty pro odstraňování závad ve sjízdnosti dálnice, silnice a místní komunikace. Nařízením obce je stanoven rozsah, způsob a lhůty odstraňování závad ve schůdnosti chodníků, místních komunikací a průjezdních úseků silnic.
- [16] Dle § 27 zákona o pozemních komunikacích odpovídá vlastník dálnice, silnice, místní komunikace nebo chodníku za škody vzniklé uživatelům těchto pozemních komunikací, jejichž příčinou byla závada ve sjízdnosti, pokud neprokáže, že nebylo v mezích jeho možností tuto závadu odstranit, u závady způsobené povětrnostními situacemi a jejich důsledky takovou závadu zmírnit, ani na ni předepsaným způsobem upozornit. Vlastník místní komunikace nebo chodníku odpovídá za škody, jejichž příčinou byla závada ve schůdnosti chodníku, místní komunikace nebo průjezdního úseku silnice, pokud neprokáže, že nebylo v mezích jeho možností tuto závadu odstranit, u závady způsobené povětrnostními situacemi a jejich důsledky takovou závadu zmírnit, ani na ni předepsaným způsobem upozornit.
- [17] Závadou ve sjízdnosti pro účely zákona o pozemních komunikacích se rozumí taková změna ve sjízdnosti dálnice, silnice nebo místní komunikace, kterou nemůže řidič vozidla předvídat při pohybu vozidla přizpůsobeném stavebnímu stavu a dopravně technickému stavu těchto pozemních komunikací a povětrnostním situacím a jejich důsledkům. Závadou ve schůdnosti se rozumí taková změna ve schůdnosti pozemní komunikace, kterou nemůže chodec předvídat při pohybu přizpůsobeném stavebnímu stavu a dopravně technickému stavu a povětrnostním situacím a jejich důsledkům (viz § 26 odst. 6 a 7 zákona o pozemních komunikacích).
- [18] Absence veřejného osvětlení, či jeho vypínání v místech, které osvětleny být nemusí, však závadu ve sjízdnosti či schůdnosti samo o sobě zřejmě představovat nebudou. Závada ve sjízdnosti či schůdnosti komunikace totiž souvisí s takovou změnou ve sjízdnosti či schůdnosti, kterou nelze předvídat ani při jízdě či pohybu přizpůsobeném stavu komunikace. Sama skutečnost, že osvětlení na komunikaci chybí nebo je vypnuté, zpravidla nebrání uživateli v tom, aby svou jízdou či pohyb přizpůsobil tak, aby byla jízda či chůze bezpečná.
- [19] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, v ustanovení § 156 stanoví požadavky na stavby takto: Pro stavbu mohou být navrženy a použity jen takové výrobky, materiály a konstrukce, jejichž vlastnosti z hlediska způsobilosti stavby pro navržení účel zaručují, že stavba při správném provedení a běžné údržbě po dobu předpokládané existence splní požadavky na mechanickou odolnost a stabilitu, požární bezpečnost, hygienu, ochranu zdraví a životního prostředí, bezpečnost při udržování a užívání stavby včetně bezbariérového užívání stavby, ochranu proti hluku a na úsporu energie a ochranu tepla. Výrobky pro stavbu, které mají rozhodující význam pro výslednou kvalitu stavby a představují zvýšenou míru ohrožení oprávněných zájmů, jsou stanoveny a posuzovány podle zvláštních právních předpisů. Tímto zvláštním předpisem je i zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, jenž dle § 1 písm. a) upravuje způsob stanovování technických požadavků na výrobky, které by mohly ve zvýšené míře ohrozit zdraví nebo bezpečnost osob, majetek nebo životní prostředí, popřípadě jiný veřejný zájem (dále jen „oprávněný zájem“).
- [20] Obecnou prevenční povinnost upravuje ustanovení § 415 zákona č. 40/1964 Sb., občanského zákoníku, ve znění pozdějších předpisů, podle něhož je každý povinen počínat si tak, aby nedocházelo ke škodám na zdraví, na majetku, na přírodě a životním prostředí.
- [21] Mohlo by se jednat např. o řízení na náhradu škody na zdraví v důsledku dopravní nehody způsobené nepřiměřeným osvětlením řidičů.
- [22] Tímto orgánem je silniční správní úřad, jenž vykonává státní dozor na dálnicích, silnicích, místních komunikacích a veřejně přístupných účelových komunikacích. Zjistí-li pověřená osoba při výkonu státního dozoru porušení stanovených povinností, podle potřeby a povahy zjištěných nedostatků písemně uloží způsob a lhůtu odstranění těchto nedostatků a jejich příčin. Viz § 41 zákona o pozemních komunikacích.
- [23] Dle vyhlášky č. 104/1997 Sb., je nutno započat se zmírňováním závad ve sjízdnosti dálnic a silnic do 30 min v zimním období, mimo zimu bez průtahů. V případech místních komunikací se lhůty liší od 4 do 48 hod. Lhůty pro odstraňování závad ve schůdnosti chodníků, místních komunikací a průjezdních úseků silnic jsou stanoveny v nařízení každé obce.
- [24] Dle 17 odst. 1 písm. q) a odst. 2 zákona č. 251/2005 Sb., o inspekci práce, ve znění pozdějších předpisů.

**Také v Příloze IV-2.**

### 4.3. Veřejné osvětlení a obec pod lupou zákona

**Jak název napovídá, klíčovými hesly této kapitoly[1] jsou veřejné osvětlení, obec a zákon (v širším smyslu [2]). Pokusíme se přiblížit, jak dané pojmy spolu souvisí a jaký závěr nám z jejich vztahu vyplývá.**

#### **Není obec jako obec**

Není nutno v obecné rovině objasňovat hesla „veřejné osvětlení“ či „obec“. Ať laik nebo profesionál, bez větších potíží dokáže tyto srozumitelně vysvětlit či popsat, liší se jen úhel pohledu. Zákon však dává předmětným pojmům specifický – tzv. normativní význam. Zákon totiž obecně říká, jak se kdo smí, musí, resp. nesmí chovat. Z pohledu onoho subjektu, na který zákon míří, tedy adresáta práva, jde o jeho práva a povinnosti. A to v závislosti na tom kterém společenském (právním) vztahu, v němž se nachází. Tento účel samozřejmě naplňují i jiné než právní normy (např. morální, etické či náboženské), avšak zákon je výjimečný tím, že jeho respektování si dokáže vynutit pomocí veřejné moci, jejímiž nositeli jsou např. správní orgány, soudy či exekutoři.

Z hlediska zákona se tedy budeme dívat na obec jako na subjekt práv a povinností, jež mu náleží ve vztahu k veřejnému osvětlení nacházejícího se na jeho území. Pokud jde o obsah předmětného právního vztahu, tedy o výčet konkrétních práv a povinností, předmětem zájmu širší veřejnosti v poslední době je zejména problematika osvětlování dálnic a silnic v zastavěném území obce, jak ji pojednává prováděcí vyhláška k zákonu o pozemních komunikacích [3]. Stranou zájmu naopak zůstává veřejné osvětlení místních a účelových komunikací.

Pro lepší pochopení právního vztahu obce k veřejnému osvětlení obecně a k povinnosti osvětlovat dálnice a silnice v zastavěném území obce zvláště, je nejdříve vhodné přiblížit si – očima zákona – jak samotný pojem veřejného osvětlení, tak další související pojmy jako pozemní komunikace či zastavěné území, o jejichž (ne)právním významu platí stejně to, co jsme si výše uvedli k obci.

#### **K povaze veřejného osvětlení**

Zákon o pozemních komunikacích[4] vymezuje veřejné osvětlení obecně jako příslušenství pozemní komunikace, a to konkrétně dálnice, silnice a místní komunikace (to však neplatí bezvýjimečně – viz dále). Pozemní komunikací se podle tohoto zákona rozumí dopravní cesta určená k užití silničními a jinými vozidly a chodci [5]. Pokud jde o kategorie pozemních komunikací, zákon rozlišuje čtyři: (i) dálnice, coby pozemní komunikace určená pro rychlou dálkovou a mezistátní dopravu silničními motorovými vozidly [6], (ii) silnice, což je veřejně přístupná pozemní komunikace určená k užití silničními a jinými vozidly a chodci [7], která se podle svého určení a dopravního významu dále rozděluje do tří tříd [8], (iii) místní komunikace, jakožto veřejně přístupná pozemní komunikace, která slouží převážně místní dopravě na území obce [9]; místní komunikace se rovněž rozděluje podle dopravního významu, určení a stavebně technického vybavení do čtyř tříd [10], a konečně, (iv) účelová komunikace, kterou se rozumí pozemní komunikace sloužící ke spojení jednotlivých

nemovitostí pro potřeby vlastníků těchto nemovitostí nebo ke spojení těchto nemovitostí s ostatními pozemními komunikacemi nebo k obhospodařování zemědělských a lesních pozemků [11]. O zařazení pozemní komunikace do kategorie dálnice, silnice nebo místní komunikace rozhoduje příslušný silniční správní úřad, a to na základě jejího určení, dopravního významu a stavebně technického vybavení [12].

Z hlediska obce je významný úsek dálnice a silnice, který vede jejím územím; zákon takovou část pozemní komunikace označuje jako „průjezdni úsek dálnice nebo silnice“ coby území zastavěné nebo zastavitelné, pokud se tím převádí převážně průjezdná doprava tímto územím [13]. A jak poznat hranice takového zastavěného území? Jistě nelze bez dalšího spoléhat jen na umístění dopravních značek „Obec“ a „Konec obce“. Hranici zastavěného území nalezneme obsaženou buď ve schválené územně plánovací dokumentaci anebo u stavebního úřadu, který ji určil, a to v případě, že ji neobsahovala schválená územně plánovací dokumentace [14].

Pokud jde o otázku určení vlastnictví k pozemním komunikacím, odpověď nalezneme v zákoně o pozemních komunikacích. Ten konkrétně stanoví, že vlastníkem dálnic a silnic I. třídy je stát a vlastníkem silnic II. a III. třídy je kraj, na jehož území se silnice nacházejí. Vlastníkem místních komunikací je pak obec, na jejímž území se místní komunikace nacházejí, a konečně, vlastníkem účelových komunikací je právnická nebo fyzická osoba [15]. Z daného vyplývá nejen to, že vlastníkem pozemních komunikací mohou být jen zmíněné subjekty, ale rovněž to, že pro určení vlastnictví je rozhodná kategorie pozemní komunikace a nikoli její poloha; to znamená, že vlastníkem dálnice a silnice I. třídy, resp. vlastníkem silnice II. a III. třídy je stát, resp. kraj, a to bez ohledu na to, zda se tato pozemní komunikace nachází v zastavitelném území obce nebo mimo něj. Z hlediska pozemních komunikací (nepočítaje účelové komunikace) tedy platí na území obce zpravidla dvojí vlastnický režim: místní komunikace patří obci, a silnice/dálnice, resp. její průjezdní úsek vedoucí zastavěným územím obce, patří buď příslušnému kraji či státu.

Bylo zmíněno, že v obecné rovině je veřejné osvětlení ve vztahu k dálnici, silnici a místní komunikaci jejich příslušenstvím. O příslušenství přitom z hlediska práva obecně platí, že jde o věc, která náleží vlastníku věci hlavní a je jí určena k tomu, aby byla s hlavní věcí trvale užívána [16]. Příslušenství a hlavní věc tedy musí mít vždy téhož vlastníka. Pokud tedy jde o vlastnictví ve vztahu k pozemním komunikacím, pak v zásadě platí, že vlastníkem veřejného osvětlení je vlastník té které pozemní komunikace. Avšak pozor! Z daného pravidla platí zákonná výjimka, která je pro účely řešené problematiky stěžejní.

Zákon o pozemních komunikacích výslovně uvádí, že veřejné osvětlení nacházející se v průjezdním úseku dálnice a silnice, resp. v zastavěném území obce, není příslušenstvím takové pozemní komunikace [17]. Jinými slovy, v tomto úseku obce tedy automaticky neplatí, že silnice a veřejné osvětlení mají téhož vlastníka. Zda tedy veřejné osvětlení náleží kraji, obci nebo třetí osobě, záleží na konkrétních okolnostech (vlastnických vztazích) každé jednotlivé obce.

## **Povinnost osvětlovat pozemní komunikace vs. péče o veřejné osvětlení**

Skutečnost, že veřejné osvětlení není příslušenstvím dálnice/silnice v zastavěném území obce, resp. že může patřit jinému subjektu než vlastníkovi těchto komunikací, má zásadní význam pro přičitatelnost povinnosti péče o pozemní komunikace (včetně povinnosti zajišťovat osvětlování dálnic a silnic v zastavěném území obce).

Tato povinnost, jejíž podrobnosti stanoví prováděcí vyhláška k zákonu o pozemních komunikacích [18], tíží z povahy věci zásadně vlastníka pozemních komunikací. Problémy v tomto ohledu zřejmě nečiní situace, kdy vlastník pozemní komunikace současně vlastní i veřejné osvětlení. **Jiná situace však nastává, když vlastník takové komunikace současně nevlastní přiléhající veřejné osvětlení. Pokud tedy například přes obec vede silnice II. třídy, její osvětlení musí zajistit primárně kraj, byť veřejné osvětlení vlastní dotyčná obec.**

V situacích s odlišným vlastnictvím komunikací a veřejného osvětlení se však mohou snadno objevit praktické problémy, a to např. v otázce hrazení a náhrady nákladů souvisejících s osvětlováním či údržbou veřejného osvětlení.

V tomto ohledu je podstatné vymezení předmětné povinnosti, jak ji stanoví § 25 prováděcí vyhlášky k zákonu o pozemních komunikacích: „Dálnice a silnice se vždy osvětlují v zastavěném území obcí“. Z dané formulace této povinnosti, která tíží vlastníka komunikací, lze dovozovat, že směřuje „pouze“ k dosažení stanoveného výsledku – tedy jinými slovy k zajištění toho, aby pozemní komunikace byly osvětleny – přičemž způsob, jakým vlastník tohoto výsledku dosáhne, již zákonodárce (resp. „vyhláškodárce“) neurčuje.

Je tedy v zásadě na uvážení povinného subjektu (tj. kraje/státu), jakými prostředky osvětlování daných komunikací zajistí. V úvahu přitom přichází několik možností: od zřízení (stavby) vlastního veřejného osvětlení, přes jeho odkoupení nebo pronajmutí od stávajícího vlastníka (např. obce), až k dohodě o spolupráci se stávajícím vlastníkem, který pro něj za náhradu bude zajišťovat danou povinnost. Ať už bude povinný subjekt danou povinnost plnit sám nebo prostřednictvím třetí osoby, měl by to být on, kdo bude nést náklady s tím související (zejména dodávky elektřiny a provoz, údržba a opravy veřejného osvětlení).

V rámci diskuse širší veřejnosti na dané téma zaznívá v této souvislosti dotaz, jak se stavět k (zřejmě nikoli ojedinělé) situaci, kdy obec sice fakticky, ale bez jakéhokoli právního rámce, zabezpečuje na vlastní náklady osvětlení silnic namísto jejich vlastníka – kraje/státu. Mnohé obce tak navíc činí dlouhou dobu a v domnění, že jsou k tomu samy povinny. Na tento problém lze nahlížet ze dvou rovin.

První rovina se týká otázky, zda lze po kraji/státu nárokovat náklady, které za něj obec již vynaložila. Na situaci, kdy za povinného poskytne plnění někdo jiný, ač tak učinit nemusí, nahlíží zákon primárně jako na bezdůvodné obohacení [19]; zákon v tomto případě příkazuje tomu, za koho se plnilo (tedy kraji/státu), poskytnout peněžitou náhradu tomu, kdo za něj plnil (tedy obci)[20]. Teoreticky tedy nelze bez dalšího vyloučit, že obec by měla nárok na náhradu

alespoň části nákladů, které již vynaložila namísto kraje/státu v souvislosti s osvětlováním silnic na svém území [21].

Teoreticky rovněž nelze vyloučit aplikaci tzv. jednatelství bez příkazu [22], které spočívá v obstarání cizí záležitosti bez právního důvodu (ujednání/souhlasu) za účelem buď odvracení hrozící škody (tzv. nutné jednatelství), nebo k prospěchu jiného (tzv. účelné jednatelství) [23]. Pokud by byly podmínky jednatelství bez příkazu splněny, nelze vyloučit, že by obec měla vůči kraji/státu nárok na náhradu nutně vynaložených nákladů k odvracení hrozící škody, resp. toho, oč se kraj/stát obohatily. Bylo-li by však jednání obce považováno za jednatelství za účelem prospěchu kraje/státu (a nikoli k odvracení hrozící škody), odpovídala by obec za škodu, která při takovém jednání vznikla, a to i tehdy, vznikla-li by škoda náhodně [24].

Druhá rovina nastíněného problému se týká uspořádání vztahů mezi obcí a krajem/státem do budoucna tak, aby odpovídala tomu, co předpokládá prováděcí vyhláška k zákonu o pozemních komunikacích. Tedy dostat se ze stavu, kdy obec plní povinnost a nese náklady za kraj/stát, do stavu, kdy tuto povinnost včetně nákladů bude plnit kraj/stát. V ideálním případě by to měl být kraj/stát coby vlastník pozemních komunikací, jehož tíží předmětná povinnost, kdo vyvolá iniciativu s cílem domluvit se s vlastníkem veřejného osvětlení (obcí) na jejím „převzetí“. Jak už bylo výše zmíněno, způsobů, jak daný vztah upravit, je několik, a bude tedy záležet na konkrétní dohodě obou stran. Praxe se od ideálu samozřejmě lišit může a v některých případech nelze vyloučit spíše zdrženlivý postoj ze strany krajů/států. V těchto případech tak rovněž nelze vyloučit, že obce za účelem zvýšení motivace státu/krajů k vyjednávání zvažují i uplatnění nároků, jak jsme se o nich zmínili výše. Zájem na vzájemném vyřešení dané situace by tak mohl být na obou stranách.

Shora nastíněné samozřejmě neznamená, že do doby, než se obec a kraj/stát domluví na řádném zajišťování povinnosti osvětlovat silnice, má být obci stav dálnic/silnic vedoucích přes její území zcela lhostejný, příp. že má své veřejné osvětlení osvětlující tyto pozemní komunikace bez dalšího vypnout a ponechat svému osudu.

V prvé řadě je třeba poukázat na rozdíl mezi povinnostmi zajišťovat osvětlení dálnic/silnic v průjezdním úseku obce, která tíží vlastníka těchto komunikací (kraj/stát), a povinností ve vztahu k veřejnému osvětlení coby věci jako takové, která z principu tíží jeho vlastníka (obec). Není nutno blíže vysvětlovat zásadu, že vlastnictví je nejen chráněno, ale i zavazuje. V tomto ohledu lze na obec jako vlastníka veřejného osvětlení ve vztahu k třetím osobám hledět podobně jako na vlastníka jakékoli jiné stavby. A jako vlastník stavby pak obec má určitě povinnosti bez ohledu na to, že to není obec, kdo má plnit povinnost kraje/státu osvětlovat pozemní komunikace. Vlastníkovi veřejného osvětlení přinejmenším plynou povinnosti ze stavebního zákona příkazující o něj řádně pečovat [25]; rovněž nelze opomíjet ani obecnou prevenční povinnost, podle níž je každý povinen si počínat tak, aby nedocházelo ke škodám na životě, zdraví osob, majetku a životním prostředí [26].

I plnění některých povinností vlastníka lze samozřejmě smluvně přenést na jiný subjekt. Není rovněž vyloučeno, aby se v rámci dohody o uspořádání vztahů mezi obcí a krajem/státem



ohledně osvětlování silnic kraj/stát rovněž zavázal zajistit řádnou péči o veřejné osvětlení. Do té doby však veškeré následky za neplnění „vlastnických povinností“ jdou za obcí.

Prevenční povinnosti by zřejmě neodpovídaly ani případ, kdy by obec, s odkazem na to, resp. s vědomím toho, že silnice osvětlovat „nemusí“, bez varování „z jednoho dne na druhý“ veřejné osvětlení vypnula. Neočekávaná absence osvětlení silnic by totiž mohla ztížit, příp. až znemožnit předvídatelnost nebezpečných situací na rizikových místech komunikací.

V tomto ohledu lze poukázat i na zákonnou[27] objektivní odpovědnost obce za škodu vzniklou následkem závady ve schůdnosti průjezdního úseku silnice, která spočívá v jejích nepředvídatelných změnách[14]. Zatímco totiž u závady ve sjízdnosti[29] se uplatní pravidlo, že za škodu odpovídá vlastník dané komunikace [30], v případě závady ve schůdnosti odpovídá obec i za škodu vzniklou na silnicích vedoucí přes její území, tzv. na pozemních komunikacích, které jí nepatří. Nelze bez dalšího vyloučit, že (ne)existence či nedostatečná kvalita veřejného osvětlení může v konkrétním případě ovlivnit schůdnost např. přechodu pro chodce na průjezdních úsecích silnic.

Samozřejmě, jak to už (nejenom v právu) chodí, svět není černobílý a nelze proto poskytnout paušalizovanou odpověď řešící veškeré možné situace. Naopak, konkrétní rozsah povinností obce či jiného subjektu ve vztahu k veřejnému osvětlení i z toho plynoucí rizika či jiné důsledky, ale i možnosti, lze posoudit až v návaznosti na konkrétní okolnosti každého jednotlivého případu. Platí to tím spíše v případě veřejného osvětlení, coby problematiky z právního hlediska komplexní a v praxi málo probádané.

- [1]. Který tematicky navazuje na článek „Normy ve veřejném osvětlení z pohledu práva“
- [2]. Čímž myslíme obecně právní předpisy, mezi něž, kromě zákonů, patří např. i vyhlášky ministerstev.
- [3]. Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „prováděcí vyhláška k zákonu o pozemních komunikacích“), v ustanovení § 25 konkrétně stanoví, že dálnice a silnice se vždy osvětlují v zastavěném území obcí. Podrobnosti obsahují doporučené české technické normy, a to mimo jiné normy ČSN EN 13201-1 až 4 Osvětlování pozemních komunikací, které nahradily normu ČSN 36 0400 Veřejné osvětlení.
- [4]. Celým názvem zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o pozemních komunikacích“).
- [5]. Viz ustanovení § 2 odst. 1 zákona o pozemních komunikacích.
- [6]. Viz ustanovení § 4 odst. 1 zákona o pozemních komunikacích.
- [7]. Viz ustanovení § 5 odst. 1 zákona o pozemních komunikacích.
- [8]. A to na (a) silnice I. třídy, která je určena zejména pro dálkovou a mezistátní dopravu, (b) silnice II. třídy, která je určena pro dopravu mezi okresy a (c) silnice III. třídy, která je určena k vzájemnému spojení obcí nebo jejich napojení na ostatní pozemní komunikace. Silnice I. třídy vystavěná jako rychlostní silnice je určena pro rychlou dopravu a je přístupná pouze vymezeným silničním motorovým vozidlům. Rychlostní silnice má obdobné stavebně technické vybavení jako dálnice. K tomu viz § 5 odst. 2 a 3 zákona o pozemních komunikacích.
- [9]. Viz ustanovení § 6 odst. 1 zákona o pozemních komunikacích.
- [10]. A to na (a) místní komunikace I. třídy, kterou je zejména rychlostní místní komunikace, (b) místní komunikace II. třídy, kterou je dopravně významná sběrná komunikace s omezením přímého připojení sousedních nemovitostí, (c) místní komunikace III. třídy, kterou je obslužná komunikace a (d) místní komunikace IV. třídy, kterou je komunikace nepřístupná provozu silničních motorových vozidel nebo na které je umožněn smíšený provoz. K tomu viz § 6 odst. 3 zákona o pozemních komunikacích.
- [11]. Viz ustanovení § 7 odst. 1 zákona o pozemních komunikacích.
- [12]. Viz ustanovení § 3 odst. 1 zákona o pozemních komunikacích.
- [13]. Viz ustanovení § 8 zákona o pozemních komunikacích.

- [14]. Stavební úřad tak činí na návrh příslušného silničního správního úřadu a po předchozím projednání s obcí, o jejíž území jde. Viz ustanovení § 8 zákona o pozemních komunikacích.
- [15]. Viz ustanovení § 9 odst. 1 zákona o pozemních komunikacích.
- [16]. Viz ustanovení § 121 odst. 1 zákona č. 40/1964 Sb., občanského zákoníku, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „občanský zákoník“).
- [17]. Viz ustanovení § 14 odst. 1 písm. b) zákona o pozemních komunikacích.
- [18]. Viz ustanovení § 9 odst. 4 zákona o pozemních komunikacích.
- [19]. Viz ustanovení § 454 občanského zákoníku.
- [20]. Viz ustanovení § 458 odst. 1 občanského zákoníku.
- [21]. Je tu však několik ale. Předně, bezdůvodné obohacení z podstaty věci předpokládá existenci určitého věřitele, kterému bylo plněno třetí stranou namísto dlužníka. V případě veřejného osvětlení však žádný konkrétní věřitel není, nýbrž jde o povinnost stanovenou ve veřejném zájmu ve prospěch neurčeného počtu uživatelů silnic. Podle právní teorie i soudní praxe se také k naplnění tohoto typu bezdůvodného obohacení (tj. plnění za jiného) předpokládá, že ten, kdo plní za dlužníka, tak činil vědomě (dokonce se lze setkat i s názorem, že je navíc nutný i souhlas samotného dlužníka, že místo něj plní třetí osoba); jinými slovy, bylo mezi ním a věřitelem zřejmé, že plní za dlužníka. To v daném případě zřejmě většinou platit nebude. Důležité přitom je, že pokud ten, co plní za dlužníka, jedná v domnění, že plní svoji povinnost, šlo by o jiný typ bezdůvodného obohacení – tzv. plnění bez právního důvodu (viz § 451 odst. 2 občanského zákoníku); v takovém případě by však teoreticky měl povinnost k vrácení bezdůvodného obohacení nikoli dlužník (kraj/stát), ale věřitel (který je však, jak výše uvedeno, mnohočetný a neurčený). Řečené může mít negativní dopad zejména na případy těch obcí, které doposud osvětlují silnice v domnění, že je to jejich povinnost. Je nutno brát na vědomí i plynutí času, které má vliv na uplatnění případného nároku z bezdůvodného obohacení, resp. na jeho rozsah. Právo na vydání bezdůvodného obohacení nijak nevybočuje z obecně platných principů, a stejně jako jiné pohledávky, i toto podléhá promlčení (viz § 107 občanského zákoníku).
- [22]. Tento institut, který je v teorii rovněž označován jako nepřikázané jednatelství nebo kvazikontrakt, je upraven v ustanoveních § 742 až 746 občanského zákoníku.
- [23]. Jednou z podmínek nepřikázaného jednatelství je však existence vůle jednatele zasáhnout do záležitosti jiné osoby. Jinými slovy by se o tento případ jednalo pouze tehdy, pokud by si obec byla vědoma toho, že plní povinnost namísto kraje, a činila tak ze své vůle za účelem odvrácení škody/ke prospěchu kraje.
- [24]. Viz ustanovení § 744 občanského zákoníku.
- [25]. Dle § 154 zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, je vlastník stavby nebo zařízení např. povinen je udržovat v řádném stavu po celou dobu její existence či neprodleně ohlásit stavebnímu úřadu závady na stavbě/zařízení, které ohrožují životy či zdraví osob nebo zvířat.
- [26]. Jak to plyne z ustanovení § 415 občanského zákoníku.
- [27]. K tomu viz § 27 odst. 3 zákona o pozemních komunikacích, podle něhož vlastník místní komunikace nebo chodníku odpovídá za škody, jejichž příčinou byla závada ve schůdnosti chodníku, místní komunikace nebo průjezdního úseku silnice, pokud neprokáže, že nebylo v mezích jeho možností tuto závadu odstranit, u závady způsobené povětrnostními situacemi a jejich důsledky takovou závadu zmírnit, ani na ni předepsaným způsobem upozornit.
- [28]. V zastavěném území obce jsou místní komunikace a průjezdní úsek silnice schůdné, jestliže umožňují bezpečný pohyb chodců, kterým je pohyb přizpůsobený stavebnímu stavu a dopravně technickému stavu těchto komunikací a povětrnostním situacím a jejich důsledkům (viz § 26 odst. 2 zákona o pozemních komunikacích). Závadou ve schůdnosti se rozumí taková změna ve schůdnosti pozemní komunikace, kterou nemůže chodec předvídat při pohybu přizpůsobeném stavebnímu stavu a dopravně technickému stavu a povětrnostním situacím a jejich důsledkům (viz § 26 odst. 6 a 7 zákona o pozemních komunikacích).
- [29]. Dálnice, silnice a místní komunikace jsou sjízdné, jestliže umožňují bezpečný pohyb silničních a jiných vozidel přizpůsobený stavebnímu stavu a dopravně technickému stavu těchto pozemních komunikací a povětrnostním situacím a jejich důsledkům (viz § 26 odst. 1 zákona o pozemních komunikacích).
- [30]. Dle ustanovení § 27 zákona o pozemních komunikacích odpovídá vlastník dálnice, silnice, místní komunikace nebo chodníku za škody vzniklé uživatelům těchto pozemních komunikací, jejichž příčinou byla závada ve sjízdnosti, pokud neprokáže, že nebylo v mezích jeho možností tuto závadu odstranit, u závady způsobené povětrnostními situacemi a jejich důsledky takovou závadu zmírnit, ani na ni předepsaným způsobem upozornit.

**Také v Příloze IV-3**

#### **4.4. Veřejné osvětlení - obecně prospěšné zařízení, bezpečné osvětlování**

Obecně prospěšným zařízením se rozumí veřejné ochranné zařízení proti požáru, povodni nebo jiné živelní pohromě, obranné nebo ochranné zařízení proti leteckým a jiným podobným útokům nebo jejich následkům, ochranné zařízení proti úniku znečišťujících látek, zařízení energetické nebo vodárenské, podmořský kabel nebo podmořské potrubí, zařízení a sítě elektronických komunikací a koncová telekomunikační a rádiová zařízení, zařízení držitele poštovní licence, zařízení pro veřejnou dopravu, včetně součástí dráhy a drážních vozidel ve veřejné drážní dopravě a svislých zákazových nebo příkazových dopravních značek a dopravních značek upravujících přednost.

Veřejné osvětlení je energetickým zařízením, které slouží k osvětlení veřejných prostranství. Jeho obecná prospěšnost spočívá v usnadnění orientace lidí, jejich větší bezpečnosti apod. Poškození tohoto zařízení může spočívat nejen v mechanickém poškození, ale i v tom, že došlo k takovému zásahu do tohoto zařízení, které ovlivnilo jeho funkčnost nebo funkčnost většího celku, jehož bylo součástí (např. v důsledku poškození nastal výpadek osvětlení v obci). Za splnění všech zákonných podmínek proto může dojít při poškození veřejného osvětlení k naplnění znaků trestných činů poškození a ohrožení provozu obecně prospěšného zařízení podle § 276 zákoníku nebo podle poškození a ohrožení provozu obecně prospěšného zařízení z nedbalosti podle § 277 tr. zákoníku. Poškození takového zařízení může mít důsledky pro životy a zdraví lidí i rozsáhlé důsledky ekonomické.

Poškození stožáru veřejného osvětlení je poškozením nebo ohrožením provozu obecně prospěšného zařízení ve smyslu § 277 tr. zákoníku jen za předpokladu, že byla vyřazena z provozu nebo hrozilo vyřazení z provozu alespoň určité části veřejného osvětlení, nikoli pouze jediného světla umístěného na stožáru.

Způsobením poruchy podle § 276 odst. 2 písm. b) trestního zákoníku se rozumí vyřazení obecně prospěšného zařízení z provozu. Doba trvání poruchy není zákonem stanovena, avšak s ohledem na to, že smyslem je postižení nastalé nefunkčnosti takového zařízení, nemůže jít jen o zcela krátkou dobu přerušování provozu, neboť takové přerušování, které je lehce odstranitelné, nelze považovat za poruchu provozu obecně prospěšného zařízení.

Trestného činu poškození a ohrožení provozu obecně prospěšného zařízení podle § 276 odst. 1 tr. zákoníku se dopustí, kdo úmyslně poškodí obecně prospěšné zařízení nebo ohrozí jeho provoz nebo využívání. Kvalifikovanou skutkovou podstatu podle odst. 2 písm. a), b) citovaného zákonného ustanovení naplní pachatel, který zničí, odstraní nebo učiní neupotřebitelným obecně prospěšné zařízení a způsobí činem uvedeným v odstavci 1 poruchu provozu obecně prospěšného zařízení.

Objektem trestného činu podle § 276 tr. zákoníku je zájem na ochraně provozu, řádného fungování a využívání obecně prospěšných zařízení, a to i před poškozením, ničením, odstraňováním či učiněním jich neupotřebitelnými.

Obecně prospěšnými zařízeními jsou zařízení taxativně vymezená v ustanovení § 132 tr. zákoníku, která představují buď technicky složitější veřejná zařízení, která podle své povahy

slouží potřebám velkého okruhu osob, a využívá je tak neomezená část veřejnosti, anebo slouží omezenému množství osob, za předpokladu, že jsou technicky složitější nebo mají velký význam z hlediska společnosti a mají veřejnou povahu.

Vzhledem k tomu, že trestní odpovědnost se vztahuje vždy pouze k fyzické osobě, je nezbytné při trestněprávním počínání právnické osoby hledat uvnitř její organizační struktury konkrétní fyzickou osobu, která jedná jménem právnické osoby nebo za ni. Teprve taková fyzická osoba může nést trestní odpovědnost za příslušný protiprávní čin.

## 5. Energetický audit

Ze zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií vyplývají práva a povinnosti fyzických a právnických osob při nakládání s energií, zejména pak elektrickou a tepelnou. Organizační složky státu, organizační složky krajů a obcí, příspěvkové organizace jsou povinny do konce roku 2003 si nechat vypracovat na jimi provozované energetické hospodářství energetický audit. Všechny objekty měst, které mají větší spotřebu energie než 1500 GJ/rok by měly mít do roku 2003 zpracován energetický audit. V praxi to představuje, že se jedná o soustavy s větší spotřebou než 420 MWh/rok. Tato spotřeba odpovídá při průměrném příkonu 140 W/svítidlo počtu svítidel 750 a všem městům s více než cca 7 tisíci obyvateli.

Vyhláška č. 153/2001, kterou se stanoví podrobnosti určení účinnosti užití energie při přenosu, distribuci a vnitřním rozvodu elektrické energie, stanovuje metodiku. Tato vyhláška se nevztahuje na případy, kdy je přenosová nebo distribuční soustava provozována bez licence (autorizace) podle zvláštního právního předpisu. Přesto energetický audit by měl být proveden, neboť spotřeba elektrické energie převyšuje stanovenou mez a kromě světelně technických požadavků na soustavu by měly být posouzeny i energetické ztráty. Určování technických ztrát se vztahuje na provozované rozvody a vnitřní rozvody o nízkém napětí do 1 kV a pro vnitřní rozvod elektrické energie.

### Na co se v auditu zaměřit?

Energetický audit je soubor činností, jejichž výsledkem jsou informace o způsobech a úrovni využívání energie v budovách a v energetickém hospodářství prověřovaných fyzických a právnických osob a návrh na opatření, která je třeba realizovat pro dosažení energetických úspor. Cílem auditu je zjistit, zda soustava VO je či není energeticky efektivní. Proto každý auditor si musí položit základní otázky:

- Odpovídá osvětlení komunikací požadavkům normy ČSN?
- Jsou svítidla a světelné zdroje dlouhodobě funkční a pracují s minimálním výkonem?
- Jsou ztráty v rozvodech minimalizovány?

Otázky spojené s revizemi elektrického zařízení soustavy (rozdávěčů, jednotlivých stožárů a vedení) nejsou součástí energetického auditu, neboť jejich význam je bezpečnostní.

Účinnost užití elektrické energie při přenosu a distribuci (dále jen rozvodu) je určena technickými ztrátami vznikajícími při provozu zařízení fyzikálními jevy.

### Ztráty technické stále

Trvalá spotřeba měřicích prvků se uvažuje v rozvodu všech úrovní napětí.

Průměrné příkony napěťových a přepínacích cívek elektroměrů jsou:

- 1,44W           jednofázového jednosazbového elektroměru
- 2,64W           jednofázového dvousazbového elektroměru
- 4,32W           třífázového jednosazbového elektroměru

- 5,52W třífázového dvousazbového elektroměru

Trvalá spotřeba řídicích prvků – uplatňuje se v rozvodech vn a nn. Průměrné trvalé příkony přepínacích hodin jsou PZPH = 1,5 W a přijímačů HDO PZHDO = 2 W.

Ztráty technické proměnné Jouelovy ztráty vedení se uplatňují v rozvodech na všech úrovních a jde o nejvýznamnější ztráty v oblasti provozní.

Dovolené úbytky napětí v rozvodu v sítích do 1 kV – dovolená odchylka za normálních podmínek  $\pm 5\%$  a dovolená krajní odchylka  $\pm 10\%$ .

Ztráty spojů – přechodových odporů – uvažují se na všech úrovních napětí. Jsou závislé na stáří a stavu zařízení a nejsou stanovitelné žádným výpočtem. Pro účely výpočtu celkových ztrát se uvažuje pro ztráty spojů hodnota z celkových proměnných ztrát 5% ze ztrát v sítích NN.

Pro město s odběrem 420 MWh činí ztráty technické proměnné cca 12 MWh tj. 3%

(Vypočteno z délky vedení.) Toto však platí pouze za předpokladu, že jsou ztráty spojů minimalizovány. Otázce přechodových odporů a kvalitě spojů. Ztráty ve VO bývají totiž vyšší než deklarovaných 5%.

V souvislosti se vznikem harmonického zkreslení proudů vlivem nelineárních zátěží je nutná vysoká míra obezřetnosti při měření proudů v těchto obvodech. Je potřeba použít přístroje, které měří skutečnou efektivní hodnotu. Měřicí přístroje pro měření střední hodnoty, kalibrované na efektivní hodnotu, budou v případě zkresleného průběhu proudu udávat nepřesné hodnoty (nižší až o 40 %), což může mít za následek poddimenzování kabelů, jisticích prvků apod.

**Jiný pohled na EA v Příloze V-1.**

## 6. Evidence majetku a pasport VO

Veřejné osvětlení je technickou infrastrukturou obce a je zároveň jejím majetkem (případně majetkem technických služeb, jejichž zřizovatelem je obec). Povinnost zpracování pasportu veřejného osvětlení je ukotvena ve dvou zákonech a to v Zákonu o obcích a ve Stavebním zákonu.

### Zákon o obcích

Zákon 128/2000 Sb. ze dne 12. dubna 2000 o obcích ukládá v § 38 povinnosti v oblasti hospodaření obce. Dle odst. 1. musí být majetek obce využíván účelně a hospodárně v souladu s jejími zájmy a úkoly vyplývajícími ze zákonem vymezené působnosti. Obec je povinna pečovat o zachování a rozvoj svého majetku. Obec vede evidenci svého majetku.

Veřejné osvětlení, které je majetkem obcí nebo jimi zřízenými organizacemi (zpravidla technickými službami), je však většinou evidováno jako položka v ekonomických výkazech majetku. Protože je tato evidence svázána s hodnotou majetku, nelze dohledat jakékoli návaznosti na další průběh rekonstrukcí, rozšíření či obnovy veřejného osvětlení.

Ekonomická evidence majetku je tudíž z pohledu pasportu veřejného osvětlení nedostatečná.

### Stavební zákon

Rozsah zpracování pasportu veřejného osvětlení je (bohužel nedostatečně) definován ustanoveními zákona 183/2006 Sb. ze dne 14. března 2006 o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění zákona č. 68/2007 Sb. Dle ustanovení § 161 odst. 1, zákona 183/2006 Sb. jsou vlastníci technické infrastruktury vést o ní evidenci, která musí obsahovat polohové umístění a ochranu, a v odůvodněných případech, s ohledem na charakter technické infrastruktury, i výškové umístění.

### Lhůty zpracování pasportu VO

V době přijetí zákona 183/2006 Sb. se zároveň stanovila lhůta pro zpracování evidence technické infrastruktury a to ve dvou časových etapách.

Podle ustanovení § 185, odst. 2, zákona 183/2006 Sb. měly obce jakožto vlastníci poskytnout technickou infrastrukturu dokončené a zkolaudované přede dnem nabytí účinnosti tohoto zákona ve lhůtě do 9 měsíců po dni nabytí účinnosti tohoto zákona (tj. do 30.9.2007) úřadu územního plánování polohopisnou situaci technické infrastruktury. **Do 6 let po dni nabytí účinnosti tohoto zákona poskytne polohopisné údaje této situace v souřadnicovém systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK) v měřítku katastrální mapy nebo měřítku podrobnějším.** Tzn. uplynutí lhůty k 1. 1. 2013.

Způsob zpracování polohopisné situace technické infrastruktury stanovuje Nařízení vlády č. 116/1995 Sb., kterým se stanoví geodetické referenční systémy, státní mapová díla závazná na celém území státu a zásady jejich používání.

Pokud vlastníci technické infrastruktury jakožto právnická nebo podnikající fyzická osoba nesplní některou z povinností podle § 161 odst. 1, zákona 183/2006 Sb. **dopustí se správního**

**deliktu a podle § 181, odst. 6, písm. a) zákona 183/2006 Sb. se uloží pokuta do 500 000 Kč.**

I přes zákonná ustanovení 183/2006 Sb. i výši pokuty za jejich nesplnění do 31.12 2012 jsou stále obce, které pasport veřejného osvětlení nemají nebo jejich pasporty neodpovídají požadavkům zákona 183/2006 Sb.

Zřejmě zásadní příčinou stávajícího stavu byla nedostatečná komunikace o důvodech nutnosti pasportů VO s obcemi, stav finančních možností obcí, neexistence dotací pro splnění stanovených povinností a také i neexistence prováděcího předpisu, který by jednoznačně definoval rozsah pasportu VO.

### **Historická definice pasportu všeobecně**

*Pasport je evidencí hmotného anebo nehmotného majetku pro jeho efektivní provoz, údržbu a modernizaci. Účelem je sledování životního cyklu majetku, správy a optimalizace včetně jeho využití. Daná evidence je pak podkladem pro zodpovědné rozhodování při s hospodaření s majetkem a optimalizací nákladů na jeho provoz, údržbu a rozvoj.*

Cílem digitalizace technické infrastruktury (a to nejen VO) je efektivní sdílení informací o území a také zrychlení zpracování podkladů pro stavební řízení. V důsledku nekompletních informací o území je zajišťování podkladů pro stavební řízení od vlastníků technické infrastruktury stále zdlouhavé.

### **Stávající stav**

Stávající stav domnělých pasportů VO je velmi různorodý. Ze stran obce jsou za pasporty VO vydávány:

- Výkresové části projektových dokumentací
- Mapové listy
- Souhrnné tabulky
- Geografické informační systémy s databází

### **Souhrnné tabulky**

S nástupem tabulkových programů (např. Excel) se první pasporty začaly zpracovávat ve formě tabulek různých formátů a rozsahů. Zpočátku se jednalo pouze o evidenci počtu stožárů veřejného osvětlení v dané ulici, později k tomu začaly přibývat informace o typu stožáru, svítidla, kabelu, příkonu apod. Takto zpracované (byť sebedrobnější tabulkové) rozpisy nelze považovat za splnění požadavků zákona 183/2006 Sb.

### **Projektová dokumentace**

Výkresová část projektové dokumentace (dokumentace skutečného provedení stavby) je nepostradatelným podkladem pro aktualizace pasportu VO. Sama o sobě však za pasport VO nemůže být považována, neboť zcela neodpovídá požadavkům zákona 183/2006 Sb. (výkresová část neobsahuje polohopisné údaje v S-JTSK).



## Mapové listy

Mapový list je předem definovaný výřez katastrálního území, na kterém jsou zobrazeny kabelová vedení, stožáry a rozvaděče veřejného osvětlení. Informace na mapovém listu shrnují kompletní grafické údaje o zařízení VO a jsou velice užitečným podkladem pro servisní organizace, projektanty apod. V případě, že tyto mapové listy vznikají překreslováním (bez geografického informačního systému), nelze považovat mapové listy za splnění požadavků zákona 183/2006 Sb.

## Geografické informační systémy s databází

V případě využívání geografických informačních systémů k pasportizaci veřejného osvětlení, jehož minimální struktura je zobrazena v mapovém prostředí, **jsou ustanovení zákona 183/2006 Sb. splněna.** V mapové části jsou polohopisné údaje zařízení (umístění zařízení, umístění kabelových rozvodů) a v databázové části jsou potřebné informace. Z důvodu neexistence pravidel vedení pasportu VO tvoří databázové systémy různorodou strukturu, která vznikala dle potřeb obcí. Rozsah databáze plně odráží, zda byl předem definován cíl, k čemu měl pasport VO ve finále sloužit.

## Pasport VO dle litery zákona

Z ustanovení zákona 183/2006 Sb. musí pasport VO obsahovat polohopisné údaje. Pokud se budeme striktně držet tohoto ustanovení, lze za pasport považovat pouze mapovou část geografických informačních systémů, kde je zařízení veřejného osvětlení včetně kabelových rozvodů a rozvaděčů veřejného osvětlení zakresleno.

Litera zákona je sice splněna ale takovýto pasport nelze využít k ničemu jinému než ke splnění litery zákona. Je vhodné si uvědomit, že pasport VO není jen zákonnou povinností, pasport VO může při dobře nastaveném systému pomáhat při každodenní činnosti. Vhodně zvolený systém pasportu VO může pomáhat při tvorbě podkladů pro obnovu nebo rekonstrukci zařízení veřejného osvětlení, při zpracování podkladů pro energetický audit a výrazně tak zefektivnit například zpracování podkladů pro žádosti o dotace.

Povinnosti vlastníka VO vyplývají z ustanovení § 161 Stavebního zákona. Systém VO je inženýrský objekt typu „sít' technické infrastruktury“ (vyhláška MMR č.499/2006 Sb. „o dokumentaci staveb“). Dle § 161 Stavebního zákona:

Vlastník sítě technické infrastruktury je povinen:

- *Vést o veřejném osvětlení evidenci, která musí obsahovat polohové umístění, ochranné pásmo a v odůvodněných případech s ohledem na charakter technické infrastruktury, i výškové umístění.*
- *Sdělit oprávněné osobě na její žádost do 30ti dnů údaje o poloze VO , podmínkách napojení, ochrany a další údaje nezbytné pro projektovou činnost a provedení stavby. Na výzvu orgánu územního plánování a stavebního úřadu bez průtahů poskytnout nezbytnou součinnost při plnění úkolů podle tohoto zákona.*

Nesplnění uvedené povinnosti vlastníka sítě technické infrastruktury je přestupkem podle § 178 odst. 6 Stavebního zákona, za který může být uložena pokuta až do výše 200.000,- Kč (§ 179 odst. 1 SZ).

Formát zpracovaných geografických dat ve výše uvedeném prostředí musí umožňovat:

- zobrazování mapových listů
- zobrazování atributů mapových prvků
- Export a import grafických dat soustavy VO v jednotlivých vrstvách do katastrálních map v systému JTSK.
- vytváření, ukládání a tisk tiskových formulářů v měřítku

### **Databázová část pasportu VO:**

Aplikace databázové části má být tvořena podle údajů, které je nutné sledovat při zajišťování a evidenci jednotlivých prvků soustavy VO (pasportizace veřejného osvětlení).

Doporučená základní vstupní data databáze pasportu:

- údaje k světelnému bodu (SB), typ stožáru, výložníku, svítidla, zdroje, počet, místo napojení, polohopis SB v souřadnicích, včetně jednoznačného kódu (ID).
- údaje k vedení silových rozvodů VO, typ, délka, popis směru vedení
- údaje k zapínacímu místu (RVO, PRVO), popis zařízení, místo napojení, polohopis RVO v souřadnicích, včetně jednoznačného kódu (ID).
- údaje o osvětlovaném prostoru – komunikaci například počet světelných bodů, světelná situace, třída osvětlení .

Doplňující údaje pasportu VO:

- datum pořízení SB, RVO, vedení
- datum výměny či opravy SB, RVO, vedení
- datum provedené revize a následné revize vyhrazeného el. zařízení
- typ vyměněného prvku SB, RVO
- Nezbytnou součástí evidence je i soubor informací o řízení VO, způsobu spínání.
- Fotodokumentace SB, RVO

Využití aplikace musí umožnit provádět základní operace s atributovou složkou a to:

- vkládání nových záznamů
- editace záznamů
- zobrazování záznamů
- filtrování záznamů – vyhledávání potřebných sledovaných dat

- vytváření, ukládání a tisk tiskových formulářů

Z těchto základních údajů je pak možné sestavit libovolné tabulky s informacemi o VO, např.: celkový počet světelných míst SM, svítidel na komunikaci, příslušejících k zapínacímu bodu RVO nebo celé soustavy VO. Umožňují sledovat a využít pro vypracování dokumentů.

- celkový instalovaný příkon na vybrané komunikaci, zapínacím bodu RVO, nebo celé soustavy VO.
- rozteč světelných míst v dané komunikaci, průměrná rozteč světelných míst soustavy VO
- souhrn zařízení VO na komunikacích, v obvodech, v celé obci či městě
- veškeré sumární tabulky o zařízení na základě vybraného filtru sledované položky
- sestavení plánu revizí jednotlivých obvodů
- sestavení plánu výměny světelných zdrojů, svítidel, stožárů, dle jejich stáří a opotřebování
- sestavení plánu oprav, běžné údržby nebo investic

### **Aktualizace pasportu VO**

Při pořízení pasportu VO je nutné zajistit i pravidelnou aktualizaci pasportu VO. Aktualizaci lze zajistit přímo v databázi prostřednictvím zaměstnanců obce, provozovatele veřejného osvětlení (technické služby, externí provozovatele) nebo externě prostřednictvím správce pasportu VO (hromadný export činností, které se na zařízení VO realizovaly za určité časové období). Bez zajištění aktualizace pasportu VO se znehodnocuje prvotní investice do pasportu VO a v mnohých případech nezbývá než provést pasport VO zcela od začátku.

**Podrobněji v Příloze VI-1 a VI-2.**

## 7. Generel VO

Generel veřejného osvětlení je výhled rozvoje veřejného osvětlení ve městě či obci. Je výchozím závazným podkladem pro provozování, rekonstrukce i budování nového zařízení veřejného osvětlení. Není a nemůže být náhradou za projekt, je vodítkem při zadávání konkrétních úkolů projektantům a realizačním organizacím. Slouží jako sjednocovací předpis k zajištění jednotné koncepce řízení a údržby VO a pro práce s tím spojené. Obvykle se Generel VO tvoří s výhledem 5 let, protože změny ve světelné technice jsou každoroční a delší časové úseky obnovy generelu přispívají k jeho neaktuálnosti.

Generel obvykle obsahuje tyto části:

- Souhrn a zhodnocení stávajícího stavu VO
- Souhrn a zhodnocení slavnostního a architekturního osvětlení
- Souhrn a zhodnocení provozu a údržby vánočního osvětlení (postup při rozšiřování, povinnosti majitelů ván. osvětlení)
- Souhrn a zhodnocení vedení pasportizace veřejného osvětlení
- Přehled nové legislativy a ČSN
- Základní metodika projektování a výstavby nového zařízení VO
- Výhled v oblasti údržby a investic do veřejného osvětlení
- Ekonomická rozvaha nutných finančních prostředků na údržbu VO a nové investice na obnovu soustav VO

Dále součástí generelu jsou:

- Mapové přílohy
- Oponentní posudek generelu
- Vyjádření zainteresovaných orgánů a organizací

## 8. Základní dokumenty a vypracování plánů obnovy

Životnost soustavy veřejného osvětlení se pohybuje mezi 30 a 40 lety. Proto, aby byla osvětlovací soustava zachována trvale funkční, je třeba ji pravidelně obnovovat.

Náklady na obnovu veřejného osvětlení jsou relativně vysoké a provedené zásahy ve VO mají dlouhodobý charakter. Pokud je obnova veřejného osvětlení provedena nekvalitně nebo chybně, je třeba na nápravu vynaložit nemalé prostředky nebo pokud nejsou k dispozici finanční prostředky, bude nevhodný stav zakonzervován na dlouhé časové období a občané v takto nevhodném prostředí budou nuceni žít.

Z těchto důvodů je vhodné přistupovat k řešení veřejného osvětlení s rozvahou a vysokou odborností. Pokud se k řešení obnovy veřejného osvětlení přistoupí komplexně a za základ se vezme vizuální vzhled a postupně se integrují další hlediska, lze vytvořit veřejné osvětlení, které je kvalitní z pohledu estetického, a současně zohledňuje bezpečnosti, ekonomická a energetická hlediska i hlediska týkající se negativních vlivů na okolní prostředí. Pokud je naopak přístup k veřejnému osvětlení založen pouze na hledisku snížení energetické náročnosti a minimalizaci provozních nákladů, velmi těžko se k takovým hlediskům doplňuje hledisko estetické a hledisko vedlejších účinků VO.

Koncepce veřejného osvětlení dokument, který v dlouhodobém horizontu komplexně řeší podobu a obnovu a rozvoj veřejného osvětlení. Vychází jak z hledisek architektonicko-urbanistických (poloha sídla v krajině, významnost města a jejích částí, jedinečnost a identita území), estetických (denní a noční vzhled podoby prostoru), psychologických (atraktivita území, přitažlivost, náladovost), dopravních (provoz chodců, automobilové dopravy, možné změny v provozu – slavnosti, svátky apod.), bezpečnostních (doprava, osoby, majetek), provozních (ovládání a řízení soustavy VO) tak z hledisek zohledňujících omezení nežádoucích vlivů osvětlení na okolí, energetickou náročnost a provozní a investiční náklady. Pro koncepční řešení provozu, obnovy a rozvoje veřejného osvětlení je třeba nejprve stanovit jak má noční podoba města vypadat, tedy co město chce, a následně určit jak danou představu časově, finančně a technicky zrealizovat. K tomu slouží následující nástroje:

- Základní plán VO – stanovuje, co zadavatel požaduje.
- Plán obnovy VO – stanovuje jak časově a finančně tuto představu realizovat;
- Projektová dokumentace VO – určuje jak technicky představu zrealizovat.

Koncepci VO tvoří dva dokumenty – Základní plán VO a Plán obnovy VO. Obsahem „Základního plánu VO“ je definování představy, jakým způsobem má být město či obec osvětlena. Jedná se vizi způsobu řešení veřejného a architektonického osvětlení města, s ohledem na urbanisticko-krajinářské podmínky území, charakter sídla, jeho provoz, funkci a vizuální projev. Základní plán VO se zpracovává v rámci dlouhodobého horizontu (min. 20 let). Obsahuje základní informace o vhodných světelně technických parametrech a fyzických parametrech osvětlovací soustavy. Informace ze Základního plánu VO slouží následně pro navazující stupeň „Plán obnovy VO“, který definuje, jakým způsobem má být prováděna obnova veřejného osvětlení v souladu se „Základním plánem VO“. Jedná se o dokument

určený k plánování investic do veřejného osvětlení. Vzhledem k rychlému vývoji v oblasti světelné techniky je tento dokument určen na období 5 let, max. 10 let.

## **8.1. Základní plán VO**

Základní plán VO je architektonicko-urbanistickou a světelně technickou studií, která popisuje vzhled sídla a parametry osvětlení ve večerních a nočních hodinách. Tvoří jej analytická a návrhová část.

### **8.1.1. Analytická část**

Identifikuje vizuální charakteristiky sídla v kontextu projevu v krajině i uvnitř jeho prostorů, jeho fyzickou strukturu, významovou hierarchii a části, které vytvářejí jeho osobitý charakter. Charakter sídla a jeho urbanisticko-architektonická a krajinářská hodnota souvisí s následujícími hledisky, které je třeba v rámci analytické části zohlednit.

#### **Identita sídla**

Každé sídlo je výsledkem dlouhodobého kulturního a společenského vývoje, je reálným základem a obrazem minulých i budoucích životů. V průběhu vývoje získalo každé sídlo ve větší či menší míře osobitou identitu, která vytváří jedinečnost a rozpoznatelnost místa. Stejně jako se tato identita sídla projevuje za denního světla, je možné ji v noční době podpořit prostřednictvím umělého osvětlení.

#### **Prostorová struktura sídla**

V každém sídle se projevuje určitý řád, který se propisuje do jeho struktury. Prostorová struktura sídla v sobě zahrnuje principy jeho založení a postupného utváření a členění. Struktura sídla je jedním z parametrů, který ovlivňuje jeho vizuální vjem obyvateli i návštěvníky.

#### **Funkční skladba sídla**

Historicky byla sídla zakládána podle určitých, pro danou dobu zažitých pravidel. Tato funkční skladba byla dále rozvíjena až do dnešní podoby. Každá oblast ve městě má svoji funkci, místo a postavení v území, jež určují způsob, jakým ji lidé využívají, jak se v ní pohybují. Jednotlivé funkce mají své specifické vlastnosti, hodnoty, ale i problémy, které se promítají do života místních obyvatel i návštěvníků sídla (bezpečnost, orientace, identifikace apod.).

#### **Architektonicko-urbanistická hodnota sídla**

Založení sídla vždy vycházelo z kultury dané společnosti, vývojových trendů, způsobů obživy, morfologie území, klimatických podmínek, kvality půdy a z dalších přírodních a společenských podmínek. V minulosti se pojímalo architektonicko-urbanistické ztvárnění osídlení s určitým citem pro krajinu. Vznikala sídla s kulturně architektonickými hodnotami,

jako jsou veduty sídla, pohledy, průhledy, výhledy, kulturní dominanty, pietní místa s drobnou architekturou apod., která výrazně přispěla k vytváření identity a jedinečnosti sídla.

Součástí analytické části je rozbor vizuálního uplatnění sídla v dálkových pohledech (zasazení sídla v krajině, veduty, panorama, dominanty, horizonty) a v bezprostředních pohledech v interiéru sídla (pohledy, průhledy, osy, výhledy apod.), které odráží historický a kulturní vývoj a utváří jeho jedinečnost. Výsledkem analýzy je stanovení objektů, pohledových os a prostorů, které spoluvytváří významné a jedinečné obrazy sídla. Na základě analýzy funkční a prostorové sklady území, historického a kulturního vývoje sídla, a společenském a kulturním významu míst se určí hierarchie území a navrhne se systém popisu charakteristických částí (zón) sídla. Součástí analytické části je soupis a definice parametrů osvětlení a soustav veřejného a architekturního osvětlení, které popisují osvětlení z pohledu atmosféry a nočního vzhledu města, bezpečnosti dopravy osob a majetku, omezení rušivých vlivů na okolní prostředí a provozu osvětlovacích soustav.

### **8.1.2. Návrhová část**

Obsahuje řešení nočního vzhledu objektů a prostorů, popsaných v analytické části, které se vizuálně uplatňují z exteriéru i interiéru sídla. Toto řešení se vhodné pro každý objekt a celek vyjádřit graficky ve formě ruční skici nebo počítačové vizualizace. Jednotlivým objektům se pak přiřadí charakteristiky osvětlení, a stanoví se ochranná pásma pohledů, které je třeba chránit před jejich narušením osvětlovací soustavou nebo charakterem osvětlení. V další části se charakteristickým částem (zónám) sídla přiřadí stručný popis a parametry osvětlení a osvětlovací soustavy a vytvoří se podrobný seznam všech veřejných prostranství, které obsahují. Následně se jednotlivých veřejným prostranstvím (ulice, cesty, náměstí, parky) přiřadí parametry osvětlení z pohledu bezpečnosti dopravy a omezení rušivého světla a dále parametry související s provozem osvětlovací soustavy.

### **Podrobněji v Příloze VII-1.**

## **8.2. Plán obnovy VO**

Plán obnovy VO je technicko-ekonomickou studií, která stanovuje časový a finanční plán obnovy veřejného a architekturního osvětlení. Vychází ze Základního plánu osvětlení a tvoří ji opět analytická a návrhová část.

Analytická část obsahuje zhodnocení stávající osvětlovací soustavy veřejného a architekturního osvětlení z pohledu fyzického stavu, provozních parametrů, energetické náročnosti, provozních a investičních nákladů, a stávajících světelně technických parametrů. Zhodnocení fyzického stavu osvětlovací soustavy vychází z informací z pasportu veřejného osvětlení, které je zpravidla třeba doplnit o informace týkající se fyzického stavu jednotlivých prvků osvětlovací soustavy a jejich stáří. Součástí rozboru provozních parametrů je popis ovládání, řízení, zapojení a napájení soustavy veřejného i architekturního osvětlení. Stávající energetická náročnost a náklady na provoz a obnovu i osvětlovací soustavy se porovnávají s

údaji v jiných městech. Stávající světelně technické parametry se hodnotí pro celé území sídla, přičemž toto vyhodnocení lze zjednodušit použitím charakteristických modulů, aplikovaných na geometricky podobné veřejné prostory se shodnými typy osvětlovacích soustav. Toto zjednodušení však nesmí mít podstatný vliv na kvalitu vyhodnocení stávajících parametrů osvětlení. Zhodnocení současného úrovně osvětlení se pak provádí ve vztahu k zatřídění komunikací v Základním plánu osvětlení.

Návrhová část obsahuje návrh veřejného a architekturního osvětlení pro celé území města sídla. Doporučuje se definovat charakteristické moduly osvětlovací soustavy pro jednotlivé charakteristické části (zóny) města a typy veřejných prostorů. Tyto moduly se pak aplikují na celé sídlo. Výše uvedené řešení musí být takové, aby nedošlo ke snížení kvality výsledného návrhu osvětlení, ani k významnému zvýšení energetické náročnosti veřejného osvětlení. Osvětlovací soustava se navrhne tak, aby mohla pracovat v provozních režimech určených v Základním plánu VO. Pro navrženou soustavu veřejného a architekturního osvětlení se stanoví celkový příkon, roční spotřeba elektrické energie, provozní a investiční náklady s přesností odpovídající charakteru studie a podrobnosti řešení. V další části se na základě fyzického stavu a stáří stávající soustavy navrhne etapizace obnovy soustavy veřejného osvětlení ve zvoleném časovém harmonogramu (maximálně 10 let). Pro každou etapu se určí její investiční náročnost, návratnost a doporučená forma financování (půjčka, dotace, vlastní zdroje). Součástí plánu obnovy je také kniha všech typových prvků nově navržené osvětlovací soustavy VO (svítidla, stožáry, výložníky, zapínací míst), která definuje kvalitativní a technické parametry navržené soustavy.

### **8.3. Hlavní cíle plánu obnovy VO**

Hlavním cílem plánu obnovy je zajištění dlouhodobého a trvale udržitelného rozvoje všech částí systému veřejného osvětlení, zajištění jeho bezpečnosti, spolehlivosti a efektivitu energetické a provozní náročnosti. Pro dosažení tohoto cíle je možno obnovu rozdělit do tří částí:

1. Řešení havarijních stavů
2. Optimalizace provozních nákladů
3. Dlouhodobý program obnovy a modernizace

Veškeré plánované práce vycházejí z dokumentů, jejichž zpracování nebo aktualizace je nutné zajistit ještě před zpracováním plánu obnovy. Jedná se zejména o následující dokumenty:

- pasport VO
- zatřídění komunikací
- standardy materiálů pro VO
- charakteristika osvětlení pro jednotlivé typové zóny (pokud je zpracováno)



Součástí každé z výše uvedených částí plánu obnovy je specifikace prací a konstrukčních prvků, časový harmonogram realizace a plánované investiční náklady.

### **8.3.1. Řešení havarijních stavů**

V rámci první fáze obnovy je nutno věnovat se přednostně těm částem zařízení, které jsou z důvodu dlouhodobého nedostatečného financování modernizace ve špatném až havarijním technickém stavu. Takovými případy často bývají stožáry postižené rozsáhlým stupněm koroze. Ocelové stožáry ve vlastnictví obce, staré 30 let i více představují velký potenciál budoucích problémů, které mohou přerůst až do stádia nebezpečí obecného ohrožení. V krajních případech totiž může dojít k dosažení hranice statické pevnosti stožáru a k jeho následnému samovolnému spadnutí na chodník nebo na vozovku, přímo mezi účastníky silničního provozu. Tomuto stavu je nutné předejít a již v předstihu vyhledávat nejvíce postižené stožáry VO, a tyto bezodkladně měnit. Právě systém identifikace a následné řešení havarijních stavů je předmětem této části plánu obnovy.

Dalšími případy bývají dosluhující svítidla za hranicí životnosti. Bývají často poničena, ať už z důvodu vandalizmu, působením klimatických podmínek nebo pouhým stárnutím materiálu. Často se lze setkat se svítidly, jimž chybí část nebo celé krytí, mají rozbité nebo úplně chybějící výbojky. Není zajištěno jejich krytí IP a mnohdy jsou již nefunkční. Důvody pro jejich přednostní identifikaci a výměnu jsou nejen bezpečnostní, ale také ekonomické. Takováto svítidla, pokud vůbec ještě fungují, jsou vysoce poruchová a také způsobují výpadky celých napájecích větví nebo i celého zapínacího místa. O ekonomice neustálých oprav (výměn vadných nebo chybějících částí) asi není nutno dlouze diskutovat.

Další ze součástí systému VO, u nichž je nutné přednostně řešit havarijní stav, jsou kabelová vedení a rozvaděče. Kabely, které jsou uloženy v zemi, a je obtížné identifikovat místa jejich poškození, bývají několikanásobně spojované, nebo přerušené a částečně nebo zcela nefunkční. Komponenty v rozvaděčích mají omezenou životnost a při nedostatečné údržbě jsou často zastaralé, nefunkční a nespolehlivé. V důsledku nedostatečné preventivní kontroly a neodborných oprav pak mohou být i nevhodně použité a nebezpečné.

V rámci první fáze obnovy musí být všechny tyto nedostatky identifikovány a v rámci harmonogramu obnovy co nejdříve opraveny a vyměněny. Vadné a dosluhující svítidla je nutno nahradit moderními a efektivnějšími jak z hlediska kvality osvětlení, tak i z hlediska spotřeby el. energie. Zkorodované stožáry je nutné vyměnit za nové, nejlépe se zvýšenou odolností proti korozi. Vadné nebo nejvíce poruchové kabely se většinou nevyplatí opakovaně opravovat, a nejporuchovější místa je nutné řešit výměnou celých kabelových polí.

### **8.3.2. Optimalizace provozních nákladů**

Optimalizace soustavy VO je proces, který musí bezprostředně následovat po odstranění havarijních stavů. V rámci optimalizace je kladen důraz na snižování provozních nákladů,

zejména nákladů na spotřebu elektrické energie. Takto ušetřené náklady je pak možno využít ve fázi dlouhodobého programu obnovy a modernizace systému VO.

Jedním z takových kroků je optimalizace spínání VO. Nejefektivnější je použití programovatelných spínacích hodin. Na každý den v roce se naprogramuje čas sepnutí a vypnutí. Tím se zamezí nechtěnému svícení v době, kdy to již nebo ještě není potřeba, jak je tomu v případě řízení pouze fotočidlem.

Největší potenciál úspor je ve svítidlech. Na základě světelně technických výpočtů se stanoví nejvhodnější typy svítidel pro všechny ulice a prostranství. Při použití nejmodernějších svítidel, kde díky jejich vyšší účinnosti je možno použít svítidla s nižším příkonem, než měla původní, lze dosáhnout významného snížení instalovaného příkonu optimalizované soustavy a to při zajištění dostatečné kvality osvětlení. Následně se stanoví harmonogram realizace výměn svítidel. Optimální postup je takový, když se jednorázově vymění maximální počet neefektivních svítidel. Jedinou omezující podmínkou jsou finance. Ty pak stanovují rozsah okamžité výměny. Při sestavování harmonogramu se bere v úvahu zejména stáří konkrétních svítidel a výše úspor, které bude jejich výměnou dosaženo.

Naplňováním zvoleného harmonogramu realizace tak dochází ke snižování provozních nákladů a k postupné modernizaci VO v souladu s platnými technickými normami. Snížení příkonu soustavy VO následně umožní použití jističe o nižším proudovém zatížení, s čímž je spjata nižší paušální platba dodavateli el. energie a tedy další snížení provozních nákladů.

### **8.3.3. Dlouhodobý program obnovy a modernizace**

Základním cílem této části plánu obnovy a modernizace systému VO je zajištění dlouhodobě udržitelného rozvoje VO, zajištění bezpečnosti a odpovídající spolehlivosti všech částí systému VO.

Každý z jednotlivých prvků systému VO má svou životnost fyzickou i morální. S těmi je potřeba kalkulovat a plán obnovy a modernizace nastavit tak, aby docházelo k postupné a neustálé obnově jednotlivých komponent i systému jako celku.

V rámci této etapy tak mohou vznikat jednotlivé dílčí plány, zaměřené například na obnovu stožárů, rozvaděčů nebo kabelových polí. Tyto dílčí plány je možno průběžně modifikovat a aktualizovat podle aktuálních preferencí.

Tento dlouhodobý plán obnovy a modernizace je nutné průběžně (nejlépe každoročně) vyhodnocovat se skutečností a stanovovat konkrétní roční plány. tyto roční plány je nutné koordinovat s dalšími plánovanými investičními akcemi. Výhodou tohoto postupu je možnost sdružování investic a využívat tak například rekonstrukce komunikací nebo rekonstrukce distribučních soustav NN, což přináší další nemalé úspory ve financování.

### 8.3.4. Pravidla a zásady pro použití LED svítidel

Každý správce VO pozorně a trvale sleduje cenový a technologický vývoj svítidel LED. Současně se spolupodílí podklady a požadavky na kontrolní výpočty, konkrétní cenové a technické nabídky od renomovaných výrobců svítidel LED. Spolupracuje s odbornou veřejností, která se sdružuje do odborných společností pro osvětlování (ČSO), pro rozvoj veřejného osvětlení (SRVO) skupinou, vysokými školami. Může se spolupodílet na odborných materiálech. Z již vypracovaných dokumentů k problematice využívání nových světelných prostředků je zřejmé:

- LED technologie je ještě stále mladá a dynamicky se vyvíjí
- každým rokem se objevují nové a nové zkušenosti provozovatelů po celé ČR a SR, které jsou náplní odborných seminářů a setkání (ČSO, SRVO)
- hranice maximálně dosažitelného světelného výkonu z 1W ještě nebyla ani laboratorně dosažena. Na to vždy s časovým zpožděním daným vývojem tvaru, chlazení apod. reagují výrobci svítidel
- neustrnout jen u prostého porovnání světelného výkonu výbojkových a LED svítidel (zdrojů) uváděného v lm/W, je nutné porovnávat, jakým instalovaných příkonem dosáhnou srovnatelných hodnot jasů, osvětlenosti a rovnoměrnosti na komunikaci podle seriózního výpočtu
- rozlišovat kdo v katalogu uvádí světelný výkon použité LED čipu a kdo seriózně uvádí hodnotu logicky nižší – tzn. skutečný výkon svítidla jako celku (výrobku)
- probíhající vývoj a mládí této technologie drží zatím spíše vyšší cenu svítidel kvalitních a renomovaných výrobců. Nutno podotknout, že v poslední době má každý takový výrobce jedno nebo několik levnějších variant (zamřeni zejména na menší obce s nízkým rozpočtem)
- nákupy levných svítidel od obchodníků „bezejmenných“ firem skládaných s těch nejlevnější a nekvalitních komponentů by byl krok úplně špatným směrem a těžce by se městu/obci vymstil (krátká životnost, prudké zhoršení parametrů v čase apod.)
- každý prostor, komunikace různého zatřídění, dopravního zatížení vyžadují individuální posouzení a výběr svítidla – není možné vše osvětlovat jedním typem, jedním výrobcem svítidel – to by byla degradace výsledků, úsilí a profesionality světelných techniků, prokázané za posledních čtyřicet let ve velkých městech ČR, kdy tato města získala všeobecnou vážnost a uznání odborníků celé ČR a SROV.
- pro nasazení LED svítidel je nutné pečlivě zvažovat lokalitu, přesně na to nechat vypracovat světelně – technické výpočty a cenové nabídky dodavatelů.
- jsou lokality, kde je kruhově symetrické prostorové svícení nenahraditelné a necitlivým nasazením LED dojde k zhoršení subjektivního vnímání osvětlení prostoru a následným stížnostem občanů (praktická zkušenost ze sídlišť velkých měst)
- neuvážený masivní (hromadný) nákup svítidel v době, kdy se technologie ještě vyvíjí a cenové poklesy lze očekávat až po určité vývojové stabilizaci, by byl nevhodný
- v návaznosti na aktuální vývoj, zajímavé cenové nabídky renomovaných výrobců s dlouholetou tradicí ve výrobě svítidel a předpokladem jejich trvalého postavení na

trhu, využívat aktuálních obchodních akcí k postupnému nasazování prověřených výrobků k pozornému sledování.

- standardem se stává nabídka delší záruční doby nad rámec 2leté zákonné (zpravidla 5 ale i 10 let)
- vzhledem k průběžně probíhající obnově a preventivní údržbě VO je velké procento svítidel v první fázi nebo teprve polovině svojí technické životnosti a jejich necitlivá výměna by byla krokem nevhodným a návratnost vynaložených prostředků by byla daleko za hranicí deklarované životnosti LED svítidel.

Zásadní jsou pravidla a zásady ekonomické návratnosti, vysoké profesionality a spolupráce s nejlepšími světelnými technikami.

### **Podrobněji v Příloze VII-2.**

#### **8.3.5. Optimalizace roztečí stožárů**

Při stavbě na "zelené louce" je možné, aby projektant soustavy VO navrhl optimální geometrické parametry osvětlovací soustavy. Především se snaží o maximální rozteče jednotlivých svítidel. Čím menší je na daném úseku počet svítidel, tím jsou nižší nejen investiční náklady potřebné k pořízení osvětlovací soustavy, ale také následné provozní náklady. Náklady na údržbu, opravy, energie. Konečně je taková soustava také ekologicky šetrná.

V případě rekonstrukce soustavy VO je situace jiná. V drtivém počtu případů je požadavkem investora nebo správce, zachovat stávající rozmístění světelných míst, tedy zachování stožárů. Ne vždy je takový požadavek moudrý a hospodárný.

#### **Úplná rekonstrukce**

Úplnou rekonstrukci je třeba provést v případě, že je stávající soustava nevyhovující - daleko za svým účetním a morálním životem, případně i životem fyzickým.

V takovém případě je možné "zapomenout" na stávající rozteče svítidel, na výšku stožárů, délku nebo sklon výložníků. Potom lze optimalizovat osvětlovací soustavy tak, aby byly investičně i provozně nejvýhodnější. Samozřejmě s přihlédnutím k omezením ostatními vlivy (sítě, pozemky, vzrostlá zeleň, četnost křižovatek, odboček, sjezdů).

#### **Výměna svítidel a stožárů**

Poměrně běžná je situace kdy jsou u stávajících osvětlovacích soustav v pořádku kabelové rozvody, ale stožáry a svítidla jsou na konci svého života. Pak je postup podobný jako v předešlém případě. Je třeba zvážit, zda se vyplatí vyšší investiční náklady a případně riziko větší poruchovosti, že by se původní kabel musel spojovat. Často je pak lepší provést celkovou rekonstrukci včetně kabeláže.

## **Výměna svítidel**

Tento případ nastává, když jsou v pořádku kabelové rozvody i stožáry. Kdy je nutné provést pouhou výměnu svítidel. V tomto případě je poměrně nepravděpodobné, že by prostá výměna svítidel byla méně výhodná, než celková rekonstrukce. Ale není to vyloučené v případě starých osvětlovacích soustav s malými roztečemi stožárů. Je možné, že lze snížit příkon o desítky procent. Klesnou provozní náklady, náklady na opravy, údržbu i elektrickou energii. Pak může nastat případ, kdy se taková rekonstrukce vyplatí.

S výměnou svítidel souvisí i to, že lze významných úspor dosáhnout volbou vhodného svítidla. Svítidlo s kvalitní optikou nebo kvalitní LED svítidlo s dobře směřovanými čipy může výrazně přispět ke snížení spotřeby i při zachování roztečí a tedy i počtu svítidel. Svítidlo, které má nekvalitní optiku s nevhodnou distribucí světla, musí disponovat světelným zdrojem o vyšším světelném toku, tedy i příkonu. Je třeba zvážit, zda se nevyplatí použít kvalitní svítidlo. To obvykle znamená i dražší až drahé. Nejen, že dojde ke snížení příkonu, ale je pravděpodobné, že se zlepší kvalita osvětlení. Tedy bezpečnost dopravy ale také bezpečnosti obecně.

### **Závěr**

Když se provádí kompletní rekonstrukce osvětlovací soustavy, tak zvětšení vzdálenosti stožárů vede k úsporám investičním i provozním. Podmínkou je použití kvalitních svítidel. K uvedeným úsporám může dojít i v případě, že by zůstala zachována kabeláž. A není vyloučeno, že k nim může dojít i v případě, že se vyměňují pouze svítidla. Poměrně zajímavá situace nastane v případě, kdy jsou svítidla umístěna na převěsech nebo výložnicích zakotvených do objektů zástavby lemující komunikaci. Je velmi pravděpodobné, že by byly mnohem častější případy, kdy se vyplatí zvětšit rozteče světelných míst.

Je žádoucí každý konkrétní příklad analyzovat samostatně. Nehledat ta nejjednodušší řešení. Prostá výměna svítidel nemusí být to nejlepší řešení. Nejlacinější návrh obvykle také ne.

Vždy je třeba posoudit cenu soustavy jako celku. Nepozastavit se nad tím, že nabídka A předkládá svítidla dražší než nabídka B. Svítidlo je jen částí celkových nákladů. Jakmile se připočte cena stožáru, jeho připojení a zabudování, tak se ukáže, že drahá svítidla jsou vlastně velice levná.

**Podrobněji v Příloze VII-3.**

## **8.4. Obnova a výstavba VO – přípravná fáze projektu, zásady**

Tyto zásady přípravné fáze projektu popisují postupy při třech předpokládaných rozsazích realizace zakázek v oblasti veřejného osvětlení:

1. Obnova VO – prostá výměna starých zařízení za nové ve stávajících polohách
2. Rekonstrukce VO – obnova VO spočívající ve výstavbě nových stožárů a přípojek v jiných polohách než stávající systém VO
3. Rozšíření VO – rozšíření VO o nové stožáry a přípojky v nových polohách

### **8.4.1. Inženýrská činnost pro povolení stavby**

- ad 1. Prostá výměna nepodléhá povolení dle stavebního zákona, bude se jednat pouze o oznámení dotčeným orgánům o provádění stavebních prací, případně o stanovení přechodné úpravy provozu, tzv. DIR v případech omezení dopravy při provádění prací
- ad 2. Dle stavebního zákona se jedná o změnu stavby, pro kterou bude nutné zajistit stavební povolení, případně ohlášení změny stavby u příslušného stavebního úřadu, před zahájením prací rovněž zajištění DIR, součástí bude rovněž vyřízení majetkoprávních vztahů (VBř) v případě, že stavba zasáhne do nových pozemků
- ad 3. Výstavba nových nn přípojek a stožárů VO podléhá územnímu a stavebnímu řízení, tzn., předpokládá se nutnost zajištění územního rozhodnutí a stavebního povolení (je zde předpoklad sloučení obou řízení na základě žádosti stavebníka), rovněž bude nutné před zahájením prací zajištění DIR, součástí bude rovněž vyřízení majetkoprávních vztahů (VBř).

### **8.4.2. Majetkoprávní vztahy**

- Pro podání žádostí na stavební úřad (vyřizuje místně příslušný úřad v příslušném městském obvodu města), je nutné vyřízení majetkoprávních vztahů s dotčenými vlastníky pozemků stavbou tam, kde stavba zasáhne do nových pozemků
- V praxi se jedná o zajištění smluv o smlouvách budoucích o zřízení věcného břemene (dále jen SBoVBř) ve většině případů, někdy se jedná o nájemní smlouvy, či vlastník požaduje odkup pozemku
- Uzavření smluv je v praxi nejdéle trvající a rovněž nejnáročnějším procesem v přípravné fázi, ne vždy je možné s vlastníkem smlouvu uzavřít a z praxe cca 10% smluv se ani neuzavře (poté je nutné měnit trasu a pozemek obejít)
- Z hlediska výstavby se zřízení VBř definitivně uzavře po realizaci stavby na základě geometrického plánu, který je přílohou smlouvy o věcném břemenu a vkládá se do katastru nemovitostí
- Náklady na zřízení VBř nejsou obvykle součástí dodávky zhotovitele, jsou hrazeny zadavatelem

### 8.4.3. Nezbytná projektová dokumentace

- Pokud je nutné zajištění územního rozhodnutí, stavebního povolení či ohlášení stavby, pak je potřeba zhotovit DUR+DSP, případně jen DPS pro účely podání žádostí na stavební úřad
- Pro realizaci stavby je pak nutné zhotovit ve všech případech DPS (dokumentace pro provedení stavby)
- Po realizaci je nutné zpracovat DSPS (dokumentace skutečného provedení stavby)
- Geodetická činnost (GEO předměření pro zpracování DUR, DSP a DPS, po realizaci zaměření stavby + zhotovení geometrického plánu pro zajištění vkladů věcných břemen (VBř) do katastru tam, kde bude nutné zřízení nových VBř)
- Před realizací je rovněž nezbytné zpracovat tzv. projekt DIO (dopravně inženýrské opatření) s umístěním přechodného dopravního značení a zakreslením záborů ploch při stavbě (jedná se zejména o rekonstrukci VO a rozšíření VO o nové stožáry a přípojky).

### 8.4.4. Rozsah a obsah projektové dokumentace stavby VO

Nejdůležitějším právním předpisem pro tuto oblast je zákon č. 183/2006 Sb. (stavební zákon), novelizovaný dne 22. 10. 2012 s účinností od 1. 1. 2013. Ke stavebnímu zákonu bylo vydáno několik prováděcích vyhlášek, rozsah a obsah dokumentace staveb určuje vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, novelizovaná dne 28. 2. 2013 s účinností dne 15. 3. 2013.

Dle §103, odst. (1), bodu e) stavebního zákona patří stavby veřejného osvětlení mezi stavby, které nevyžadují stavební povolení ani ohlášení. Toto představuje nejpodstatnější změnu proti dříve platnému stavebnímu zákonu. Pro stavbu veřejného osvětlení je tedy dostačující vydání územního rozhodnutí (rozhodnutí o umístění stavby) dle §77 stavebního zákona, které je možno dle §78 stavebního zákona nahradit územním souhlasem nebo veřejnoprávní smlouvou.

Oprávnění k projektování dle §158 stavebního zákona mají pouze fyzické osoby, které získaly oprávnění k jejich výkonu podle zvláštního právního předpisu (zákon č. 360/1992 Sb., o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, ve znění pozdějších předpisů). Vybranými činnostmi jsou projektová činnost ve výstavbě, kterou se rozumí zpracování územně plánovací dokumentace, územní studie, dokumentace pro vydání územního rozhodnutí a pro uzavření veřejnoprávní smlouvy nahrazující územní rozhodnutí a PD podle odstavce 2), a odborné vedení provádění stavby nebo její změny.

Oprávnění k projektování elektrických zařízení je dále dáno odbornou způsobilostí projektantů elektro podle vyhlášky ČÚBP a ČBÚ č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice, ve znění pozdějších předpisů.

## Členění dokumentace osvětlovací soustavy VO dle stupňů

Obsah dokumentace pro stavbu VO musí být v souladu se stavebním zákonem, vzhledem ke specifikaci zařízení VO musí obsahovat i podrobnosti, které sice stavební zákon neukládá, ale z hlediska kvality stavby, provozuschopnosti, účinnosti a ekonomicko-technických parametrů VO jsou nezbytné. Počet stupňů a typů dokumentace závisí na rozsahu a složitosti stavby. Stavebník je povinen pro účely projednání stavby podle stavebního zákona opatřit předepsanou dokumentaci, pro vlastní účely je vhodné zhotovit dokumentaci přípravnou:

- a) Studie - předprojektová dokumentace, koncepční řešení stavby, definice stavebního záměru mezi zadavatelem a zhotovitelem stavby
- b) Dokumentace:
  - Dokumentace pro vydání rozhodnutí o umístění stavby nebo zařízení (DÚR)
  - Dokumentace pro provádění stavby (DPS)
  - Dokumentace zadání stavby – (DZS)
- c) Dokumentace skutečného provedení stavby

## Rozsah a obsah jednotlivých stupňů dokumentace

### a) Studie

Minimální rozsah studie stavby veřejného osvětlení:

Průvodní zpráva, Technická zpráva, Dokladová část a Výkresová část:

situační schéma rozsahu dotčeného stávajícího zařízení VO, situační schéma návrhu nového zařízení VO, situační výkres návrhu členění na jednotlivé stavby, situační výkres návrhu členění zařízení VO dle napájecích rozváděčů, dle potřeby schéma ovládání osvětlovací soustavy, propojení jednotlivých zapínacích rozváděčů apod.

### b) Dokumentace pro vydání rozhodnutí o umístění stavby nebo zařízení (DÚR)

Rozsah a obsah dokumentace je podrobně stanoven v Příloze č. 1 k vyhlášce č. 499/2006 Sb., v platném znění. **Dokumentace vždy obsahuje části A až E s tím, že rozsah a obsah jednotlivých částí bude přizpůsoben druhu a významu stavby.** Členění DÚR (ve zkrácené podobě):

A. Průvodní zpráva

B. Souhrnná technická zpráva

C. Situační výkresy

C.1 Situační výkres širších vztahů

1:1000 až 1:50000, napojení stavby na dopravní a tech. infrastrukturu

C.2 Celkový situační výkres - 1:200 až 1:1 000, u rozsáhlých staveb 1:2 000 nebo 1:5 000, stáv. stavby, dopravní a technická infrastruktura, hranice pozemků, hranice řešeného území atd.



C.3 Koordinační situační výkres - měřítko 1 : 200 až 1 : 1 000, u rozsáhlých staveb 1 : 2 000 nebo 1 : 5 000. Pro stavby, kde je VO jedním z objektů nebo by byl nedostatečný výkres C.2.

C.4 Katastrální situační výkres - zákres stavebního pozemku, požadovaného umístění stavby, vyznačení vazeb a vlivů na okolí

C.5 Speciální situační výkres – u VO se nepředpokládá

#### D. Výkresová dokumentace

D.1 Charakteristické půdorysy (situace)

D.2 Charakteristické řezy

D.3 Základní pohledy – u VO se nepředpokládá

#### E. Dokladová část

Obsahuje doklady o splnění požadavků dle jiných právních předpisů vydané přísl. správními orgány nebo přísl. osobami a dokumentaci zpracovanou osobami oprávněnými podle jiných práv. předpisů

Poznámka:

Pro stavbu zařízení VO je vhodné, aby DÚR obsahovala mj.: základní technické údaje stavby VO s uvedením počtu demontovaných a nových světelných míst, zařídění komunikací do tříd osvětlení a provedení předběžných světelně technických výpočtů, předběžný návrh osvětlovací soustavy, energetická bilance, zejména srovnání energetické náročnosti osvětlovací soustavy proti stávajícímu stavu, návrh napájení osvětlovací soustavy vč. počtu, umístění a zatížení zapínacích rozváděčů, návrh spínání, ovládání a regulace osvětlovací soustavy, stručný technický popis řešení stavby, odhad celkových nákladů stavby, základní požadavky na provádění stavby, případné další podmínky pro zpracování dalšího stupně dokumentace.

Z výkresové dokumentace by měl být mj. zřejmý rozsah rekonstruovaného VO a návrh nové osvětlovací soustavy vč. dotčených parcel, způsob napájení osvětl. soustavy s vyznačením zapínacích rozváděčů a rozsahu zařízení napájených z těchto rozváděčů.

#### **c) Dokumentace pro provádění stavby (DPS)**

DPS vychází z DÚR. Rozsah a obsah dokumentace je podrobně stanoven v Příloze č. 5 k vyhlášce č. 499/2006 Sb. **Dokumentace vždy obsahuje části A až E s tím, že rozsah a obsah jednotlivých částí bude přizpůsoben druhu a významu stavby, jejímu umístění, stavebně technickému provedení, účelu využití, vlivu na ŽP a době trvání stavby.**

Členění DPS (ve zkrácené podobě):

A. Průvodní zpráva

B. Souhrnná technická zpráva:

C. Situační výkresy – výběr podle vhodnosti použití (zpravidla u jednoduchých VO postačí C.2)

C.1 Situační výkres širších vztahů - 1:1000 až 1:50000, napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu, stáv. a navrhovaná ochranná a bezp. pásma, vyznačení hranic dotčeného území.

C.2 Celkový situační výkres stavby - 1:200 až 1:1 000, u rozsáhlých staveb 1:2000 nebo 1:5000, stávající stavby, dopravní a technická infrastruktura, hranice pozemků, hranice řešeného území, komunikace a zpevněné plochy, plochy vegetace atd.

C.3 Koordinační situace – u samostatných projektů staveb VO se nepředpokládá

C.4 Katastrální situační výkres - měřítko podle použité katastrální mapy, zakres navrhované stavby, vyznačení vazeb a vlivů na okolí

C.5 Speciální situační výkresy – u VO se nepředpokládá

D. Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení

Dokumentace stav. objektů, inženýrských objektů, technických nebo technologických zařízení se zpracovává po objektech a souborech technických nebo technologických zařízení. Dokumentace elektrotechnického zařízení – veřejného osvětlení musí obecně obsahovat následující části:

- a) Technickou zprávu
- b) Výkresovou část
- c) Seznam strojů a zařízení a technické specifikace

Stavba veřejného osvětlení zde musí být podrobně popsána do detailů umožňujících realizaci. Mimo běžné požadavky na návrh musí součástí TZ být soupis všech použitých technických norem a právních předpisů vč. uvedení normových hodnot a předpisů, zařídění komunikací do tříd osvětlení včetně uvedení požadovaných parametrů, provedení světelně technických výpočtů, stanovení vnějších vlivů, určení napěťové soustavy a nebezpečnosti prostředí, uvedení podmínek

Není-li u stavby, která není členěna na objekty, podrobně zpracována část D. dokumentace, je potřeba veškeré výše uvedené náležitosti zpracovat vč. detailů do souhrnné TZ a výkresové části.

E. Dokladová část

Dokladová část obsahuje doklady o splnění požadavků podle jiných právních předpisů vydané příslušnými správními orgány nebo příslušnými osobami a dokumentaci zpracovanou osobami oprávněnými podle jiných právních předpisů.

#### F. Soupis prací s výkazem výměr

Tato část dokumentace není řešena vyhláškou č. 499/2006 Sb. Součástí DPS může být dle požadavku investora ekonomická část obsahující soupis prací s výkazem výměr.

Požadavky na zpracování soupisu prací s výkazem výměr musí být upřesněny investorem stavby. Je-li stavba VO předmětem veřejné zakázky a soupis prací s výkazem výměr mají být i součástí dokumentace pro zadání stavby (DZS), je nezbytné, aby soupis prací s výkazem výměr splňoval veškeré náležitosti dle vyhlášky č. 230/2012 Sb., kterou se stanoví podrobnosti vymezení předmětu veřejné zakázky na stavební práce a rozsah soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr, účinné od 1. 9. 2012.

**Podrobněji v Příloze VII-4**

## 9. Eliminace nepříznivých vlivů osvětlovacích soustav na okolí

### 9.1. Rušivé světlo

Ochranu nočního prostředí řeší několik předpisů. Jsou to zejména tyto předpisy - TKP-15 vydané Ministerstvem dopravy [1] a Nařízení komise (ES) č. 245/2009 [2],

Pro osvětlování na pozemních komunikacích se volí svítidla v souladu s [1] a [2]. Podle těchto předpisů by se měl maximální podíl světelného toku vyzařovaného nad vodorovnou rovinu (ULOR) pohybovat v mezích uvedených v následující tabulce č. 1:

*Tab. 1 - Maximální světelný tok vyzařovaný nad vodorovnou rovinu*

Třída osvětlení	Světelný tok zdroje $\Phi$ (klm)	ULOR (%)
ME1 až ME6 a MEW1 až MEW6	Všechny	3
CE0 až CE5, S1 až S6, ES, EV a A	$12 \leq \Phi$	5
	$8,5 \leq \Phi < 12$	10
	$3,3 \leq \Phi < 8,5$	15
	$\Phi < 3,3$	20

Velikost ULOR je definována jako podíl světelného toku světelného zdroje ve svítidla vyzařovaného nad vodorovnou rovinou proloženou svítidlem.

Jde o jinou veličinu, než ULR, což je poměrná část světelného toku svítidla vyzařovaného nad horizont v jeho pracovní poloze a umístění, udává se v %.

Vztahuje se tedy ke světelnému toku, které ze svítidla vystupuje, nikoliv k instalovanému světelnému toku, jako je to u *ULOR*.

V této souvislosti je třeba upozornit na to, že v normách ČSN EN 12464-2 a 12193 jsou přípustné hodnoty nižší, přísnější, než v [1,2]. V případě požadavku  $ULR = 0\%$  v nejnáročnějších zónách (E1) jde o chybný požadavek. Ve světě se od něho upouští. To proto, že tzv. plně cloněná svítidla (obvykle uzavřená plochým sklem) mají horší optické vlastnosti, než svítidla stejné konstrukce, ale s vypouklým sklem. V důsledku zatěžují životní prostředí vyššími požadavky na spotřebu elektrické energie, ale i výrobu (energie, ale i nadbytečných svítidel, sloupů atd.). Krom toho v některých případech dochází i k tomu, že soustavy s nulovým vyzařováním do horního poloprostoru emitují ve vyšší míře nežádoucí světlo mimo osvětlovaný prostor. Tak zvyšují ekologickou zátěž nočního prostředí. Může dokonce dojít i k tomu, že světelný tok vyzářený na oblohu je vyšší než u "klasických" svítidel (byť ta určité procento vyzařují k obloze přímo). To proto, že větší množství světlo je vyzářeno k terénu a od něho se odráží k obloze.

Z důvodů uvedených v předešlém odstavci došli odborníci k tomu, že i v oblastech, kde je ve společenském zájmu důležité omezit množství světla emitovaného do nočního prostředí, se připouští maximální podíl světla vyzařovaného nad horizont u všech silničních tříd a světelných výkonů nejvýše na 1%.

Mezi takové oblasti patří význačné přírodní rezervace, v nichž by světlo ovlivnilo prokazatelně nepříznivě život. Patří sem také astronomické observatoře národního a mezinárodního významu (v ČR to je Ondřejov a Klet'). Ochranné pásmo se podle Publikace CIE č. 126 - 1997 nachází do vzdálenosti 1 km od hranic chráněného objektu; doporučuje se tuto vzdálenost zdvojnásobit.

Hodnoty uvedené v tabulce 1 lze překročit jen v odůvodněných případech. Například tam, kde je to žádoucí z urbanistického nebo architektonického hlediska. Také tam, kde se prokáže, že nedodržení hodnot uvedených v tabulce vede ke snížení zátěže nočního prostředí umělým světlem.

**Jakékoliv vylepšení svítidla, jehož cílem je snížit vyzařování rušivého světla, nesmí být na úkor celkové energetické účinnosti zařízení, pro něž je určeno.** Analogicky totéž platí i pro osvětlovací soustavy.

V citlivých případech se postupuje tak, že se provede výpočet osvětlovací soustavy splňující požadavky uvedené v této části a porovná se s jiným řešením, které bude optimalizovat soustavu tak, aby byla co nejekonomičtější a energeticky nejméně náročná. Pak se zvolí ta soustava, která bude celkově vhodnější. Ekonomická hlediska se nenadřazují hlediskům environmentálním ani naopak. Je nutné též přihlídnout k tomu, že zřízení i provoz osvětlovacích soustav je zdrojem produkce CO<sub>2</sub>.

## **9.2. Zatřídování venkovních osvětlovacích soustav do environmentálních zón**

Klasifikace vybraných oblastí do environmentálních zón je provedena podle druhu zástavby, vzdáleností přírodních parků a vzdáleností observatoří. Zatřídění do environmentálních zón omezuje u velkých venkovních světelných zdrojů zejména přímé vyzařování světelného toku do horního poloprostoru. Přístupná maxima rušivého světla generovaného venkovními osvětlovacími soustavami jsou uvedeny v normách [1], [2], [3]. Hodnoty rušivého světla jsou rozděleny do čtyř environmentálních zón, a to jak pro dobu mimo noční klid, tak i v době nočního klidu. Nejen tyto publikace uvádí kromě maximálně přípustných hodnot světelného toku vyzářeného přímo do horního poloprostoru (URL) i přípustné hodnoty osvětleností na objektech (dominantně vertikálních osvětleností) a maximální svítivosti použitých svítidel.

V současné době ani projektanti, ani úředníci stavebních úřadů zatřídění do environmentálních zón neprovádějí, protože se jedná o relativně novou problematiku a v ČR neexistuje prováděcí vyhláška, která by zatřídění do těchto zón upravovala. Z těchto důvodů nelze jednoznačně stanovit v jaké environmentální zóně se to, které území nachází.

Ve větších zkoumaných oblastech se mohou vyskytovat různé zóny vedle sebe. Pokud je tomu tak, neměly by přecházet environmentální zóny mezi sebou víc, jak o jeden stupeň. Rovněž hranice mezi zónami by neměly být skokové, nýbrž postupné.

*Tab. 2: Minimální délky mezi zónami vztahované k referenčnímu bodu v zóně E1. [3]*

Třída zóny referenčního bodu	Minimální vzdálenost hranic sousedních zón podle tříd [km]		
	E1 - E2	E2 - E3	E3 - E4
E1	1	10	100
E2		1	10
E3			1
E4	žádné omezení		

Tab. 2 uvádí doporučení pro minimální rozestupy referenčních bodů mezi jednotlivými environmentálními zónami. Je ale nutné podotknout, že definice referenčního bodu není stanovena. To znamená, že zejména u velkých oblastí (např. národní parky) není jasné, zda tento referenční bod volit v centru oblasti, nebo na jejím okraji. Někteří odborníci se dokonce domnívají, že vzdálenosti mezi jednotlivými zónami uvedené v Tab. 3 by měly být minimálně dvojnásobné.

Pro zatřídění oblastí do jednotlivých environmentálních zón byly stanoveny okrajové podmínky, které vyplývají z požadavků a charakteristiky environmentálních zón [4].

Z hlediska velikosti posuzovaných oblastí je můžeme rozdělit do několika skupin:

- **referenční bod** - z hlediska velikosti se jedná o malou oblast, která ovlivňuje jas noční oblohy, nebo může být ovlivňována rušivým světlem, příkladem mohou být observatoře, malá náměstí, nebo rozvodné stanice;
- **intravilán** - je souhrnné označení pro zastavěné plochy obcí mimo odlehlých částí, nebo samostatných budov, typickým příkladem je vesnice s počtem obyvatel nepřevyšujícím 3000 soustředěná kolem hlavní komunikace, nebo město mimo okrajové části;
- **extravilán** - je souhrnné označení pro nezastavěnou část obce, zde se jedná o souvislý pás kolem intravilánu, který bývá podstatně větší;
- **území** - jedná o velké územní celky bez zastavěných ploch, například národní parky, chráněná krajinná území, nebo přírodní rezervace.

Další hledisko, jak posuzovat environmentální oblast je podle jejího charakteru. Buď se jedná o oblast, která svou funkcí způsobuje rušivé světlo, nebo je rušivým světlem negativně ovlivňována. Pokud je oblast ovlivňována rušivým světlem, její

environmentální zóna představuje výchozí bod a nově navrhované osvětlovací soustavy musí splňovat podmínky pro její environmentální zónu. V případě, kdy je oblast zdrojem rušivého světla, nové osvětlovací soustavy, nebo rekonstrukce již vybudovaných, musí splňovat podmínky stávající environmentální zóny. Avšak snahou o snižování energetické náročnosti a nežádoucího vzniku rušivého světla vlivem světelného toku vyzařovaného přímo do horního poloprostoru, by měla být nová osvětlovací soustava navrhována na podmínky pro nižší stupeň environmentální zóny.

V Tab. 3 jsou uvedeny typické příklady oblastí environmentálních zón

*Tab. 3 Charakteristické oblasti daných environmentálních zón.*

<p><b>zóna E1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• observatoře s okolím 1 km</li> <li>• extravilán vesnic</li> <li>• národní park, chráněné krajinné území s okolím 1 km</li> </ul>	<p><b>zóna E2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozvodná stanice</li> <li>• intravilán vesnic s okolím 1 km</li> <li>• extravilán měst</li> </ul>
<p><b>zóna E3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• intravilán města s okolím 1 km</li> </ul>	<p><b>zóna E4</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• centrum města – poloměr zóny minimálně 1 km</li> <li>• průmyslová a nákupní oblast - poloměr zóny minimálně 1 km</li> </ul>

Aby nebyla narušena kontinuita oblastí, je v příkladech uvedena rozšiřující podmínka rozšíření velikost oblasti od její hranice o 1 km (v případě referenčního bodu kruh s poloměrem 1 km).

Jelikož jsou kladeny čím dál, tím větší nároky na nežádoucí ovlivňování životního prostředí, je navržení metodiky přiřazování environmentálních zón podle vzdáleností typických oblastí v okolí zkoumané oblasti značným přínosem. Tato metodika může sloužit projektantům venkovních osvětlovacích soustav k posouzení rušivých účinku nově navržených osvětlovacích soustav, nebo při rekonstrukci stávajících osvětlovacích soustav, tak aby vyhovovaly. Ti musí respektovat omezení přímo vyzářeného světelného toku do horního poloprostoru.

[1] ČSN EN 12464-2. Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů: Část 2: Venkovní pracovní prostory. Český normalizační institut, 2005.

[2] ČSN EN 13201-2. Osvětlení pozemních komunikací – Část 2: Výkonnostní požadavky. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2004.

[3] CIE. Technical report: Guidelines for minimizing sky glow. 1997. ISBN 3 900 734 83 6.

[4] Veřejné osvětlení a jeho současný stav v České Republice. In: [www.dvs.cz](http://www.dvs.cz) [online]. 2010 [cit. 201-010-27]. Dostupné z: <http://www.dvs.cz/clanek.asp?id=6437936>

**Podrobněji v Příloze VIII-1, VIII-2 a VIII-3.**

### 9.3. Ekodesign - podle Nařízení Komise (ES) č. 245/2009

V roce 2005 byla orgány Evropské unie přijata směrnice 2005/32/EU, která udělila Evropské komisi zásadní pravomoc definovat kvalitativní požadavky na environmentální aspekty výrobků a zařízení využívajících při svém provozu energii – energetických spotřebičů. Rozsah působnosti této legislativy byl dále rozšířen přijetím nové směrnice o ekodesignu č. 2009/125/ES. Požadavky na **ekodesign** mohou být Komisí vydány formou prováděcích opatření – nařízení a výrobci jsou povinni je v jistém časovém horizontu splnit pro možné uvedení daného výrobku či zařízení na společný evropský trh. Podstatou požadavků je zpravidla definice jistých přípustných hodnot energetické náročnosti či efektivity spotřebiče během jeho funkčního života. Požadavky nicméně mohou být cíleny i na další vlastnosti spotřebiče. Světelných zdrojů, svítidel a dalších souvisejících zařízení se týkají tři nařízení:

- č. 244/2009, doplněné č. 859/2009 – týká se nesměrových světelných zdrojů užívaných nejčastěji v domácnostech, restauracích, hotelech a divadlech (známý zákaz umístování neefektivních klasických žárovek na trh), do zařízení nespádají světelné zdroje LED;
- č. 245/2009 s důležitým doplněním č. 347/2010 – týká se zejména vysokotlakých výbojek a zářivek, tedy světelných zdrojů užívaných v průmyslu, službách, veřejném osvětlení, apod.;
- č. 1194/2012 – týká se směrových světelných zdrojů a LED zdrojů, obvykle užívaných v restauracích, hotelech, domácnostech, galeriích, obchodech, apod.

Pro veřejné osvětlení je relevantní pouze nařízení č. 245/2009 **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**s doplněním č. 347/2010. V tabulce níže jsou uvedeny klíčové změny, které plynou z nařízení č. 245/2009 a doplněné nařízením č. 347/2010. Zahrnuty jsou pouze oblasti, které se týkají vysokotlakých výbojek, předřadníků, svítidel a kompaktních zářivek bez integrovaného předřadníku. Z přehledu jsou vynechány především lineární zářivky, které nejsou v českém veřejném osvětlení obvyklé. Nařízení č. 245/2009 se netýká světelných zdrojů LED.

Mimo požadavky na zvýšení účinnosti a další kvalitativní parametry světelných zdrojů jsou klíčové především následující změny:

- Od dubna roku 2015 nebude možné na trh Evropské unie umístit vysokotlaké rtuťové výbojky a jejich vysokotlaké sodíkové náhrady. **To povede k postupné nutnosti vyměnit svítidla.** Nařízení je v evropském měřítku podobné jako postupný konec klasických žárovek v domácnostech. V České republice se nicméně tato změna dotkne pouze malé části svítidel, která jsou obvykle také ve velmi špatném stavu. Dle výzkumu stavu veřejného osvětlení z roku 2010 tvoří vysokotlaká rtuťová výbojka 4,4 % všech světelných bodů v ČR.
- Od dubna 2017 **budou staženy kompaktní zářivky** určené pro provoz s elektromagnetickým předřadníkem (dvoupinové). To bude mít za následek **nutnost výměny svítidel za nová s elektronickým předřadníkem.** V České republice dle výzkumu stavu veřejného osvětlení z roku 2010 tvoří kompaktní zářivky 6 % světelných



bodů. Z výsledků výzkumu nelze určit, jaký podíl těchto svítidel pracuje s elektronickým a jaký s elektromagnetickým předřadníkem. Pravděpodobné je vyšší procento tradičních elektromagnetických předřadníků, které povede k nutnosti výměny svítidla.

Minimální měrné výkony, účinnosti předřadníků a další části nařízení povedou k zákazu umístování některých produktů na trh Evropské unie. Většina těchto nařízení je tak klíčová zejména pro výrobce světelných zdrojů, svítidel a dalších součástí veřejného osvětlení.

Pro podrobné seznámení s nařízením č. 245/2009 je vhodné prostudovat přímo originální znění nařízení (včetně doplnění č.247/2010, které mění řadu hodnot mezních měrných výkonů a dalších parametrů) nebo prostudovat druhé vydání příručky, kterou na toto téma vydala asociace CELMA (dnes LightingEurope).

**Tab. 2** Požadavky na prvky systému VO dle Nařízení komise (ES) č. 245/2009

termín	dotčena skupina výrobků	požadavek či důsledek nařízení	Náhrada
duben 2010	výbojky (pouze patice E27, E40 a PGZ12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Povinnost uvádět technické informace k výbojkám a zářivkám</li> </ul>	
duben 2012	výbojky (pouze patice E27, E40 a PGZ12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stažení standardních vysokotlakých sodíkových výbojek</li> <li>▪ Stažení neúčinných halogenidových výbojek</li> <li>▪ Definovány meze činitele stárnutí a činitele funkční spolehlivosti pro vysokotlaké sodíkové výbojky</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vysoce účinné vysokotlaké sodíkové výbojky</li> <li>▪ Účinné halogenidové výbojky</li> </ul>
	předřadníky	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stažení neúčinných předřadníků pro vysokotlaké výbojky</li> </ul>	
	svítidla	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Povinnost uvádět technické informace k výbojkovým svítidlům (nad 2 000 lm)</li> </ul>	
duben 2015	výbojky (pouze patice E27, E40 a PGZ12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stažení vysokotlakých rtuťových výbojek a vysokotlakých sodíkových určených pro jejich náhradu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Náhrada neexistuje, je třeba vyměnit svítidla</li> </ul>
duben 2017	kompaktní zářivky bez integrovaného předřadníku	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stažení dvoupinových kompaktních zářivek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Náhrada neexistuje, svítidla s elektromagnetickým předřadníkem je třeba vyměnit za svítidla s elektronickým předřadníkem</li> </ul>
	výbojky (pouze patice E27, E40 a PGZ12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Další zpřísnění požadavků na měrný výkon halogenidových výbojek, definovány meze činitele stárnutí a činitele funkční spolehlivosti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vysoce účinné halogenidové výbojky</li> </ul>
	předřadníky	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Další zpřísnění požadavků na účinnost předřadníků pro vysokotlaké výbojky</li> <li>▪ Zpřísnění požadavků na účinnost předřadníků pro kompaktní zářivky (elektronické předřadníky třída A2 a pro stmívatelné A1)</li> </ul>	

**Podrobněji v Příloze VIII-4.**

#### **9.4. Problematika využití obnovitelných zdrojů ve VO**

Jsou v naší geografické poloze velmi malé, spíše ojedinělé. Situace se mírně zlepšila vývojem a parametry nových LED svítidel. V zimním období nedojde k dostatečné výrobě a akumulaci energie, která by spolehlivě garantovala provoz VO právě v době nejvyšších požadavků na dobu provozu VO v roce.

Použití svítidel se solárními panely může být tak využitelné snad jen pro osvětlení zastávek hromadné dopravy situovaných na odlehlých místech při hranicích území měst a obcí, případně za nimi. Místech vzdálených od obytných nebo průmyslových souborů, kde se nenachází v dostupné vzdálenosti napájecí bod NN nebo VO. Anebo tam, kde by zřízení samostatně přípojky NN – vzhledem k minimálnímu příkonu a rozsahu instalovaného osvětlení – bylo z pohledu ekonomiky dlouhodobého provozu pro zřizovatele nevýhodné (měření, odečety, poplatky za hlavní jistič atp.).

Na těchto odlehlých místech je však další negativní faktor, který brání využití solárních panelů. Atraktivnost a vyšší cena tohoto zařízení je natolik lákavá, že je nad míru přijatelného rizika nebezpečí odcizení.

## 10. Seznam příloh

V souboru příloh jsou ucelené odborné články zpracovatelů jednotlivých dílčích témat obsažených v dokumentu, kde jsou pro přehlednost uvedeny výtahy podstatných částí.

### Příloha I

- 1- Sabina Badurová - Úspora ve veřejném osvětlení – jediné hledisko, které nás zajímá?
- 2- Jiří Plch – Reakční doba řidiče
- 3- Tomáš Maixner – Kolizní místa přechody pro chodce
- 4- Ministerstvo dopravy – Přisvětlování přechodů dodatek č.1
- 5- Petr Žák, Simona Švecová – Koncepce veřejného osvětlení měst a obcí
- 6- Jiří Tesař – Co trápí náš venkov
- 7- Jiří Tesař – Veřejné osvětlení a jeho stav v České republice

### Příloha II

- 1- Markéta Fantová Šumpíková, Pavel Rousek – Jak obce zajišťují veřejné služby

### Příloha III

- 1- Jiří Skála – Problematika RVO

### Příloha IV

- 1- Vladimír Dvořáček – Souhrnný přehled publikací CIE-VO
- 2- Tomáš Sequens, Richard Hamran, Pavla Nováková – Normy ve veřejném osvětlení z pohledu práva
- 3- Tomáš Sequens, Pavla Nováková, Richard Hamran – Veřejné osvětlení a obec pod lupou zákona

### Příloha V

- 1- Jiří Voráček – Zákon o energetickém auditu versus veřejné osvětlení

### Příloha VI

- 1- Jiří Skála – Pasport veřejného osvětlení – co vše je dobré vědět o soustavě a proč
- 2- Jiří Skála – Pasport Veřejného osvětlení

## **Příloha VII**

- 1- Petr Žák – Venkovní osvětlení měst a obcí
- 2- Hynek Bártík, Tomáš Maixner – LED ve veřejném osvětlení - základ
- 3- Tomáš Maixner – Rozteč svítidel
- 4- Radim Gřes, Alena Muchová – Rozsah a obsah PD osvětlovací soustavy veřejného osvětlení

## **Příloha VIII**

- 1- Tomáš Maixner – Ochrana nočního prostředí
- 2- Tomáš Maixner – Enviromentální zóny
- 3- Petr Závada – Zatříd'ování venkovních osvětlovacích soustav do environmentálních zón
- 4- Michal Staša – Požadavky na prvky systému VO dle Nařízení komise (ES) č. 245/2009