



Otázky a odpovědi z oblasti veřejného osvětlení *příručka pro majitele a provozovatele soustav veřejného osvětlení*

Zpracovatel:

Ing. Martin Škopek, Ph.D. a kol.

Energy Consulting Service, s.r.o.®

Publikace byla zpracována za finanční podpory Státního programu na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie pro rok 2015 – Program EFEKT pro aktivitu D.2 – Publikace, příručky a informační materiály.



Prosinec 2015

Předmluva

Předložená brožura představuje souhrn otázek a odpovědí z problematiky provozování veřejného osvětlení. Většina dotazů byla v nedávné minulosti autorům reálně položena, některé byly převzaté z internetu. Dotazy byly příp. přeformulovány atp. a rozčleněny do logických celků podle vzájemné tematické příslušnosti. Veškeré odpovědi se váží k době zpracování této brožury, tedy podzimu roku 2015.

Tato publikace je volně ke stažení ve formátu PDF na stránkách zpracovatele pod linkem <http://www.ecservice.cz/FaQ-VO-EFEKT2015.pdf> a na stránkách poskytovatele dotace <http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/publikace>.

Autoři budou kdykoliv rádi za jakoukoliv zpětnou vazbu směřovanou na e-mailovou adresu martin@ecservice.cz. Na danou adresu můžete zaslat taktéž jakýkoliv Váš dotaz týkající se nastíněné problematiky veřejného osvětlení a autoři se Vám budou snažit jej zodpovědět.

V Českých Budějovicích, 10. 12. 2015

Martin Škopek

Obsah

Předmluva.....	2
Obsah.....	3
Použité zkratky	4
A. Provozování soustavy veřejného osvětlení	6
B. Energetické dokumenty.....	22
C. Pasport veřejného osvětlení.....	28
D. Revize a projektování elektrických zařízení.....	32
E. Nákup elektřiny, distribuční sazba.....	38
F. Financování, dotace, účetnictví.....	45
Rejstřík.....	50

Použité zkratky

V předložené brožuře se lze setkat s následujícími zkratkami:

ČEZ	... ČEZ, a.s., energetická společnost, která je držitelem licencí na výrobu elektřiny, obchodování s elektřinou a plynem ve smyslu energetického zákona a je majitelem či provozovatelem elektráren,
ČR	... Česká republika,
ČSÚ	... Český statistický úřad,
DPH	... daň z přidané hodnoty; dle zákona č. 235/2004 Sb. v platném znění,
EA	... Energetický audit ve smyslu zákona o hospodaření energií Chyba! enalezen zdroj odkazů. zpracovaný dle prováděcí vyhlášky Chyba! Nenalezen zdroj odkazů. ,
EAN OPM	... jednoznačná identifikace odběrného předávacího místa nezávislá na dodavateli elektřiny, tedy platná v rámci celé ČR,
EIB	... Evropská investiční banka,
EPC	... Energy Performance Contracting – Energetické služby se zárukou,
ERÚ	... Energetický regulační úřad; je správním úřadem pro výkon regulace v energetice v souladu s energetickým zákonem Chyba! enalezen zdroj odkazů. ,
ESCO	... Energy Service Company – Poskytovatel energetických služeb,
FV	... fotovoltaické (panely),
GIS	... geografický informační systém,
HDO	... hromadné dálkové ovládání; soubor technických prostředků (jako např. vysílače, přijímače, centrální automatika, přenosové cesty apod.) umožňujících vysílat povely nebo signály za účelem zapínání nebo vypínání spotřebičů, přepínání tarifů,
HPM	... vysokotlaká rtuťová výbojka (světelný zdroj) /high pressure mercury (vapour) lamp/,
HPS	... vysokotlaká sodíková výbojka (světelný zdroj) /high pressure sodium (vapour) lamp/,
MH	... metal-halogenidová výbojka (světelný zdroj) / metal-halide (vapour) lamp/,
LED	... světelná dioda (světelný zdroj) /light emitting diode/,
LENI	... číselný ukazatel potřeby energie na osvětlení /lighting energy numeric indicator/,
M&T	... Monitoring and Targeting – monitorování a formulace krátkodobých cílů,

MPO	... Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR,
NO	... neoprávněný odběr (elektrické energie),
OLED	... organická světelná dioda (světelný zdroj) /organic light emitting diode/,
OPM	... odběrné předávací místo,
OZE	... obnovitelný zdroj energie,
PPDS	... Pravidla provozování distribuční sítě,
PPP	... projekt partnerství veřejného a soukromého sektoru /Private-Public Partnership/,
PSVO	... přenesená správa veřejného osvětlení,
PVO	... pasport veřejného osvětlení,
RT	... revizní technik,
RZ	... revizní zpráva,
SEI	... Státní energetická inspekce ČR,
SRVO	... Společnost pro rozvoj veřejného osvětlení, z.s.,
SVO	... soustava veřejného osvětlení,
TIČR	... Technická inspekce České republiky,
VO	... veřejné osvětlení,
VTA	... veřejný telefonní automat,
ZM	... zapínací místo (spínací bod) SVO.

A. Provozování soustavy veřejného osvětlení

1. Firma nabízející naší obci veřejné osvětlení s technologií LED uvádí ve svých ekonomických propočtech průměrnou dobu svícení 8 hodin denně. Je tato hodnota správná?

Uvedená průměrná denní doba svícení 8 hod. představuje roční dobu svitu $8 \times 365 = 2920$ hod./rok.

Literatura a zkušenosti z energetických auditů uvádějí průměrnou roční dobu svitu veřejného osvětlení s celonočním provozem v rozmezí 4000 až 4200 hod./rok. V zimních měsících bývá průměrná denní doba svitu až cca 16 hod., v letních měsících naopak něco málo přes 6 hod. Průměrná denní hodnota vychází tedy cca $4100 / 365 = 11,2$ hod./den.

Není uvedeno, zda je uvažováno vypínání soustavy VO v nočních hodinách. Aby bylo dosaženo průměrné denní doby svitu VO v délce 8 hod., musela by být osvětlovací soustava v noci vypínána na cca 3 hod. ($11,2 - 8 = 3,2$ hod.).

Doba svitu VO závisí na způsobu a nastavení jeho spínání. Přesnou dobu provozu zjistíte pouze měřením (instalací tzv. „motohodin“ atp.) popř. orientačním výpočtem, pokud znáte instalovaný příkon osvětlovací soustavy (vč. předradníků atp.) a roční vyúčtování spotřeby elektřiny na provoz VO.

2. Používáme stykače staršího data výroby označené V13C a V13D, které chceme vyměnit. U nových výrobků jsou všechny parametry dohledatelné, ale zde nevíme, jaké jsou ztráty těchto stykačů?

Pravděpodobně Vás nezajímají ztráty na silových kontaktech stykačů, které by měly být minimální a jsou závislé na čistotě kontaktů, přitlačné síle, velikosti a typu protékaného proudu atp.

Z hlediska en. úspor je důležitým parametrem vlastní spotřeba cívky stykače v okamžiku sepnutí a zejména při přitahu kontaktů. Podařilo se mi dohledat v literatuře Zeman S.: Jističe a stykače, SNTL Praha, 1963, hodnotu příkonu cívky těchto stykačů při záběru 100 VA a přídržný příkon 22 VA. Z hlediska možností dnešních parametrů srovnatelných stykačů lze tyto parametry hodnotit jako silně nevhodné.

Pokud by se měla řešit nějaká ekonomická návratnost investice do výměny stykačů, tak je třeba znát dobu, po kterou je cívka stykače napájena.

Výměna uvedených vzduchových stykačů bude zajímavá nejen z hlediska energetických úspor, ale pravděpodobně (vzhledem k jejich předpokládanému stáří) i z hlediska zvýšení bezpečnosti elektroinstalace.

3. V zimě nám firma prováděla infrakamerou měření budovy našeho obecního úřadu. Nyní nás kontaktují znovu, že by nám udělali kamerou kontrolu elektroinstalace včetně rozvaděčů VO. Nechce se nám zbytečně vydávat peníze, a proto nás zajímá, zda to má nějaký smysl a přinese úsporu elektřiny?

Termovizní kontrola rozvodů elektroinstalace v budově, která byla vyhotovena v souladu s příslušnými ČSN, pravděpodobně žádný

významný potenciál úspor el. energie nepřinese. Dovedu si maximálně představit odhalení vyššího zatížení nějakého vodiče, avšak přetížení ve smyslu nedovoleného oteplení by měl vždy bezpečně ohlídat předřazený jistící prvek.

Termovizní kontrola může však odhalit výskyt nějaké poruchy, která se projevuje lokálním vývinem tepla, zejména tzv. přechodovými odpory, které mohou vznikat v různých místech spojů vodičů, tedy např. nedotaženými kontakty na svorkovnicích atp. Tento typ poruch je samozřejmě odhalen i v rámci pravidelných revizí elektroinstalace.

Závěrem lze tedy říci, že investice do termovizního měření elektroinstalace Vám nepřinese úspory elektřiny, ale může Vám případně odhalit místo nějaké poruchy a předejít tak následným škodám požárem či úrazům el. proudem.

4. Co je světelné znečištění?

Pojem světelné znečištění (alternativní označení „rušivé světlo“) označuje nežádoucí jevy provázející umělé venkovní osvětlení. Je v obecnějším smyslu jakékoli člověkem vytvořené světlo s nežádoucími vedlejšími účinky (oslnění, pronikání světla do příbytků, osvětlování toho, co není žádoucí atd.). Dopady světelného znečištění jsou rozmanité a postihují téměř všechny obyvatele vyspělého světa, aniž by si to mnohdy uvědomovali. Světelné znečištění představuje riziko bezpečnostní, zdravotní i ekologické, ochuzuje nás o pohled na hvězdnou oblohu a stojí mnoho zbytečně vynaložených peněz i energie.

5. Co je světelný smog?

Zvýšený jas noční oblohy, známý též jako „světelný smog“ je jedním z nápadných projevů světelného znečištění. Termínem světelný smog se populárně označuje rušivé osvětlení nočního nebe způsobené rozptylem

světla v ovzduší (na molekulách plynů, či částicích přirozeného původu i těch pocházejících z lidských aktivit). Tento stav má vliv na volně žijící živočichy, zejména na hmyz, ptáky a noční lovce. Prosvětlená noční obloha také omezuje některá astronomická pozorování.

6. Jak omezit světelné znečištění?

- ✓ **Používejte svítidla určená přímo pro daný účel.** Nevhodná volba vede téměř vždy ke špatnému osvětlení, vysokým provozním nákladům a velké míře světelného znečištění. Při výběru osvětlení si všimněte nejen toho, jak svítidlo vypadá, ale také jak a kam svítí. Zejména svítidla typu „koule“ či „lucerna“ často postrádají optiku a vyznačují se velmi špatným směrováním světla.
 - ✓ **Dbejte na správný způsob instalace a nesvítejte mimo určený prostor.** Svítidla by měla být nainstalována vždy tak, aby svítily dolů na zem, nikdy ne vodorovně (do dálky) nebo dokonce vzhůru. Nakloněné reflektory, ale i svítidla veřejného osvětlení oslňují, obtěžují okolí a vytvářejí světelný smog. Pokud potřebujete svítidlo přesto naklonit, můžete použít clonky a stínítka a tím účinně omezit světelné znečištění.
 - ✓ **Pokud není osvětlení zapotřebí, vypněte ho.** Pozdě v noci, když je většina lidí doma a spí, není zapotřebí svítit stejně jako ve večerní špičce. Veřejné osvětlení lze regulovat podle hustoty dopravy a významně tak ušetřit. Osvětlení parkovišť před obchodními centry, stejně jako světelná reklama, by mělo být po zavírací době vypnuto.
-

7. Doslechli jsme se, že svítidla s vypouklým prosklením způsobují daleko větší světelné znečištění oproti sklům plochým. Je to pravda a má smysl měnit zasklení?

Nelze automaticky prohlašovat, že svítidla s plochým sklem jsou šetrná k noční přírodě. Rozhodnout lze zásadně pouze po provedení porovnání kvalifikovaným výpočtem. Návrh osvětlení by měl obsahovat výpočty dvou (alespoň dvou) osvětlovacích soustav. Soustavy s vypouklým difuzorem, tedy „klasické“, a soustavy plně cloněné, soustavy s plochým sklem. Porovnávané soustavy musí samozřejmě zajišťovat splnění všech kvalitativních i kvantitativních ukazatelů pro daný účel (osvětlení komunikace, pěší zóny, pracovní plochy....). Obě soustavy musí tvořeny svítidly stejné kvalitativní třídy; nejlépe od téhož výrobce, téže typové řady.

Porovnání soustav ukáže jaké řešení je ekologicky nejšetrnější. Ekologicky šetrná soustava však nemusí být šetrná z hlediska investičních či provozních nákladů. V případě, že se ukáže, že je ekologická soustava s více cloněnými svítidly, pak to ve velké většině případů znamená, že svítidel bude větší počet než u soustavy klasické. Pak je na místě rozhodnout, zda ekologický přínos vyváží tyto vyšší náklady.

Existují místa, kde však nelze nadřazovat ekonomická hlediska hlediskům ekologickým, jako např. v blízkosti přírodních rezervací nebo významných astronomických observatoří atp.

8. Obyvatelé 2 bytů bytového domu si neustále stěžují, že jim svítí do oken v blízkosti situovaná lampa. Existuje nějaký levný způsob řešení?

Bez znalosti místních podmínek nelze přesně poradit, ale v zásadě lze řešit situaci dvojm způsobem:

- ✓ Výměnou svítidla za svítidlo, jež bude mít přizpůsobenou distribuci světla dle Vašich požadavků (a případně současné svítidlo použít jinde či jako záložní, dovoluje-li to jeho technický stav).
 - ✓ Instalací nějakého stínícího prvku, který může být možno dokoupit i jako volitelný doplněk použitého svítidla či si jej zhotovíte svépomocí (avšak nesmíte zasahovat do svítidla jako výrobku).
-

9. Jakou volit barvu světla?

Barva světla je velmi důležitá. Studené odstíny narušují přírodní rovnováhu i náš biologický rytmus více než teplé. Zároveň se takové světlo více rozptyluje v ovzduší. Pokud chcete bílé světlo, vždy dávejte přednost teplým odstínům (v intravilánu s teplotou chromatičnosti menší 3 500 K), které jsou příjemnější a šetrnější k noční přírodě. Opatrní buďte u světelných zdrojů typu LED – často bývají právě ve studeném bílém provedení. Další informace lze nalézt např. v doporučujícím dokumentu Teplota chromatičnosti ve veřejném osvětlení [zde](#).

10. Při stavebních pracích soukromého investora došlo k poškození napájecího zemního kabelového vedení soustavy veřejného osvětlení. Jak lze takovou situaci předejít?

Při stavební činnosti dochází k poškozování zařízení, zejména kabelových rozvodů, zaviněné nedbalostí a nezájmem stavebních dělníků, používáním hloubících mechanismů v místech požadovaného opatrného ručního výkopu. Všeobecně se podceňuje význam VO a spoléhá na to, že je v době provádění zemních prací bývá VO mimo provoz a neohrožuje

pracovníky možností úrazu elektrickým proudem. Správci VO stále chybí účinná ochrana takového poškození rozvodu VO.

Veřejné osvětlení je přitom jediným oborem veřejně prospěšných služeb, jehož jakost i provozní stav je předepsán státní technickou normou. Chybí mu však nějaká zákonná ochrana před neoprávněnými zásahy, před následky bezohledné stavební činnosti, např. taková, jakou mají elektroenergetika, plynárenství a teplárenství (zákon č.458/2000 Sb.) nebo rozvody telekomunikací podle zákona č.110/1964 Sb. o telekomunikacích ve znění zákona č.150/1992 Sb. a zákona č.253/1994 Sb.

Správce VO proto musí v rámci stavebního řízení stanovit jasné podmínky pro práci v blízkosti VO, vyžadovat jejich bezpodmínečné dodržení, trvat na objednání vytýčení rozvodu VO a v zápise z vytýčení uplatnit opatření pro případ poškození, vyžadovat předání neporušeného vedení před záhozem apod.

11. Jaká je reálná životnost jednotlivých komponent soustavy veřejného osvětlení?

V praxi se dle dlouhodobých zkušeností považují za optimální následující doby života:

- ✓ svítidla ... 8 – 10 let,
- ✓ rozvaděče ... 15 let,
- ✓ kabely 50 let,
- ✓ stožáry cca 30 let v závislosti na typu stožáru:
 - sadové ... 25 let,
 - výložníkové ... 30 – 45 let.

Uvedené hodnoty jsou pouze orientační. Vždy je nutné posoudit aktuální stav a správně vyhodnotit situaci.

12. Je prokázán pokles nehodovosti po instalaci nového či rekonstrukci stávajícího veřejného osvětlení?

Ano, např. dle zprávy [Týmu silniční bezpečnosti](#) lze konstatovat:

Kvalitní veřejné osvětlení prokazatelně snižuje nehodovost. To prokazuje porovnání zahraničních statistik nehod před a po instalaci kvalitního osvětlení. Největší snížení bylo zaznamenáno u výskytu smrtelných nehod, zde byl průměrný pokles o 60 %. U nehod se zraněním došlo k průměrnému snížení nehodovosti o 54 procent, přičemž největšího snížení bylo dosaženo u nehod s účastí chodců (-70 %) a cyklistů (- 60 %). Výskyt nehod, jejichž následkem byly jen materiální škody, se průměrně snížil o 16 %. „Nutno doplnit, že roli při osvětlení vozovky sehrává nejen intenzita svítidla a úhel jeho svícení, ale též vyzařovaná barva, výška lamp, jejich vzájemná vzdálenost a umístění,“ upřesňuje Roman Budský z Týmu silniční bezpečnosti. Významný efekt sehrává kvalitní veřejné osvětlení při jízdě za tmy na křižovatkách. Po jeho instalaci byl zaznamenán pokles nehod jen s hmotnou škodou o 30 %. U nehod se zraněním se však jednalo až o 40% redukcí pravděpodobnosti jejich vzniku.

Sledována byla nehodovost i v místech, kde došlo k modernizaci původních zastaralých a již nevyhovujících lamp veřejného osvětlení. Pokud byla nově svítivost zvýšena zhruba dvakrát, výskyt nehod se zraněním se snížil o cca 5 %. Při 2-5násobném zvýšení poklesl počet těchto nehod o zhruba 10 %, ovšem při více než pětinasobném navýšení svítivosti se nehodovost snížila až o 30 %. Ještě markantnější dopad na snížení nehodovosti může mít instalace veřejného osvětlení do původně neosvětlených úseků. Téměř padesátka studií provedených ve 13 zemích prokazuje, že redukce výskytu fatálních nehod je až 60%. České statistiky dopravních nehod potvrzují údaje ze zahraničí.

13. Nakolik jsou lampy veřejného osvětlení (ne)bezpečné při vzniku dopravní nehody?

Lampy veřejného osvětlení mohou být příčinou závažných následků nehod. Ideálním řešením je instalovat je co nejdále od jízdní dráhy vozidel. To však s sebou nese problémy při zajištění potřebné kvality jejího osvětlení. Řešením může být používání takových stožárů lamp, které v případě kolize kladou minimální odpor a snadno se přelomí. Uvedené opatření snižuje riziko vzniku nehody se zraněním o celou polovinu. Je ovšem třeba pamatovat na to, aby padající lampa nezpůsobila další škodu.

14. Obrací se na nás reklamní agentura s žádostí o umístění reklamních tabulí za úplatu na naše sloupy veřejného osvětlení. Je zde pro nás nějaké omezení, zda můžeme reklamu povolit a v jakých rozměrech?

Je nutno vycházet z předpokladu, že stožáry osvětlení nejsou standardně navrženy s předpokladem osazení reklamními a informačními tabulemi. Z tohoto důvodu je nutné si nechat statikem provést typové kontrolní výpočty, které prokáží, za jakých předpokladů (rozměry tabulí, výšky umístění, typy stožárů atp.) lze tabule umístit z hlediska bezpečných ohybových momentů a dále je v tomto případě nutné kontrolovat působení vibrací a sil vznikajících plošných odporem tabule větru.

15. Za minulého vedení byly v naší obci do některých svítidel osazeny úsporné žárovky. Svítivost je mizerná. Můžete nám posoudit, o kolik se snížila?

Bez znalosti bližších údajů nelze přesně odpovědět. Že jsou svítidla provozována v rozporu s pokyny výrobce, asi i montážními úpravami znehodnocena, není pochyb.

Jaké asi musí mít fotometrické parametry? Budeme-li uvažovat, že původní zdroje ve svítidlech měly být např. vysokotlaké sodíkové výbojky o příkonu 70 W (jedná se o nízkou hodnotu, v praxi se vyskytují i mnohem vyšší), tedy se světelným tokem 5 900 až 6 600 lm. Kompaktní zářivky renomovaných výrobců o příkonu 18 až 20 W produkují světelný tok v rozmezí 1 100 až 1 500 lumenů, tedy 4× až 6× méně oproti určeným vysokotlakým sodíkovým výbojkám, a tudíž nemohou docílit svitu, na který byla použita svítidla projektována...

16. Všiml jsem si v Praze, že na spodních či bočních částech svítidel veřejného osvětlení jsou různé barevné obrazce. Co znamenají tyto obrazce?

Provozovatel veřejného osvětlení si danými značkami označuje použité světelné zdroje v konkrétním svítidle. Význam těchto značek je takový, že tvar (obdélník, kruh, trojúhelník, čtverec, půlkruh) označuje příkonovou řadu a barva (červená, zelená, šedá, černá) značí světelně technické parametry. Aby byly značky viditelné z úrovně terénu i na vysokých stožárech, mají základní rozměr 70 mm.

Toto označení používá daná správcovská firma ve všech městech, kde spravuje veřejné osvětlení. Pracovníci provádějící servis mají tedy již před nástupem do vysokozdvížné plošiny přesnou informaci, jaký zdroj se v daném svítidle nachází a dochází tak k úspoře času při servisních pracích.

17. Plánujeme výměnu svítidel v naší obci. Co máme dělat s původními svítidly?

Je třeba obecně upozornit na ekologickou likvidaci dosloužilých svítidel, světelných zdrojů a obecně jejich elektropříslušenství, neboť se jedná o nebezpečný odpad dle příslušné legislativy (zejména vzhledem k obsahu rtuťových par aj.).

Ekologickou likvidaci demontovaných svítidel by standardně měla zajišťovat realizační firma. Náklady na likvidaci svítidel bývají uvedené většinou jako samostatná položka v rozpočtu, a nebo jsou automaticky započteny v ceně pořízení nového svítidla, a tudíž odběr vysloužilých elektrozařízení tohoto typu je bezplatný.

Existuje možnost při větším počtu vysloužilých svítidel (nyní aktuálně cca 40 svítidel a více), tato odevzdat společnosti zabývající se zpětným odběrem napřímo, kdy si společnost zajistí přistavení kontejneru a po jeho naplnění i odvoz a navíc zaplatí i symbolickou výkupní cenu (v době zpracování tohoto textu činila cca 3 Kč/kg odevzdaného svítidla).

18. Nachází se ve svítidlech mimo vlastních světelných zdrojů ještě nějaké ekologicky nebezpečné látky?

Ano, v některých typech starých svítidel mohou být použity kondenzátory impregnované polychlorovanými bifenyly (PCB).

Blíže o ekologické likvidaci svítidel v dotazu [zde](#).

19. Plánujeme rekonstrukci svítidel VO. Používáme betonové stožáry, které jsou stále vyhovující. Je nutné měnit i napájecí kabelové zemní vedení staré cca 40 let?

Bez znalosti konkrétních údajů na místě lze těžko posoudit. Stav vedení může oprávněně posoudit revizní technik, izolační stav pak např. specializovaná firma.

Obecně lze říci, že použitá kabelová vedení stará cca 40 let budou s hliníkovými žílami, avšak průřezy jejich žil jsou převážně značně předimenzované vzhledem k přenášeným výkonům (které se po rekonstrukci SVO zpravidla významně sníží), což má pozitivní vliv na ztráty přenášeného výkonu a na jejich životnost, neboť nedochází k významnému oteplení, které by urychlovalo stárnutí izolace.

Pokud dochází k poškození izolačního stavu kabelového pláště, pak je toto zpravidla způsobeno buďto jeho výrobní vadou či narušením izolace při manipulaci a pokládce kabelu, což by se již dávno projevilo. Průrazy zpravidla vznikají v místech, kde bylo již nějak manipulováno s již položeným kabelem např. při práci na jiných sítích infrastruktury v blízkosti rozvodů VO, a tyto se mohou projevit až s odstupem doby od zásahu, a to i postupně. Z uvedených důvodů lze předpokládat další životnost kabelových vedení.

20. Vyměnili jsme všechna svítidla v obci a chceme snížit měsíční platby za jistič. Jak zjistíme, jaký nový jistič si máme pořídit?

Na danou otázku by Vám měl odpovědět projektant či realizační firma, jež danou výměnu svítidel zajišťovala. Taktéž revizní technik ve své revizní zprávě by měl uvést velikost instalovaného příkonu.

Každopádně je vhodné si nechat provést kontrolní měření, které Vám prokáže, jaké tečou proudy v jednotlivých fázích. Je nutné uvažovat hodnoty při rozsvícení, kdy bývají hodnoty vyšší. Taktéž nezapomínejte si ponechat případnou rezervu pro adventní či jiné slavnostní osvětlení.

Další postup je popsán v dotaze [zde](#).

21. Ke spínání veřejného osvětlení používáme signál hromadného dálkového ovládání. Je to vhodné řešení či máme změnit systém spínání?

Spínání soustavy VO převážně pomocí signálu HDO lze hodnotit spíše pozitivně, zejména z důvodů:

- ✓ jednotné sepnutí a vypnutí celé SVO v případě napájení z více rozvaděčů, což je pozitivně kvitováno zejména z řad občanů, a tudíž jednotná doba provozu celé SVO a možnost přesné predikce nákladů,
- ✓ není nutno udržovat čidla soumrakových spínačů, nelze laicky zapnout SVO zakrytím čidla atp.),
- ✓ nejsou náklady na vlastní spotřebu soumrakového spínače či jiného spínacího prvku.

Naproti tomu tento systém má i nevýhody:

- ✓ nemusí být možné jej aplikovat na všechny spínací body, neboť mohou být technické problémy s kvalitou signálu HDO,
 - ✓ není možnost si individuálně nastavit okamžik sepnutí či vypnutí (dělá distributor na základě světelných podmínek ve své rozvodně, která může být vzdálena mnoho kilometrů od Vaší SVO,
 - ✓ nutnost komunikace s distributorem s žádostí o generování nového zapínacího/vypínacího signálu, pokud nezareagují přijímače HDO správně (výjimečné případy).
-

22. K zapínání a vypínání veřejného osvětlení užíváme analogových spínacích hodin, které každý měsíc přenastavuje náš zaměstnanec. V souvislosti s jeho odchodem do důchodu plánujeme zautomatizování této činnosti; můžete nám poradit, jaké jsou možnosti?

Vámi popsaný systém je silně závislý na subjektivním nastavení obsluhy, a proto Vám doporučujeme použít některý z technických prostředků zajišťující danou činnost.

Možností existuje více, např.:

- ✓ Použití signálu hromadného dálkového ovládání /HDO/, kdy zapínací a vypínací signály zasílá přímo Váš regionální distributor. Blíže v odpovědi [zde](#).
 - ✓ Použití tzv. astronomických hodin, které na základě zadání GPS souřadnice jejich umístění zapínají a vypínají SVO dle vypočteného východu a západu slunce. Je zde možnost korekce v řádu minut oproti vypočteným hodnotám. Nevýhodou tohoto systému je, že nerespektuje aktuální světelné podmínky (např. hustý déšť, sněžení atp.), výhodami naopak je, že není nutno udržovat prvek vyhodnocující světelné podmínky (fotobuňka aj.), nízká energetická náročnost a nemožnost zmanipulování zakrytím či naopak osvětlením čidla.
 - ✓ Použití soumrakového spínače, který na základě nastavené intenzity osvětlení s patřičnou hysterezí zajistí zapnutí a vypnutí SVO. Výhody a nevýhody jsou opačné oproti výše uvedeným astronomickým hodinám.
-

23. V době od půlnoci do 03:30 provádíme vypínání poloviny svítidel – tzv. „svícení ob stožár“. Je tento stav správný, pokud nehodnotíme pouze energetické úspory?

Tento stav není správný, ba přímo nebezpečný. Dojde k střídání osvětlených a tmavých míst (tzv. „pytle“), oko se musí neustále adaptovat na změnu jasu v zorném poli. Důsledkem je značné zhoršení vnímání s významně zvýšeným rizikem vzniku nehody. Než takové svícení, tak – bez nadsázky – je bezpečnější osvětlení zcela vypnout.

24. Co jsou to elektronické předřadníky a k čemu slouží?

Elektronický předřadník je elektronické zařízení, které nahrazuje ve svítidle standardní tlumivku, vysokonapěťový zapalovač a kompenzační kondenzátor. Je určen pro svítidla, která využívají vysokotlaké sodíkové výbojky.

Jejich nasazení přináší zvýšení měrného výkonu svítidla, snížení ztrátového výkonu a zvýšení komfortu užívání.

25. Jak zabránit nadměrnému znečištění svítidel?

Hlavními zdroji znečištění svítidel je prach, voda a hmyz. Svítidla s nižším stupněm IP krytí (odolnosti proti prachu a vodě) jsou výrazně víc znečišťována oproti kvalitním svídlům s vysokým stupněm odolnosti proti průniku nečistot do svítidla. U méně kvalitních svítidel jsme často svědky mimořádného znečištění, způsobeného kombinací zmíněných zdrojů znečištění. K tomu nemůže u kvalitních svítidel s vyšším krytí IP dojít, za předpokladu správně provedené montáže.

26. Zjistili jsme, že některé sloupy veřejného osvětlení jsou napadené rží. Nedokážeme posoudit, zda se jedná o povrchovou či hloubkovou korozi. Jak zjistíme, zda je situace nebezpečná?

Závazné statické posouzení sloupů VO Vám provede pouze autorizovaný statik a je na jeho uvážení, kterou z metod zvolí. Seznam autorizovaných statiků naleznete na stránkách České komory autorizovaných inženýrů a techniků /ČKAIT/ [zde](#).

27. Osvětlovací soustavu jsme rekonstruovali a rozšiřovali na přelomu století. Dosáhneme energetických úspor, když bychom ji nyní znovu rekonstruovali?

Sice z Vašeho dotazu nejsou známé podrobnosti, ale s určitostí lze předpokládat, že zrekonstruováním 15 let staré SVO lze dosáhnout energetických úspor. Za posledních 15 let se nabídka světelných zdrojů značně vylepšila a rozšířila. V současnosti vyráběné zdroje mají delší základní životnost a lepší světelně-technické a tím pádem i ekonomické parametry. Kromě toho došlo i od té doby k novinkám v předřadnicích a ke zcela nové technologii řízení výkonu osvětlovací soustavy, jejímž použitím lze dosáhnout nezanedbatelné úspory současné roční spotřeby elektřiny.

B. Energetické dokumenty

28. Co je energetický audit?

Energetický audit je dokument, jehož obsah a struktura je definována [prováděcí vyhláškou](#) (č. 480/2012 Sb.) a sestává z:

- ✓ titulního listu, identifikačních údajů,
- ✓ popisu stávajícího stavu předmětu energetického auditu vč. energetické bilance,
- ✓ vyhodnocení stávajícího stavu předmětu energetického auditu z hlediska účinnosti užití energie a úrovně systému managementu hospodaření energií,
- ✓ výčtu (všech) návrhů opatření ke zvýšení účinnosti užití energie,
- ✓ souhrnných variant z návrhů jednotlivých dílčích opatření (členěné např. jak beznákladové, nízkonákladové, středně a vysokonákladové),
- ✓ výběru optimální varianty (z hlediska energetických úspor, ekonomické návratnosti, ekologického přínosu, technické realizovatelnosti včetně uvedení doporučených postupů, aby bylo dosaženo synergického efektu všech uvažovaných dílčích opatření nebo dle požadavku dotačního titulu),
- ✓ doporučení energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický audit,
- ✓ evidenčního listu energetického auditu + kopie oprávnění en. specialisty,
- ✓ příloh dokládající provedené výpočty za uvažovaných okrajových podmínek.

Tedy stručně řečeno, en. audit Vám popíše současný stav SVO z hlediska energetické náročnosti, seznámí Vás se všemi možnými úspornými opatřeními a kombinaci vybraných opatření Vám doporučí k realizaci za předem definovaných podmínek s vyčíslením jejich přínosů.

29. Kdy máme povinnost si nechat zpracovat energetický audit?

Energetický audit si můžete nechat zpracovat:

- ✓ Dobrovolně, chcete-li získat informace o aktuálním stavu SVO a možnostech jeho zlepšení.
 - ✓ V případech, kdy jste povinni jej předložit poskytovateli dotace či bankovního úvěru atp.
 - ✓ V případě, že Vám nastane zákonná povinnost, tedy dle sdělení SEI: *Veřejné osvětlení bude náležet k budově městského nebo obecního úřadu. Pokud tedy objekt městského nebo obecního úřadu společně se spotřebou energie na osvětlení města nebo obce přesáhne spotřebu 700 GJ za rok, tak je povinnost zpracovat energetický audit pro tento objekt včetně veřejného osvětlení (součást zprávy energetického auditu).*
-

30. Co je energetický posudek?

Energetický posudek je dokument, jehož obsah a struktura je definována [prováděcí vyhláškou](#) (č. 480/2012 Sb.). Účel zpracování v kontextu problematiky veřejného osvětlení lze dle zákona o hospodaření spatřit ve dvou oblastech:

- ✓ posouzení proveditelnosti projektů týkajících se zvyšování účinnosti užití energie,
 - ✓ vyhodnocení plnění parametrů projektů realizovaných v rámci dotační programů, typicky např. Závěrečné vyhodnocení akce v rámci programu EFEKT.
-

31. Co je energetická studie?

Energetickou studií se rozumí obecně dokument dle požadavků zadavatele sloužící převážně k jeho interní potřebě, který hodnotí předem vytipovaná úsporná opatření, navrhuje jejich parametry atp., vždy na základě konkrétních údajů o dané soustavě VO, o jejím způsobu užívání, požadované návratnosti atp. Jedná se o „částečný energetický audit či posudek“, avšak nemá jakoukoliv oporu v legislativě atp. Může jej zpracovat jakákoliv osoba, např. dodavatel nějakého výrobku či technologie, projektant aj. Výhodou oproti en. auditu a posudku je úspora času potřebného na zpracování a tím i financí zadavatele.

32. Jaký je rozdíl mezi en. auditem a en. posudkem?

Energetický audit /EA/ je dokument, který podrobně popíše a zhodnotí současný stav VO, a navrhne reálná úsporná opatření, která vyhodnotí z hlediska energetických úspor, ekologických a finančních přínosů. Nenavrhuje konkrétní obchodní značky atp., pouze fyzikální a technické parametry! Kvalitně zpracovaný EA může sloužit i jako základní informace o stavu VO v době zpracování či jako podklad pro různá výběrová řízení atp. En. audit je popsán v dotazu [zde](#).

Energetický posudek /EP/ je dokument posuzující jednu předem navrženou (konkrétní) variantu úsporného opatření, zda splňuje zadaná kritéria, popř. hodnotící předpokládané úspory dle výstupu z en. auditu atp. En. posudek je popsán v dotazu [zde](#).

Je-li kvalitně zpracován EA, lze na základě něj rychle a levně dopracovat EP dle aktuální potřeby zadavatele (částečně i naopak).

33. Jaké podklady je nutné připravit pro zpracování energetického auditu?

Mezi požadované podklady a součinnost patří, kde ZP označuje zákonnou povinnost:

- ✓ informace o nákupu elektřiny min. za poslední 3 roky (faktury, smlouvy) /ZP/,
- ✓ situační plán (zakreslený v katastrální mapě apod.), schéma rozvodů /ZP/,
- ✓ informace o systému hospodaření energií dle ČSN EN ISO 50001 /ZP/,
- ✓ umožnění místního šetření en. specialistou (dříve auditorem) – prohlídky celé soustavy VO (RVO, SB atp.) za přítomnosti zástupce provozovatele VO,
- ✓ pasport VO (vč. zatřídění komunikací...) – existuje-li,
- ✓ zprávy o revizi el. zařízení,
- ✓ doplňující informace o připojených dalších spotřebičích (reklamy, radary, rozhlas, dopravní značení, slavnostní osvětlení, kamery, park. automaty aj.),
- ✓ případné další již zpracované dokumenty (starší EA, různé návrhy, studie, analýzy, nabídky atp., příp. i vypracované technické standardy...),
- ✓ rámcové požadavky na nové řešení (např. dle podmínek architekta, dotačního titulu, distributora, velikosti investice aj.) a kontakty na spolupracující osoby (architekt, světelný technik, projektový manažer...).

Na kvalitě vstupních podkladů závisí vždy cena a doba zpracování EA!

34. Jaká je platnost („životnost“) energetických aj. dokumentů v souvislosti se správou veřejného osvětlení?

Nevím, zda výčet bude úplný, ale pokusím se shrnout:

- ✓ pasport VO ... průběžně při každé změně,
 - ✓ koncepce VO (generel, masterplan) ... dle potřeby, min. 1 × za 5 let,
 - ✓ technické standardy ... dle potřeby (s rozvahou),
 - ✓ energetický audit ... v případě větší změny,
 - ✓ projektová dokumentace ... udržovat v aktuálním stavu,
 - ✓ revizní zprávy ... pravidelně každé 4 roky,
 - ✓ energetický posudek ... dle aktuálního požadavku.
-

35. Máme podezření, že energetický audit / projektová dokumentace / revizní zpráva byla zpracována nekvalitně. Kam se mohu obrátit s žádostí o prověření?

V každém případě je vždy vhodné své podezření nejprve konzultovat s příslušným zpracovatelem dokumentu a případně dané dílo reklamovat. Pokud nenaleznete shody, lze se obrátit na následující kontrolní orgány:

- ✓ Státní energetická inspekce ČR /SEI/ ... pro energetické audity a energetické posudky zpracované dle zákona o hospodaření energií, [zde](#),
 - ✓ Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě ... pro projektové dokumentace zpracované autorizovanými osobami, [zde](#),
 - ✓ Technická inspekce České republiky ... revizní zprávy zpracované revizními technikami, [zde](#).
-

36. Kde si ověřím, že člověk nabízejí zpracování energetického auditu je opravdu energetický auditor?

Osoby oprávněné zpracovávat energetický audit či energetický posudek dle [zákona o hospodaření energií](#) (č. 406/2000 Sb. v platném znění) jsou zapsány na seznamu Ministerstva průmyslu a obchodu ČR [zde](#) včetně informací o jejich přezkoušení atp.

Správné označení dle současné legislativy je energetický specialista. Součástí energetického auditu či en. posudku je dle [prováděcí vyhlášky](#) i kopie osvědčení energetického specialisty, jež daný dokument zpracoval.

C. Pasport veřejného osvětlení

37. Máme povinnost mít pasport veřejného osvětlení?

Ano, na základě znění stavebního zákona v platném znění, zejména § 161:

„(1) Vlastníci technické infrastruktury jsou povinni vést o ní evidenci, která musí obsahovat polohové umístění a ochranu, a v odůvodněných případech, s ohledem na charakter technické infrastruktury, i výškové umístění. Na žádost pořizovatele územně analytických podkladů, územně plánovací dokumentace, obecního úřadu, žadatele o vydání regulačního plánu nebo územního rozhodnutí, stavebníka nebo osoby jím zmocněně sdělí vlastník technické infrastruktury ve lhůtě do 30 dnů údaje o její poloze, podmínkách napojení, ochrany a další údaje nezbytné pro projektovou činnost a provedení stavby.

(2) Na výzvu orgánu územního plánování a stavebního úřadu jsou vlastníci technické infrastruktury povinni jim bez průtahů poskytnout nezbytnou součinnost při plnění úkolů podle tohoto zákona.“

a dle ČSN 33 2000-1, článku 13N7.2 Dokumentace elektrických zařízení:

„Ke každému novému elektrickému zařízení musí být dodána dodavatelem v potřebném rozsahu dokumentace umožňující stavbu, provoz, údržbu a revize zařízení, jakož i výměnu jednotlivých částí zařízení a další rozšiřování zařízení. Do dokumentace musí být zaznamenávány všechny změny elektrických zařízení proti původní dokumentaci, které na zařízení vznikly před uvedením do trvalého provozu“

38. Co je pasport veřejného osvětlení a jaké má náležitosti?

Pasport veřejného osvětlení /PVO/ jako takový nemá jakkoliv legislativně upraven strukturu, obsah atp. Pasport je evidencí hmotného a 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 hospodaření s majetkem a optimalizaci nákladů na jeho provoz, údržbu a rozvoj.

V zásadě se vždy skládá z mapové a databázové části, které jsou mezi sebou propojeny a umožňují generování libovolných sestav (sumáře, filtrace...), sestavování plánů revizí, údržby, výměny atp., výpočty roztečí světelných míst dané komunikace, upozorňování na anomálie, možnost propojení s monitoringem, účetním systémem atp.

Z § 185 odst. 2 zák. č. 183/2006 Sb. vyplývá, že veškeré polohopisné údaje o světelných místech, odběrných místech a rozvodech VO musí být zpracovány v souřadnicovém systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální (JSTK) ve tvaru vhodném k provozování v programech GIS (MYSYS, GRAMIS, T-MAPY, KOMPAS, atd.), nikoliv tedy v souřadnicích GPS!

Databázová (popisná) část obsahuje zpravidla tato data:

- ✓ data o světelném místě /SM/:
 - údaje k světelnému bodu,
 - typ stožáru, výložníku, svítidla, zdroje, počet,
 - místo napojení,
 - polohopis SB (popisně a v souřadnicích)
 - jednoznačný kód ID,
 - údaje k vedení silových rozvodů VO – typ, délka, popis směru,
- ✓ data o odběrném místě:
 - údaje k zapínacímu místu (RVO, PRVO),
 - popis zařízení,
 - místo napojení,
 - polohopis RVO v souřadnicích JSTK,
 - jednoznačný kód ID,

- údaje k vedení silových rozvodů VO – typ, délka, popis směru,
- ✓ data o osvětlovaném místě:
 - popis oblasti,
 - zatřídění komunikace,
- ✓ doplňující údaje, např.:
 - datum pořízení SB, RVO, vedení atp.,
 - datum výměny či opravy SB, RVO, vedení atp.,
 - datum provedené revize a následné revize,
 - informace o řízení VO, způsobu spínání, spotřebě,
 - fotodokumentace SB, RVO aj.,
 - instalované komponenty na soustavě VO, jež nejsou přímou součástí VO (reklamy, rozhlas atp.),
- ✓ a mnohé další...

Samozřejmě, že rozsah odpovídá nákladům na pořízení a údržbu pasportu; jiné požadavky budou na pasport v obci s 50 svítidly a jiné ve městě s tisíci svítidly.

V neposlední řadě je PVO základním podkladem pro vytváření jakékoli dokumentace pro úsporná opatření (tedy i mj. žádost o dotaci).

39. Kdo může zpracovávat pasport veřejného osvětlení?

Zpracovatel pasportu není platnou legislativou jakkoliv definován, nemusí disponovat jakýmkoliv oprávněním atp., a tudíž Vám jej může zpracovat kdokoliv.

Samozřejmě je nanejvýše vhodné vybírat zpracovatele nejen podle ceny za zpracování, ale i na základě referencí či ukázek již zpracovaných pasportů.

40. Máme zpracovaný pasport veřejného osvětlení a chtěli bychom data poskytnout složkám Integrovaného záchranného systému. Jak máme postupovat?

Jedná se o dobré rozhodnutí, neboť PVO představuje nejhustší síť orientačních bodů v terénu v celém městě.

Hasičský záchranný sbor ČR je hlavním koordinátorem a páteří integrovaného záchranného systému, který spravuje GIS PORTÁL. Kontaktujte přímo pracovníky GIS PORTÁLU přes jejich webové stránky [zde](#) a domluvte si způsob předání dat a jejich formát.

D. Revize a projektování elektrických zařízení

41. Jak často a v jakém rozsahu se musí provádět revize veřejného osvětlení?

Ze zákona provozovatel elektrického zařízení za zařízení zodpovídá. Součástí provozování zařízení a zajištění jeho bezpečnosti je platná revizní zpráva, kterou vyhotovuje revizní technik (osoba mající platné osvědčení k vykonávané revizní činnosti vystavené Technickou inspekcí ČR) a její obsah je stanoven v normě ČSN 33 1500.

Součástí revizní zprávy jsou mj. naměřené hodnoty, zjištěné nedostatky (jejich závažnost a termín odstranění) a závěrečný výrok o stavu revidovaného elektrického zařízení z hlediska jeho bezpečného provozu, popř. i informace o termínu další pravidelné revize.

Elektrická zařízení VO mají vzhledem ke svému charakteru umístění (venkovní, pod přístřeškem) stanovenou čtyřletou lhůtu pro provádění pravidelných revizí. V případě rozšiřování, rekonstrukce apod. je nutno na tuto modifikovanou část soustavy veřejného osvětlení zpracovat výchozí revizní zprávu.

42. Jaké jsou platné normy pro návrh veřejného osvětlení?

Základní požadavky na veřejné osvětlení obcí z hlediska zajištění dostatečného množství a kvality světla byly v České republice upraveny kmenovou normou ČSN 36 0400 Veřejné osvětlení a k ní přidruženými normami, tj. zejména ČSN 36 0410 Osvětlení místních komunikací a ČSN 36 0411 Osvětlení silnic a dálnic. V současné době je již v platnosti soubor harmonizovaných evropských norem pro veřejné osvětlení, jež nahradily výše uvedené ČSN. Konkrétně se jedná o:

- ✓ ČSN CEN/TR 13201-1:2005 Osvětlení pozemních komunikací – Část 1: Výběr tříd osvětlení,

- ✓ ČSN EN 13201-1, Osvětlení pozemních komunikací - Část 1: Výběr tříd osvětlení,
 - ✓ ČSN EN 13201-2, Osvětlení pozemních komunikací - Část 2: Požadavky,
 - ✓ ČSN EN 13201-3, Osvětlení pozemních komunikací - Část 3: Výpočet,
 - ✓ ČSN EN 13201-4, Osvětlení pozemních komunikací - Část 4: Metody měření.
-

43. Naše město nemá zpracované standardy pro zařízení veřejného osvětlení. Lze je někde získat či alespoň jejich vzor?

Ano, vzorové standardy pro zařízení veřejného osvětlení zpracovala Společnost pro rozvoj veřejného osvětlení a jsou volně ke stažení na jejich stránkách [zde](#). Taktéž je možné se inspirovat v jiných, již zpracovaných standardech, jež lze nalézt na internetových stránkách některých měst (zejména statutárních) či jejich správců VO.

V každém případě se jedná o vzory, pro Vaše město je nutné tyto vzory rozpracovat dle Vašich individuálních potřeb.

44. Podle jakých norem jsou prováděny servisní práce a revize na zařízení veřejného osvětlení?

Veškerá činnost týkající se provozu, oprav a údržby musí být v souladu s obecně platnými právními předpisy, technickými předpisy, technickými normami a provozními předpisy.

Stávající elektrická zařízení VO provedená podle předpisů a norem platných v době uvedení do provozu se posuzují podle těchto předpisů a

norem, pokud nemají závady, které by ohrožovaly zdraví, ani nejsou nebezpečná životu a neohrožují bezpečnost věcí.

Na nově budovaných elektrických zařízení VO se vždy provádějí výchozí revize podle ČSN 33 2000-6 a ČSN 33 1500. Na stávajících elektrických zařízení VO se provádí pravidelné revize v souladu s ČSN 33 1500. Součástí pravidelné revize mohou být i další měření, které je nutné specifikovat smlouvě s revizním technikem.

Práce na elektrických zařízení VO se provádí v souladu s ČSN EN 50110-1, případně podle místních pracovních bezpečnostních předpisů, osobami s odpovídající kvalifikací podle Vyhlášky ČÚBP a CBÚ č. 50/1978.

45. Mám se jako zástupce města zúčastnit komise pro určení vnějších vlivů pro výstavbu nové části veřejného osvětlení. Nevím, co jsou to vnější vlivy a ani nevím, co se ode mě očekává?

Vnější vlivy vyjadřují soubor všech faktorů působících v daném místě na elektrické zařízení podle ČSN 33 2000-3. Je zapsán formou protokolu, jež sestavuje komise tvořená zástupci investora, provozovatele, projektanty, revizním technikem atp. dle konkrétní situace. Každý stupeň vnějšího vlivu je kódován dvěma velkými písmeny a číslicí. Vnější vlivy jsou základní charakteristiky důležité pro:

- ✓ projektanta při výběru elektrického zařízení navrhované elektroinstalace,
- ✓ montážní firmu, která posuzuje, zda se skutečné podmínky na stavbě shodují s dokumentací díla,
- ✓ revizního technika při vypracování výchozí nebo pravidelné revize elektroinstalace,
- ✓ provozovatele elektrického zařízení/elektroinstalace při změně užívání stavby atp.

V oblasti VO lze uvažovat vnější vlivy dle ČSN 332000-5-51 ed.3: AA7, AB8, AD3, AF1, AS1 (zvláště nebezpečné) – dle ČSN 332000-4-41 ed.2/Z1 tab. NA.6 je možné tento venkovní prostor považovat pouze za nebezpečný, protože se zařízením by neměli manipulovat osoby bez odborné kvalifikace a AD3 se vyskytuje jen občas a se zařízením se bude manipulovat jen při AD1.

Vaše účast bude spočívat pravděpodobně pouze v definování požadavků investora, což budete konzultovat se všemi členy komise a společně vytvoříte výsledný protokol o určení vnějších vlivů.

46. Žijeme v přesvědčení, že osvětlení v naší obci napájíme 220 volty, avšak je nám z více míst řečeno, že 230 volty. Jaká je skutečnost?

Dříve se u nás požívalo v rozvodné síti napětí $3 \times 380/220$ V, avšak od 1. 4. 1993 se přešlo na napětí v síti $3 \times 400/230$ V. Toto napětí od 2004 musí být v 10 % toleranci, tedy u fázových napětí se jedná o hodnoty $230 \pm 10\%$, což je interval 207 až 253 V.

Tedy jmenovité napětí je 230 V, avšak v reálných podmínkách se může vyskytovat v rozmezí od 207 do 253 V.

Standardně se užívá soustavy:

- ✓ $3/PEN$ 400/230 V AC 50 Hz (TN-C) do stožárové svorkovnice včetně,
 - ✓ $1/N/PE$ 230 V AC 50 Hz (TN-S) od stožárové svorkovnice ke svítidlu (v nových rozvodech),
 - ✓ $1/PEN$ 230 V AC 50 Hz (TN-C) od stožárové svorkovnice ke svítidlu (ve starých rozvodech).
-

47. Plánujeme rozšíření soustavy veřejného osvětlení. Potřebujeme k tomu stavební povolení?

Dle §103, odst. (1) e) [stavebního zákona](#) (č. 183/2006 Sb. v platném znění) /SZ/ patří stavby veřejné osvětlení /VO/ mezi stavby, které nevyžadují stavební povolení ani ohlášení. Pro stavbu VO je dostačující vydání územního rozhodnutí dle §77 SZ, které je možno dle §78 SZ nahradit územním souhlasem nebo veřejnoprávní smlouvou.

48. Kde si ověřím, že člověk nabízejí zpracování revize el. zařízení je opravdu revizní technik?

Snadno si ověříte „pravost“ revizního technika /RT/ podle jeho osvědčení k provádění revizí, ve kterém je i napsaný rozsah co smí revidovat (jeden papír) a dále podle jeho oprávnění k samostatné činnosti „dodavatelským způsobem“, kde je opět vyjmenováno, co smí provádět (druhý papír) a popř. nakonec si zkontrolujete jeho živnostenský list (třetí papír).

První dva dokumenty vydává [Technická inspekce České republiky](#) /TIČR/ a třetí dokument živnostenský úřad.

Oficiální seznam revizních techniků v současnosti neexistuje, avšak máte-li pochybnost o oprávnění příslušného RT, můžete si na příslušném inspektorátu TIČR dané údaje ověřit.

49. Norma ČSN 33 2000-7-714 ed. 2 neřeší maximální úbytek napětí na vedení pro venkovní osvětlení. Která norma toto řeší?

Úbytky napětí v elektrických instalacích řeší ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 v kapitole 525, která se odvolává na přílohu G, tabulku G.52.1 (uvádí, že pokud není třeba brát zřetel na další okolnosti, neměly by být úbytky napětí mezi začátkem instalace uživatele a zařízením větší než je uvedeno

v tabulce G52.1). Informativní příloha G ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 uvádí, že úbytek napětí mezi počátkem instalace a jakýmkoliv odběrným bodem by neměl být větší než hodnoty v tabulce G.52.1 vyjádřené s ohledem na hodnoty jmenovitého napětí v instalaci.

Pro osvětlení napájené přímo z veřejné distribuční sítě tabulka uvádí, že by pro něj úbytek napětí neměl být větší než 3 %.

50. Postihla nás lokální povodeň a některé lampy byly zaplaveny. Po odpadnutí vody a vysušení je opět provozujeme. Musíme je nyní nějak revidovat, nebo stačí provést až další pravidelnou revizi v rámci osvětlení celé obce?

Po vysušení elektrické výzbroje, před uvedením svítidel do provozu jste měli nechat provést mimořádnou revizi, jejíž součástí je ověření izolačních stavů.

51. Všimli jsme si, že u nově instalovaných ocelových sloupů jsou dole nezapojené šrouby s označením „uzemnění“. Je tato situace v pořádku?

Bez znalosti místních podmínek nelze jednoznačně odpovědět. Každý kovový ocelový sloup by měl být dle platné legislativy uzemněn. V daném případě je možné, že je provedené jiné připojení zemnicího vodiče či pásku (uvnitř sloupu) atp.

V každém případě si dohledejte výchozí revizní zprávu, kdy byste informace o provedeném uzemnění měli nalézt, popř. si nechte zkontrolovat daný stav nezávislým revizním technikem.

E. Nákup elektřiny, distribuční sazba

52. Část soustavy veřejného osvětlení je napojeno na rozvaděč budovy obecního úřadu (historicky, asi od výstavby), kde používáme jistič $3 \times 32 \text{ A}$ a sazbu C 02d. Odporuje toto řešení nějakým předpisům?

Dané řešení neodporuje jakékoliv legislativě. Sazba C 02d podle platného cenového rozhodnutí ERÚ nemá žádné omezující podmínky na její užívání.

Avšak je zde otázka ekonomická, zda se nevyplatí zřídit samostatné odběrné místo a mít nižší náklady na nákup elektřiny pro provoz SVO. Bez znalosti bližších údajů nelze provést propočet, který by dané tvrzení prokázal či vyvrátil.

53. Osadili jsme podružná měření na jednotlivé vývody rozvaděče veřejné osvětlení. Při ročním vyhodnocení spotřeb nám nesouhlasí spotřeba dána součtem podružných elektroměrů vůči spotřebě změřené fakturačním elektroměrem. Jak může vzniknout tento rozdíl?

Neuvádíte, o jakou výši rozdílu se jedná (procentuální, absolutní). Vysvětlit tento jev lze např.:

- ✓ Nejsou měřeny všechny vývody v RVO.
- ✓ Měření vývodů je až za spínacími stykači, a tedy není měřena spotřeba těchto stykačů a případných jiných prvků v RVO (fotobuňky aj.).
- ✓ Podružné elektroměry mohou měřit v jiné třídě přesnosti oproti třídě přesnosti fakturačního měřidla.

- ✓ Chybné zapojení podružných elektroměrů.
 - ✓ Podružné elektroměry mají taktéž svou vlastní spotřebu, kterou nezaznamenávají, avšak předřazený fakturační elektroměr ji naměří (součet všech podružných elektroměrů).
 - ✓ Nesoudobost odečtu, kdy nejsou odečteny všechny hodnoty ve stejný okamžik.
 - ✓ atp.
-

54. Při našem kontrolním odečtu elektroměru, v denní době, tedy kdy nesvítí veřejné osvětlení, jsme zjistili, že elektroměr zaznamenává spotřebu elektřiny. Jak je to možné?

Bez znalosti místních podmínek lze vyslovit pouze hypotézy, které mohou vysvětlit daný jev, jako např.:

- ✓ Jedná se o spotřebu spínacích prvků (fotobuňka, atp.) v daném rozvaděči.
 - ✓ Může být na SVO napojen ještě jiný odběr...
 - ✓ Možnost neoprávněného („černého“) odběru.
 - ✓ Chybně zapojený elektroměr (připojení všech fází, správný sled fází, příp. převodové transformátory atp.).
 - ✓ Stává se, že i když jsou odpojeny všechny spotřebiče, tečou elektroměrem proudy ztrát vzniklémi špatným izolačním stavem vedení, indukci dlouhých vedení apod.
 - ✓ A jiné.
-

55. Máme podezření na černý odběr z rozvodů veřejného osvětlení. Jak máme danou situaci řešit? Máme se obrátit na dodavatele elektřiny?

Na dodavatele, resp. distributora se nemá smysl obracet, neboť se nejedná o neoprávněný odběr z elektrizační soustavy, ale z rozvodů,

které jsou z Vašeho odběrného místa (tedy za fakturačním elektroměrem).

Doporučuji Vám, utvrdit se v názoru, že se jedná o neoprávněný odběr, tedy nějaký čas sledovat spotřebu. Následně bude nutné jej vyhledat, kdy Vám toto může provést nějaký smluvní elektrikář, revizní technik, soudní znalec atp. Veškerý postup si dokumentujte (fotografie, videozáznam atp.). V případě nalezení odbočky, kterou je realizován NO ihned volejte Policii ČR, která začne danou situaci vyšetřovat pro podezření z krádeže.

56. Dodavatel elektřiny nám vyměnil elektroměr z důvodu jeho pravidelného ověřování. Od té doby máme spotřebu elektřiny cca o 1/3 vyšší. Jak máme danou situaci řešit?

Pokud můžete vyloučit jakékoliv změny v odběru SVO (např. její rozšíření, napájení dalších spotřebičů, krádež elektřiny aj.), lze předpokládat, že nastala chyba v měření. Může se stát, že nový elektroměr chybně měří, a nebo naopak, že původně instalovaný elektroměr chybně měřil (např. při trojfázovém odběru neměřil spotřebu v jedné fázi, čemuž by odpovídalo popisované navýšení spotřeby o 1/3 za předpokladu rovnoměrného zatížení fází).

Doporučuji Vám nechat si provést nějakým elektrikářem, revizním technikem atp. kontrolní měření, které ověří, zda elektroměr měří správně. Pokud elektroměr neměří správně, postupujte v souladu s [energetickým zákonem](#) – tedy požádejte distributora o jeho přezkoušení (metrologické ověření). V případě, že se prokáže chyba elektroměru, bude Vám chybně naměřená spotřeba korigována.

57. Zjistili jsme, že máme po celou dobu instalovaný jistič o hodnotě 3×15 A a ve vyúčtování nám účtují jistič o hodnotě 3×16 A. O kolik korun přicházíme a jak se máme bránit?

Pravděpodobně se jedná o administrativní chybu distributora. V každém případě se bránit nemusíte, neboť Vám žádná škoda nevznikla, protože je Vám zcela jistě účtován distribuční poplatek v cenovém pásmu od 3×13 A do 3×16 A včetně.

Nicméně, lze konstatovat, že jistič o hodnotě 3×15 bude staré konstrukce, který se již dávno nevyrabí. Proto Vám doporučuji jeho výměnu za nejbližší vyšší hodnotu 3×16 A či nižší hodnotu 3×13 A, kdy dosáhnete nižší měsíční platby za velikost hlavního jističe.

Další postup je popsán v dotaze [zde](#).

58. Jaký je správný postup při změně velikosti hlavního jističe?

Řešení ponechejte na elektrikáři, či revizním techniku, který Vám danou výměnu zajistí. Přesný postup naleznete vždy na stránkách svého regionálního distributora, tedy např.:

ČEZ Distribuce, a.s.: [zde](#),

E.ON Distribuce, a.s.: [zde](#),

PRE Distribuce, a.s.: [zde](#).

59. Zjistili jsme, že v naší obci jsou napájeny semafony u přechodu pro chodce z elektroměru pro veřejné osvětlení po celou dobu od jejich vybudování (cca r. 2008). Podle názoru některých zastupitelů je to v pořádku, dle názorů jiných to v pořádku není. Dodavatele elektřiny se ptát pochopitelně nechceme, zajímá nás Váš výklad.

Pokud jsem dobře pochopil Váš dotaz, tak napájíte celodenně semafony z rozvaděče veřejného osvětlení /RVO/, který byl zřízen jako jedno odběrné místo s přiznanou distribuční sazbou C 62d pro veřejné osvětlení, a takto je vám vyúčtovávaná spotřebovaná elektřina.

To je, bohužel, v rozporu s podmínkami pro přiznání sazby C 62d - Speciální sazba pro veřejné osvětlení, které vydává ve svém platném rozhodnutí Energetický regulační úřad a zní (dle cenového rozhodnutí z roku 2014):

Sazba je určena pro účely osvětlování veřejných prostranství. Sazba může být v mimořádných případech využita i pro kombinaci osvětlování veřejných prostranství a napájení kamer integrovaného záchranného systému České republiky, pokud nelze z technicko-ekonomických důvodů využít sazbu pro neměřené odběry.

Pro odstranění tohoto problému bude nutné vybudovat nové odběrné místo s distribuční sazbou C 01d (předpokládám, že bude stačit pouze jednofázový odběr). Záleží na prostorových možnostech, zda jej lze umístit do stávajícího RVO či přisadit atp. Také je možná varianta napájet z nějakého jiného již zřízeného odběrného místa ve vašem vlastnictví se sjednanou distribuční sazbou C 01d či C 02d, což může zase skýtat problémy s případným (interním) rozúčtováním spotřeby atp. Speciální sazby pro neměřené odběry C 60d a C 61d v tomto případě použít nelze.

60. Ze 2 stožárů napájíme informační radary pro měření rychlosti vozidel jedoucích naší obcí. Mohou být takto napájeny ze soustavy veřejného osvětlení?

Tento stav je velmi rozšířen, ale je, bohužel, v rozporu s podmínkami pro přiznání sazby C 62d - Speciální sazba pro veřejné osvětlení, které vydává ve svém platném rozhodnutí Energetický regulační úřad a zní (dle cenového rozhodnutí z roku 2014):

Sazba je určena pro účely osvětlování veřejných prostranství. Sazba může být v mimořádných případech využita i pro kombinaci osvětlování veřejných prostranství a napájení kamer integrovaného záchranného systému České republiky, pokud nelze z technicko-ekonomických důvodů využít sazbu pro neměřené odběry.

Nutno poznamenat, že distributoři tuto situaci tolerují, neboť odběr je pouze v nočních hodinách při svitu SVO.

Je třeba však upozornit na řádné prostudování pokynů výrobce měřícího zařízení na způsob napájení, tedy jaká je nutná minimální souvislá doba nabíjení akumulátorů. V některých případech, kdy dochází k nočnímu útlumu či celkovému vypínání soustavy, nemusí docházet ke správnému dobití baterií a tedy ke zkracování jejich životnosti.

Analogické upozornění platí i pro evakuační rozhlas a jiná zařízení, jež jsou dobíjena ze soustavy veřejného osvětlení.

61. Na lampu veřejného osvětlení je napojeno osvětlení telefonní budky provozované telekomunikační firmou. Nevíme, jak historicky dlouho je již takto provozováno, nemáme uzavřen smluvní vztah s provozovatelem a provozovatel nereaguje na naše dotazy. Jak je daná situace standardně řešena?

Standardně bývají telefonní budky osvětleny zářivkovým svítidlem o příkonu cca 20 W. Připojení na SVO, která užívá distribuční C 62d, je v rozporu s touto sazbou, ale bývá distributory tolerováno.

Běžná situace je taková, že provozovatel SVO přeučtovává 1 × ročně provozovateli telefonních stanic (v souladu s uzavřenou smlouvou) náklady na spotřebovanou elektřinu, která sice není měřená, avšak lehce kalkulována (suma příkonů všech zařízení × doba svícení SVO /standardně cca 4000 hod./rok/ × průměrná cena elektřiny za 1 kWh.

Nutno upozornit, že v některých typech telefonních budek bývají i různé systémy světelných reklam atp. Analogický postup bývá např. i u osvětlení zastávek MHD atp.

F. Financování, dotace, účetnictví

62. Disponujeme 15 rozvaděči VO, na kterých si provádíme k 31. 12. každého roku samoodečty. Vyúčtování za elektřinu nám chodí podle skupin rozvaděčů 3× ročně (v květnu, srpnu a září). Je možné donutit dodavatele, aby nám účtoval spotřebu k 31. 12. každého roku, tedy za kalendářní rok?

Ano, na základě opory v legislativě je povinen dodavatel bezplatně toto vyúčtování provést, viz § 15 odst. 3 vyhlášky č. 210/2011 [L88]:

(3) Dodavatel elektřiny, dodavatel plynu, provozovatel distribuční soustavy nebo provozovatel přepravní soustavy poskytne zákazníkovi na jeho vyžádání bezplatně mimořádné vyúčtování k 31. prosinci kalendářního roku, pokud zákazník společně s vyžádáním mimořádného vyúčtování zašle dodavateli elektřiny, dodavateli plynu, provozovateli distribuční soustavy nebo provozovateli přepravní soustavy samoodečet provedený k poslednímu dni kalendářního roku podle jiného právního předpisu.

Tento krok nemá sice přímý přínos v úspoře energie či finančních prostředků, ale zefektivní Vám vlastní proces účtování nákladů na elektřinu, neboť nebude nutné účtovat formou dohadných položek atp. a zároveň vždy bude přesně fakturovaná částka, dle sjednaných cen pro daný rok bez jakýkoliv poměrových rozdělování spotřeb (více či méně přesných) k 31. 12., tak jak je účtováno doposud v průběhu roku.

63. Do jakých daňových odpisových skupin patří veřejné osvětlení?

Dle odpisových tabulek zákona o dani z příjmu č. 586/1992 Sb. ve znění pozdějších změn a doplnění, lze konstatovat, že jsou:

- ✓ svítidla v odpisové skupině č. 2 (položka 2-47, SKP 31.50),
- ✓ elektrické rozváděče ve skupině č. 3 (pol. 3-36, SKP 31.2),
- ✓ kabelové rozvody a stožáry ve skupině č. 4 (el. vedení - pol. 4-3, SKP 46.21.4, stožáry - pol. 4-5, SKP 46.21.52).

Podle § 30, odst. (1) doba odpisování činí:

- ✓ odpisová skupina č. 2 ... doba odpisování 8 let,
 - ✓ odpisová skupina č. 3 ... doba odpisování 15 let,
 - ✓ odpisová skupina č. 4 ... doba odpisování 30 let.
-

64. Existují dotace na obnovu veřejného osvětlení?

Ano, dotace na rekonstrukci veřejného osvětlení existují.

Každoročně bývá v listopadu vyhlašován PROGRAM EFEKT, který podporuje realizaci opatření k hospodárnému užití energie a snížení zátěže životního prostředí. Dotace směřují konkrétně na úspory energie ve veřejném osvětlení, na rekonstrukce otopné soustavy, na energetický management a metodu EPC, na poradenství EKIS, na vzdělávání, propagaci a na pilotní projekty. Příjem žádostí je do konce února následujícího roku. Přesné znění programu je na internetové stránce <http://www.mpo-efekt.cz/cz/programy-podpory/>.

Dále je nutno sledovat i nabídky dotací jiných institucí, např. Krajských úřadů či neposlední řadě různé soutěže, akce atp. dodavatelů svítidel aj.

65. Existuje nějaká dotace na obnovu veřejného osvětlení, kde je kontinuální příjem žádostí v horizontu alespoň pár let za stálých podmínek?

Bohužel, v době zpracování této brožury (podzim 2015), nebyl na trhu jakýkoliv národní dotační titul splňující Vaše požadavky, vyjma každoročně opakujícího se dotačního titulu [EFEKT](#).

Evropská investiční banka /EIB/ poskytuje na projekty, jejichž náklady jsou v rozmezí od 40 tis. do 5 mil. EUR Přímou investiční podporu ve výši 5 % z celkových uznatelných nákladů projektu. Přímá investiční podpora je jedním z nástrojů podpory rozvoje místní infrastruktury a malých a středních měst a obcí prostřednictvím nevratného finančního příspěvku na projekt, který je financovaný zprostředkující bankou a byl zařazen mezi projekty podporované z Globálního úvěru. Projekt musí být v charakteru poskytování veřejné služby. Bližší informace lze nalézt např. [zde](#).

66. V naší obci se nachází přechod pro chodce, který není osvětlen a stala se na něm tragická dopravní nehoda. V našem rozpočtu nemáme dostatek peněz na jeho rekonstrukci a přisvětlení. Lze někde získat finanční prostředky na toto opatření?

Doporučuji Vám se zúčastnit v rámci Nadace ČEZ grantového řízení [Oranžový přechod](#), jehož cílem je zvyšování bezpečnosti obyvatel formou instalace osvětlení přechodů pro chodce. Podmínkou získání grantu je však výběr Vašeho přechodu z konkurence ostatních přechodů v rámci Vašeho kraje, který provádí odborná i laická veřejnost.

Dále je vhodné se informovat na Státním fondu dopravní infrastruktury, na aktuální existenci dotační podpory, jako např. dotační titul [Bezpečnost 2015](#) aj.

67. Lze sjednat při rekonstrukci veřejného osvětlení financování formou odložené platby?

Ano, odklad splatnosti (zpravidla max. po dobu 1 roku) je jedna z metod krátkodobého financování provozních nebo investičních prostředků u provedených oprav, rekonstrukcí nebo rozšíření veřejného osvětlení, za

účelem úspory elektrické energie a oprav osvětlovací soustavy, která může být sjednána s dodavatelem. Výhodou je, že není nutno neprodleně vynaložit investiční prostředky ani popř. navýšené provozní prostředky, je časový prostor na konečnou volbu financování, případně dotace a atp. Splácí se pouze předem sjednané úroky.

Sjednání odkladu plateb je možné i u některých typů bankovních úvěrů, např. u výhodného úvěru Českomoravské záruční a rozvojové banky z Regionálního rozvojového fondu (podrobnosti [zde](#)).

68. Jaká je standardní cena energetického auditu, posudku, revize, pasportu a jiných dokumentů veřejného osvětlení?

Ceny výše uvedených dokumentů nejsou jakkoliv legislativně regulovány, a tudíž jsou čistě smluvní. Nezřídka tyto ceny bývají dvousložkové, tedy sestávající z jisté paušální částky a složky závislé na počtu světelných bodů, rozvaděčů atp.

Vzhledem ke konkurenci na trhu je vhodné si na zpracování výše uvedených dokumentů udělat výběrové řízení, kde jedním z parametrů bude vyhodnocení i nabídkové ceny.

69. Sešlo se nám více nezávazných nabídek na obnovu osvětlení v naší obci. Jsou zpracovány různě, nerozumíme všem technickým parametrům atp. Na koho se máme obrátit, chceme-li provést jejich nezávislé posouzení?

Dané posouzení by Vám měl provést nezávislý světelný technik, kterého vyhledáte na internetu na základě referencí. Většinou se jedná o zkušené elektroprojektanty.

Aby bylo možno vzájemně nabídky porovnávat, musíte obdržet porovnatelná data. Požadujte předložení světelně technického návrhu kvalifikovaným technikem. Požadujte předložení fotometrických dat svítidel (tzv. eulumdata). Jen tak máte možnost zadat výpočet nezávislému technikovi, který Vám může provést kontrolní ověření. Pokud vám dodavatel bude tvrdit, že tato data jsou jeho „know how“, tak to již vzbuzuje silné podezření, že si je vědom, že správně provedený výpočet může prokázat nepoužitelnost jím nabízeného řešení. Fotometrické údaje seriózních výrobců jsou volně k dispozici. Dále požadujte prohlášení o shodě a ověřte si pravost protokolů, na základě kterých bylo prohlášení vydáno. Nežádka se jedná o falzifikáty.

Pokud se jedná o kontrolu čistě ekonomických propočtů, zkuste kontaktovat např. Vašeho bankéře starajícího se o vaše obecní účty, který Vás jistě rád zkontaktuje se specialisty z dané banky zabývající se financováním těchto typů projektů.

70. Kde najdu další nezávislé informace?

Další nezávislé informace lze najít např. na následujících odkazech:

- ✓ Společnost pro rozvoj veřejného osvětlení, z.s.: <http://www.srvo.cz/>,
 - ✓ Energetické poradenství EKIS: <http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis>,
 - ✓ Česká společnost pro osvětlování – regionální skupina Ostrava: <http://www.csorsostrava.cz/>,
 - ✓ nezisková organizace Bezpečně na silnicích o.p.s.: <http://www.tymbezpecnosti.cz>,
 - ✓ a lze dohledat mnohé další po zadání vhodných klíčových slov do internetového vyhledávače.
-

Rejstřík

dodavatel	40, 45	projektová dokumentace	26
dokumentace	26, 28, 30	předřadník	20
dotace	2, 3, 23, 45, 46, 48	revize	3, 32
ekologická likvidace	16	revizní zpráva	26, 27, 32
energetická studie	24	sazba	42, 44
energetický audit	22, 23, 24, 26, 27	spínání	6, 18, 30
Energetický audit	4, 22, 23, 24	statik	14
Energetický posudek	23, 24	světelné znečištění	8, 9, 10
jistič	41	světelný smog	8, 9
kabelová vedení	17	úspor	1, 7, 21, 22, 24
měření	7, 8, 17, 33, 34, 38, 40, 43	vnější vlivy	34
napětí	35, 36, 37	vzorové standardy	33
nehodovost	13	zákon	4, 12, 23, 26, 27, 28, 32, 36, 45
neoprávněný odběr	5, 39, 40	o hospodaření energií	27
norma	32	stavební	12, 28, 36
pasport ..	5, 25, 26, 28, 29, 30, 31	životnost	12, 17, 21, 26
program EFEKT	23		