



KVALITNÍ A ÚSPORNÉ OSVĚTLENÍ VE VEŘEJNÝCH BUDOVÁCH

Michal Staša, SEVEn, 15. 2. 2019

Energetické úspory, efektivní provoz veřejných budov a vozů





OBSAH



- 1. Projekt Premiumlight Pro**
- 2. LED**
- 3. Nástroje projektu**
- 4. Návrh osvětlovacích soustav**
- 5. Kritéria pro veřejné zakázky**
- 6. Dobré praxe pro administrativní budovy, školy, muzea a galerie, zdravotnická zařízení**

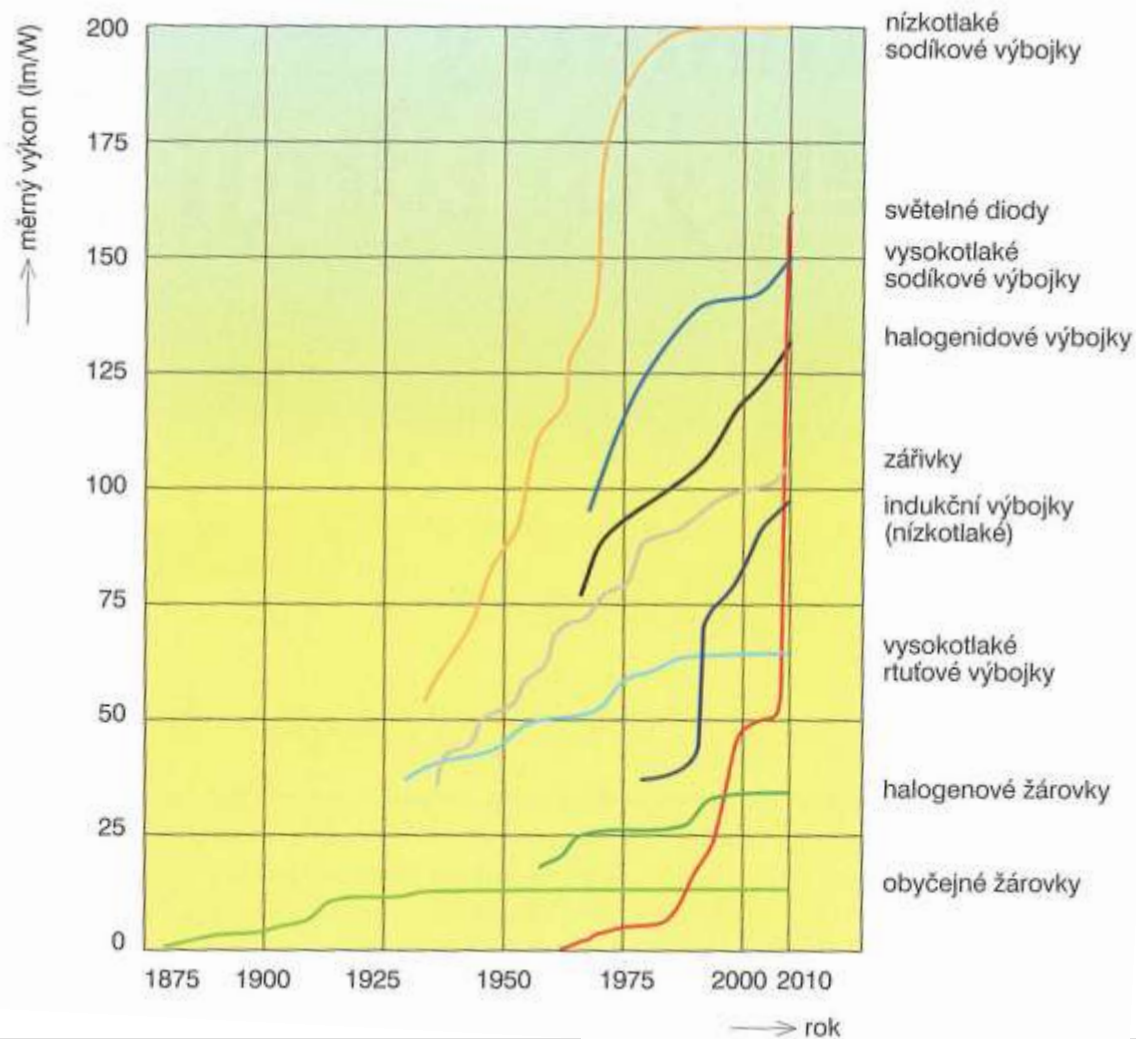
LED = SVĚTELNÁ DIODA



- **Vysoká energetická účinnost**
- **Revoluce v osvětlení**
- **Více možností a inovací oproti zářivkám a výbojkám (řízení, změny barvy světla)**
- **Rostoucí účinnost každým rokem**
- **2× až 3× vyšší doba života než u zářivek a výbojek**
- **V roce 2023 skončí lineární zářivky T8**



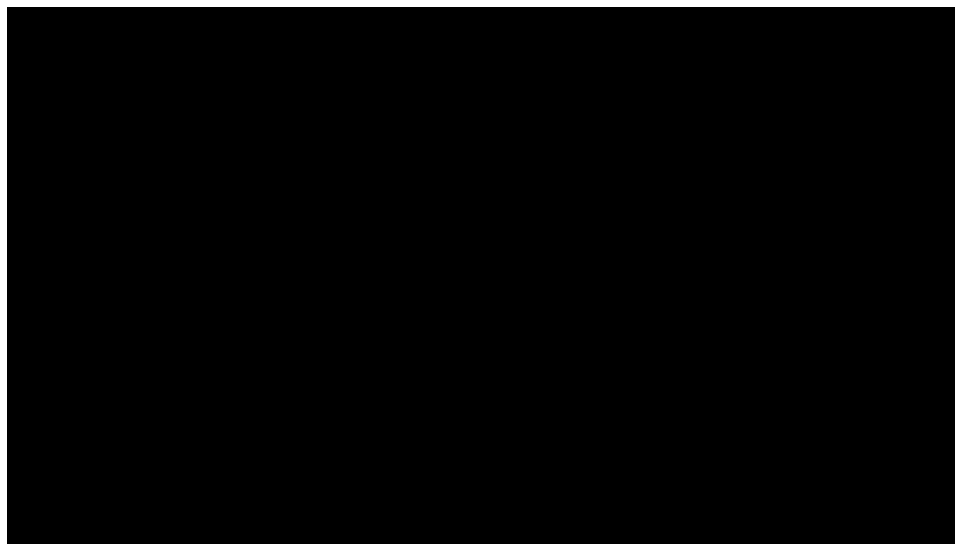
POROVNÁNÍ SVĚTELNÝCH ZDROJŮ



PREMIUMLIGHT PRO



- **Motto: „Kvalitní a úsporné profesionální osvětlení“**
- **Zaměření na veřejný a soukromý sektor – sektor služeb**
- **Odpověď na nekvalitní LED, které zaplavily trh**



PREMIUMLIGHT PRO - SLUŽBY A VÝSTUPY



- Rešerše existujících nástrojů
- Rozdělení na vnitřní a veřejné osvětlení
- Vytvoření manuálu (směrnic) a doporučených kritérií
- Workshopy a semináře
- Školení pro projektanty a odborníky
- Databáze svítidel LED svítidel
- Individuální konzultace k použití nástrojů, individuální konzultace k osvětlení

NÁVRH OSVĚTLOVACÍCH SOUSTAV



- **Návrh umělého osvětlení – projektování osvětlení ve snaze splnění požadavků daných legislativou a normou**
- **Umělé osvětlení má zajistit podmínky pro činnosti i při žádném denním osvětlení**
- **Mimo splnění základních požadavků jsou na osvětlení kladeny další nároky:**
 - **estetické,**
 - **příjemné a zdravé pro člověka,**
 - **ekonomicky úsporné,**
 - **ekologické.**



NÁVRH OSVĚTLOVACÍCH SOUSTAV 2



- **Legislativa:**

- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Vyhláška 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých
- Vyhláška 238/2011 Sb., hygienické požadavky na koupaliště a sauny

- **Normy:**

- ČSN EN 12464-1 Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Část 1: Vnitřní pracovní prostory
- ČSN EN 1838 Světlo a osvětlení – Nouzové osvětlení
- ČSN EN 12193 Světlo a osvětlení – Osvětlení sportovišť
- ČSN 33 2420 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí – Elektrická zařízení v divadlech a jiných objektech pro kulturní účely
- ČSN 36 0020 Sdružené osvětlení



NÁVRH OSVĚTLOVACÍCH SOUSTAV 3



- **Svítlidla nelze náhodně umisťovat, je třeba odborný návrh osvětlení**
- **Návrh by měl provádět odborník – světelný technik**
- **V ČR neexistuje autorizovaný inženýr pro oblast osvětlování**
- **Výstupem návrhu je především:**
 - **Protokol o výpočtu umělého osvětlení dokládající dodržení požadavků**
 - **Plán údržby**
 - **Podklad pro elektromontážní firmu (počty, typ a umístění svítidel)**
 - **Podklad pro energetickou náročnost**
- **Podklady pro návrh: výkresy, výška stropu, typ a využití prostoru**



DŮLEŽITÉ PARAMETRY PŘI NÁVRHU

- **Denní osvětlení**
- **Složitost zrakového úkolu**
- **Osvětlenost / intenzita osvětlení (lx)**
- **Oslnění (maximální mezní oslnění)**
- **Rovnoměrnost osvětlení**
- **Podání barev**
- **Barevný tón (teplota chromatičnosti)**
- **Další: kontrast, směr světla, míhání, věk, typ prostoru, čistota prostoru, řízení**



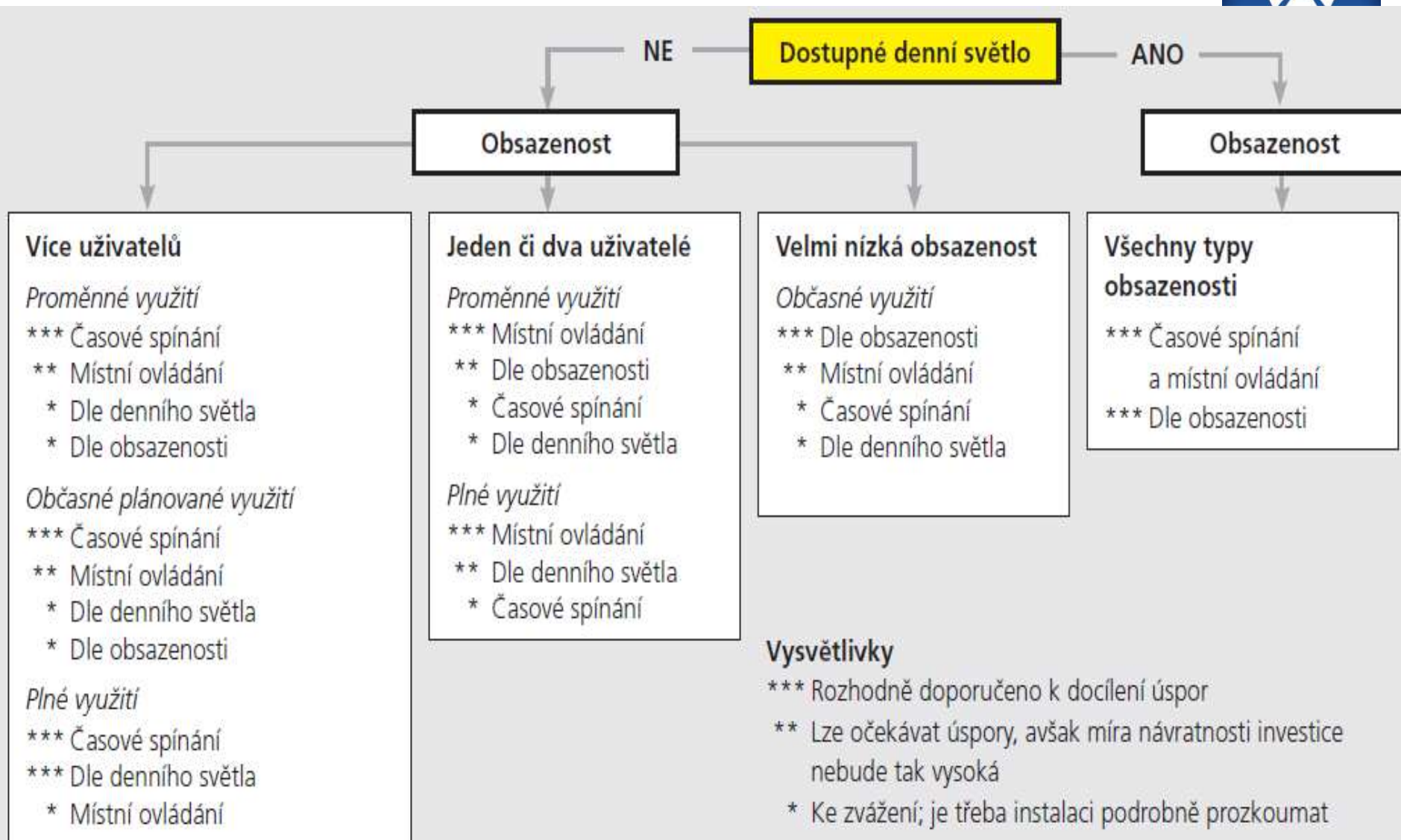
POŽADAVKY



Druh prostoru	Udržovaná osvětlenost E_m (lx)	Index oslnění UGR (-)	Rovnoměrnost U_o (-)	Index podání barev R_a (-)
Komunikační prostory, chodby	100	28	0,4	40
Šatny, umývárny, koupelny, toalety	200	25	0,4	80
Hrubé montážní práce	300	25	0,6	80
Kanceláře (psaní, zpracování dat)	500	19	0,6	80
Bufet	300	22	0,6	80
Učebny	300	19	0,6	80
Kuchyně	500	22	0,6	80



ŘÍZENÍ OSVĚTLENÍ





ŘÍZENÍ OSVĚTLENÍ 2



- **Manuální ovládání**
 - základní
 - vhodné jako individuální pro openspace kanceláře (lidé jsou různí)
- **Stmívání**
 - jednoduché ovládání, jinak lidé nepoužívají
- **Automatické**
 - stmívání dle denního světla a/nebo dle přítomnosti
 - je potřeba maximální přípravy, aby se dostavil skutečně dobrý efekt
 - možnost přenastavení
 - vždy vhodný vysoký stupeň místního ovládání
- **Časové**
 - vypnutí chodby, na konci pracovního dne

BIODYNAMICKÉ OSVĚTLENÍ



- **Respektuje lidské biorytmy**
- **Ráno chladnější barevný tón, odpoledne/večer teplejší**
- **Zvláště důležité v nemocnicích, ale také v úřadech a školách**



KRITÉRIA PRO VEŘEJNÉ ZAKÁZKY



- **Cena za...**
 - * investici**
 - ** odpovídající investici (elementární kritéria kvality)**
 - *** kvalitní investici (kritéria kvality)**
 - **** celý životní cyklus (+ provoz)**
 - ***** celý životní cyklus (+ provoz + údržba)**

KRITÉRIA PRO VEŘEJNÉ ZAKÁZKY 2

- www.premiumlight.cz – sekce vnitřní osvětlení
- Směrnice (manuál) pro vnitřní osvětlení – kompendium k osvětlení
- Kritéria pro veřejné zakázky – inspirace parametrů a minimálních hodnot





DOPORUČENÁ KRITÉRIA – ORGANIZAČNÍ KRITÉRIA

- **Zkušenosti zpracovatelského týmu – minimum 5 dřívějších projektů v posledních 3 letech, doporučeno 15 projektů**
- **Správná instalace – kontrola funkčnosti všech prvků osvětlovací soustavy**
- **Školení**
- **Odpady – dle Směrnice o odpadních elektrických a elektronických zařízeních**
- **Vyhodnocení – systém pro vyhodnocování poruch a spotřeb**



DOPORUČENÁ KRITÉRIA – NÁHRADY ŽÁROVEK

- **Nesměrové (obyčejné žárovky):**
 - Minimální účinnost 90 lm/W
 - Doba života 25 000 hodin
- **Směrové (náhrada za reflektorové žárovky):**
 - Minimální účinnost 85 lm/W
 - Doba života 25 000 hodin
- **Informace o kompatibilitě se stmívači**
- **Počet spínacích cyklů min. 25 000**



DOPORUČENÁ KRITÉRIA – LED TRUBICE

- Směrové s nižším příkonem, donedávna nevhodné, dnes nevyžaduje obvykle větší zásah do svítidla
- Vhodná konzultace a souhlas s výrobcem svítidel
- Minimum účinnost 110 lm/W a 35 000 hodin doba života
- Ne: návratnost, ovlivnění vyzařování (rovnoměrnost), normy, plánovaná modernizace, nízká doba provozu, atypická svítidla
- Ano: pro méně důležité prostory, delší doba provozu, těžko přístupná svítidla, drahá elektrická energie + zářivky, tradiční elektromagnetický předřadník





DOPORUČENÁ KRITÉRIA – SVÍTIDLA

- **Účinnost:**
 - Malá svítidla do 2500 lm: min. 80 lm/W
 - Velká svítidla nad 2500 lm: min. 105 lm/W
- **Doba života:**
 - Malá svítidla do 2500 lm: min. 40 000 hodin
 - Velká svítidla nad 2500 lm: min. 45 000 hodin
- **Pokles světelného toku:**
 - L70F50 > 40 000 hodin
 - L70F50 > 45 000 hodin
- **Maximálně 5 % předčasných poruch během prvních 6000 hodin provozu**
- **Maximální okolní teplota**
- **Vyzařovací charakteristika**





DOPORUČENÁ KRITÉRIA – PODÁNÍ BAREV

- Schopnost světelného zdroje věrně zobrazit barvy
- Minimální doporučení:
 - $R_a \geq 80, R_g > 0$
- Zřetelně náročnější práce:
 - $R_a \geq 90, R_g > 0$
- **R_g - aby červená zůstala červená**



DOPORUČENÁ KRITÉRIA – DALŠÍ

- **Návrh pro teplotu okolí 30°C**
- **Plán údržby**



ŠKOLY 1



- **Dobré osvětlení je důležité pro koncentraci a porozumění**
- **Učebny:**
 - Možné využití zón, řady svítidel dále od okna
 - Vhodná scéna pro promítání (ztlumené světlo)
 - Speciální osvětlení tabule, matný povrch
- **Tělocvičny**
 - oslnění
 - tréninky podle ČSN EN 12193
- **Výtvarná výchova**
 - Vyšší požadavky na podání barev



ŠKOLY 2

- **Hala**
 - **Víceúčelové osvětlení (představení vs. společenská akce)**
- **Bazén**
 - **Plynotěsná**
- **Vyhláška 410/2005, mimo jiné:**
 - **přístup k dennímu osvětlení, směr zleva a shora,**
 - **čištění dle plánu údržby.**
- **Ve školách je spíše menší doba ročního využití osvětlení (2000h)**
– delší návratnost investic

ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY 1



- **Kanceláře:**
 - Především displeje a přísné mezní oslnění
 - V zasedacích místnostech doporučeno řízení osvětlení
 - Open space - zónování, rekreační ostrůvky s jiným světlem
 - Celkové vs. místní přisvětlení
- **Chodby**
 - Stmívání, časový spínač, přítomnost, zvláště mimo pracovní hodiny
- **Recepce**
 - Designové osvětlení, zavěšená svítidla



ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY 2



- **Nařízení vlády č. 361/2007**
- **Ve kancelářských budovách také spíše menší doba ročního využití osvětlení (2500 h) – delší návratnost investic**

ZDRAVOTNICKÁ ZAŘÍZENÍ

- **Osvětlení je velmi důležité pro rekonvalescenci a léčení**
- **Lůžková oddělení**
 - **Respektování cirkadiánních rytmů - biodynamické osvětlení, ráno hodně modrého světla, večer málo teplého světla**
 - **Výhled do přírody**
 - **Částečné individuální ovládání**
- **Chodby**
 - **Bezpečný pohyb bez tmavých oblastí**
 - **Stmívání v nočních hodinách, velká doba využití**
- **Ordinace, ošetřovny**
 - **Specifické nároky dle normy, zvláště pro operační sály**
- **Velká doba využití (cca 5000 h) – středně rychlá návratnost**



GALERIE A MUZEA

- **Specifika:**
 - **Obvykle požadavek na variabilitu**
 - **Především akcentové osvětlení**
 - **Důležité je vysoké podání barev**
 - **Důležitá estetická složka, vhodný návrh designéra či architekta**
- **Pro sály/divadla/kina platí norma ČSN 33 2420 ed. 2**
- **Oproti původním halogenovým žárovkám dosahují LED značných úspor i přes nízkou roční dobu využití – střední až rychlá doba návratnosti**

KONTAKT



Michal Staša
+420 724 992 441
michal.stasa@svn.cz
www.svn.cz