



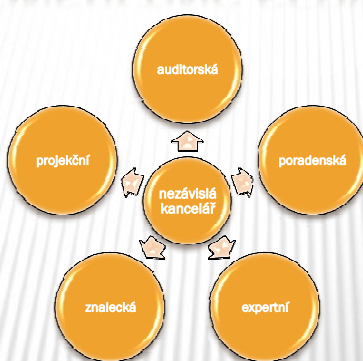
Problematika veřejného osvětlení

Martin Škopek, Energy Consulting Service, s.r.o.

Seminář k problematice novinek v právních energetických předpisech,
Jihlava, 18. – 19. 10. 2012



ENERGY CONSULTING SERVICE,® S.R.O.



www.VlastniSpotreby.cz



www.QuickField.cz



www.TepelnyMost.cz



www.TopeniDrevem.cz



www.Louisa.cz



www.KatalogVO.cz

OBSAH PŘEDNÁŠKY – ČÁST I.

- ✗ Definice a význam veřejného osvětlení
- ✗ Světelně-technické pojmy a veličiny
- ✗ Komponenty osvětlovací soustavy
 - + Svítidla, světelné zdroje
 - + Sloupy, stožáry aj. komponenty
 - + Rozvaděče veřejného osvětlení
- ✗ Pasport veřejného osvětlení
- ✗ Zkušenosti z pasportizace a zpracovávání EA

4

DEFINICE VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ

Veřejné osvětlení je osvětlení ulic, silnic nebo jiných veřejných prostranství. Veřejné osvětlení je veřejně prospěšnou službou. Zařízení veřejného osvětlení je podle zákona o pozemních komunikacích příslušenstvím pozemních komunikací a vlastní je obec nebo správce komunikace.

Mimo pozemní komunikace, například v uzavřených areálech (nemocnice, školy, závody), v budovách nebo na železničních stanicích, zřizuje a vlastní osvětlení obvykle vlastník nebo provozovatel pozemku nebo objektu.

Osvětlovací soustava zahrnuje svítidla, podpěrné a nosné prvky, elektrický rozvod, rozvaděče a ovládací systém.



5

VÝZNAM VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ /STAV 2009/

- ✗ v Evropě je cca 60 miliónů světelných bodů, v ČR 1,4 mil.
- ✗ v ČR průměrně 8,1 obyvatele/SB, a spotřeba VO 67 kWh/obyvatele
- ✗ odhadovaná roční spotřeba veřejného osvětlení: 585 GWh, cca 0,9 % spotřeby ČR
- ✗ průměrný příkon jednoho světelného bodu je cca 124 W
- ✗ průměrné celkové náklady na jeden světelný bod činily v roce 2009 cca 2 600 Kč, průměrné náklady na elektrickou energii 1 300 Kč
- ✗ významný počet obcí nemá pasport a revizi
- ✗ významný počet morálně i fyzicky zastaralých svítidel
- ✗ přes 40 % obcí neuvedlo ve výzkumu vlastnictví platné revizní zprávy a pasportu
- ✗ přibližně třetina obcí má v úmyslu svoje veřejné osvětlení rekonstruovat
- ✗ cca 40 % obcí v noci reguluje či vypíná veřejné osvětlení
- ✗ průměrné stáří svítidel 13 let, cca 20 % svítidel starších 20 let

Převzato z: http://www.esoli.org/index.php?option=com_content&view=article&id=73&Itemid=83&lang=en

6

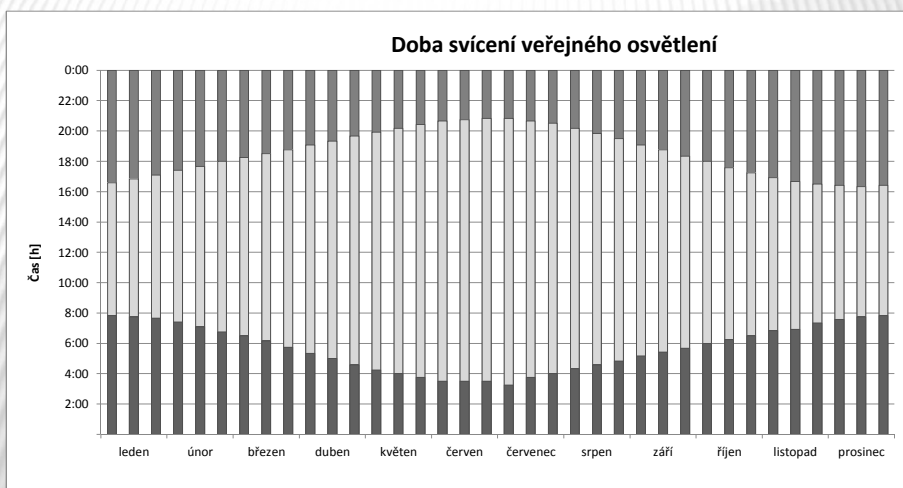
VÝVOJ VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ

Impulsy pro změny ve VO s elektrickými svítilny:

- ✗ 70. léta 20. st. – energetická krize ⇒ vysokotlaké sodíkové výbojky /HPS/,
- ✗ 90. léta 20. st. – světelné znečištění ⇒ optické systémy, legislativa, projekční praxe,
- ✗ zač. 21. stol. – kvalita VO (bílé světlo) ⇒ halogenidové výbojky, indukční výbojky,
- ✗ zač. 21. století – energetické úspory (globální oteplování) ⇒ úsporná zařízení a technologie (LED, řídicí systémy).

7

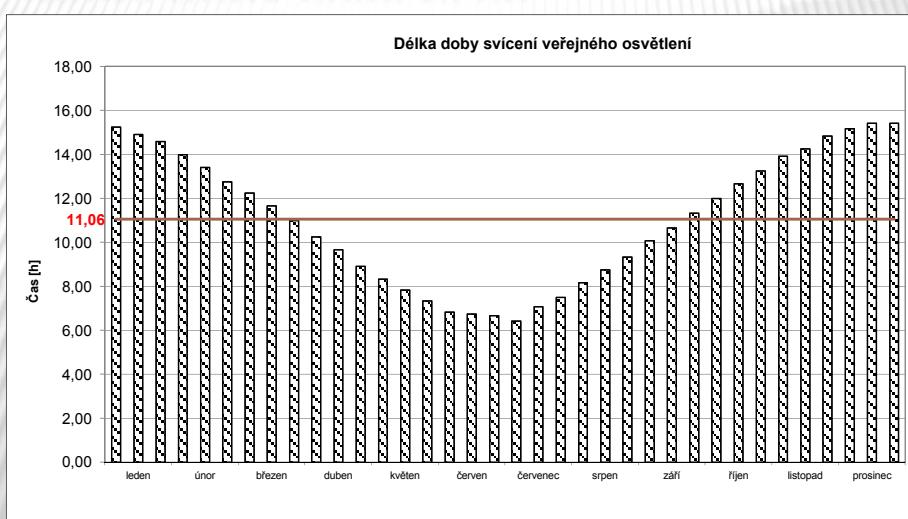
ROČNÍ DOBA SVÍCENÍ VO



Zdroj: Tříška J.: Elektrotechnické tabulky a grafy, nakl. Práce, Praha 1955, str. 278

8

ROČNÍ DOBA SVÍCENÍ VO



Zdroj: Tříška J.: Elektrotechnické tabulky a grafy, nakl. Práce, Praha 1955, str. 278

9

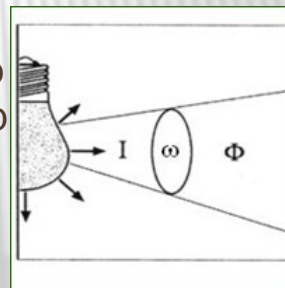
SVĚTELNĚ- TECHNICKÉ VELIČINY A POJMY



10

SVĚTELNĚ-TECHNICKÉ (FOTOMETRICKÉ) POJMY A VELIČINY

- ✗ **Světelný tok $[\Phi] = \text{lm}$ (lumen)**
Světelný tok udává, kolik světla celkem vyzáří zdroj do všech směrů. Jde o světelný výkon, který je posuzován z hlediska lidského oka.
- ✗ **Svítivost $[I] = \text{cd}$ (kandela)**
Veličina udává, kolik světelného toku v vyzáří světelný zdroj nebo svítidlo do prostorového úhlu v určitém směru.



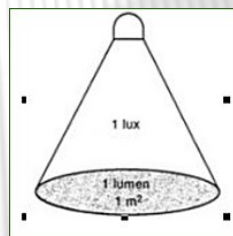
Kapitola převzata z: <http://elektrika.cz/data/clanky/srvo-zaklady-svetelne-techniky>

11

SVĚTELNĚ-TECHNICKÉ (FOTOMETRICKÉ) POJMY A VELIČINY

✖ Osvětlenost (intenzita osvětlení) $[E] = \text{lx (lux)}$

Veličina udává, jak je určitá plocha osvětlována, tj. kolik lm světelného toku dopadá na 1m^2 .



✖ Světlení $[H] = \text{lm.m}^{-2}$ (lumen na metr čtvereční)

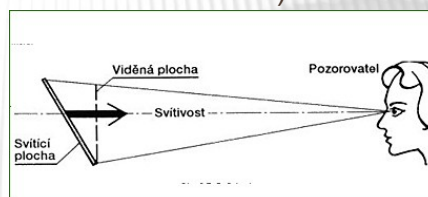
Tato veličina stanovuje velikost světelného toku vycházejícího z plochy.

12

SVĚTELNĚ-TECHNICKÉ (FOTOMETRICKÉ) POJMY A VELIČINY

✖ Jas $[L] = \text{cd.m}^{-2}$ (kandela na metr čtvereční)

Jas je měřítkem pro vjem světlosti průmětu svítícího nebo osvětlovaného povrchu v pozorovaném směru.



✖ Měrný světelný výkon $[\eta_v] = \text{lm.W}^{-1}$ (lumen na watt)

Udává, s jakou účinností je ve zdroji světla elektřina přeměňována na světlo, tj. kolik lm světelného toku se získá z 1W elektrického příkonu.

13

SVĚTELNĚ-TECHNICKÉ (FOTOMETRICKÉ) POJMY A VELIČINY

- ✖ Teplota chromatičnosti(náhradní teplota chromatičnosti u výbojových zdrojů) $[T_c] = K$ (kelvin)
- ✖ Teplotou chromatičnosti zdroje je označována ekvivalentní teplota tzv. černého zářiče (Planckova), při které je spektrální složení záření těchto dvou zdrojů blízké. Zvýší-li se teplota absolutně černého tělesa, zvýší se podíl modré části vyzařovaného spektra a sníží se jeho červený podíl. Například žárovka s teple bílým světlem má např. teplotu chromatičnosti 2.700 K, zatímco zářivka se světlem podobným dennímu má teplotu chromatičnosti 6.000 K

14

SVĚTELNĚ-TECHNICKÉ (FOTOMETRICKÉ) POJMY A VELIČINY

- ✖ Index podání barev $[R_a] = -$ (bezrozměrná veličina)
Každý světelný zdroj by měl podávat svým světelným tokem barvy okolí věrohodně, jak je známe u přirozeného světla nebo od světla žárovek.

Měřítkem pro tuto vlastnost se stává všeobecný index podání barev R_a daný rozsahem $100 \div 0$. Index podání barev 100 mají takové světelné zdroje, které zobrazují barvy věrně, to znamená stejně jako světlo denní. Index podání barev 0 mají naopak světelné zdroje, které vyzařují veškerý světelný tok na jedné vlnové délce, tudíž nemůže docházet k rozeznání barev, protože tyto barvy nejsou ve spektru obsaženy.

15

SVĚTELNĚ-TECHNICKÉ (FOTOMETRICKÉ) POJMY A VELIČINY

✗ Život světelného zdroje $[T] = h$ (hodina)

Život světelného zdroje je doba funkce zdroje do okamžiku, kdy přestal splňovat stanovené požadavky. Obvykle se vyjadřuje v hodinách. V průběhu činnosti probíhají ve světelném zdroji různé procesy, které způsobují postupné změny jeho parametru, a určují tak možnosti jeho funkce. V této souvislosti se používá pojem užitečný a fyzický život. Ukazatelem je křivka úmrtnosti, která udává, kolik zdrojů z daného souboru svítí v časovém průběhu až do 50% výpadku.

Užitečný život je doba funkce zdroje, během níž si jeho parametry zachovávají hodnoty ležící v určitých stanovených mezích. Např. u zářivek je užitečný život definován jako doba, během níž neklesne jejich světelný tok pod 70 % počáteční hodnoty.

Fyzický život je celková doba svícení do okamžiku úplné ztráty provozuschopnosti (např. u žárovek do přerušení vlákna, u výbojek do ztráty schopnosti zapálit výboj).

16

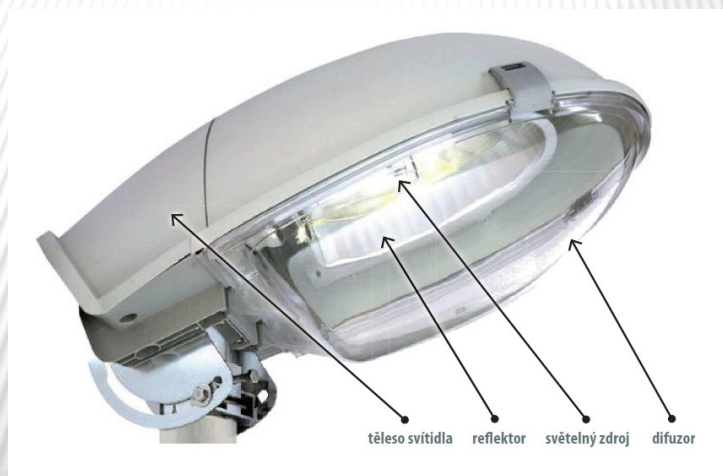
KOMPONENTY OSVĚTLOVACÍ SOUSTAVY



SVÍTLIDLA, PODPĚRNÉ A NOSNÉ PRVKY, ELEKTRICKÝ ROZVOD, ROZVADĚČE A OVLÁDACÍ SYSTÉM

18

SVÍTIDLA



Převzato z: Veřejné osvětlení pro města a obce, manuál pro pracovníky místních samospráv, SEVEn, XII. 2010

19

POŽADAVKY NA SVÍTIDLA

- ✖ Křivka svítivosti dle typu použití (uliční, parková, historiz.)
- ✖ Mechanické vlastnosti jednotlivých částí (antivandal, IK)
- ✖ Krytí (optické a el. části), IP 43 -> IP 65
- ✖ Optická účinnost > 80 %
- ✖ Nastavení směru světelného toku (změnou polohy zdroje nebo optiky, a to příčně i podélně)
- ✖ Montážní parametry (upevnění na stožár, výložník, závěs)
- ✖ Možnost vyjmutí elektrobloku a jeho opravu výměnným způsobem
- ✖ Beznástrojová údržba
- ✖ Životnost, záruka

20

MASOVĚ POUŽÍVANÁ SVÍTIDLA VO V ČR

- ✖ široké spektrum výrobců svítidel: Elektrosvit, (Eltodo), Enika, GE, Hellux, Indalux, LG, Modus, Philips, Rosa, Schréder, (Siemens), Siteco, Thorn, Vyrtych a mnoho dalších

21

SVĚTELNÝ SMOG

- ✖ Pojem světelný smog (či světelné znečištění) 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 pravděpodobně vliv na volně žijící živočichy, zejména na ptáky a noční lovce. Prosvětlená noční obloha také omezuje některá astronomická pozorování.
- ✖ Podle Murphyho zákonů, co se v civilizovaném světě může rozsvítit, to se také rozsvítí.

22

SVĚTELNÝ SMOG



23

SVĚTELNÝ SMOG



24

ROZDĚLENÍ SVĚTELNÝCH ZDROJŮ PRO VO

- ✖ Teplotní
- ✖ Výbojové
- ✖ Polovodičové

25

ROZDĚLENÍ SVĚTELNÝCH ZDROJŮ PRO VO

✖ Teplotní

Dodávanou energií je energie tepelná, která vzniká průchodem elektrického proudu wolframovým vláknem.

- + Žárovkové
- + Halogenové



26

ROZDĚLENÍ SVĚTELNÝCH ZDROJŮ PRO VO

✖ Teplotní – žárovkové



27

ROZDĚLENÍ SVĚTELNÝCH ZDROJŮ PRO VO

✖ Výbojové

+ Vysokotlaké

- ✖ Elektrodové
 - ✖ Rtuťové
 - ✖ Sodíkové
 - ✖ Halogenidové
- ✖ Bezelektrodové
 - ✖ Plazmové

+ Nízkotlaké

- ✖ Elektrodové
 - ✖ Sodíkové výbojky
 - ✖ Žářivky
- ✖ Bezelektrodové
 - ✖ Indukční

28