

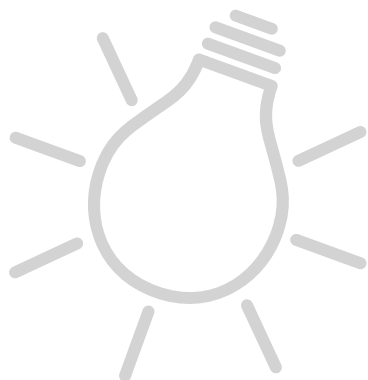


Hvězdárna
a planetárium
Brno

SVĚTLO. TMA.

Doporučení pro šetrné
moderní osvětlování

WWW.HVEZDARNA.CZ



Všichni se asi shodneme na tom, že dnešní moderní doba nám přináší řadu technologií a vynálezů, které zlepšují kvalitu našeho života. Stejně tak nás však o řadu dříve běžných věcí a zážitků připravuje. Jedním z momentů, o které jsme v současnosti téměř přišli, je pohled na zářící hvězdnou oblohu. Pohled, který byl kdysi naprosto přirozenou a samozřejmou součástí života, dnes pomalu mizí. Naše města i obce s příchodem večera ovládne záře umělého světla. To může být dobrým sluhou, ale špatným pánem. A nejde jen o mizející pohled na hvězdnou oblohu, ale špatně zvolené osvětlení může působit negativně také na lidské zdraví. Jedná se o bezprostřední plýtvání energií. Často až oslepující světlo také snižuje bezpečnost dopravy a přináší řadu dalších negativních jevů.

Proto vítám všechny aktivity, které bojují proti „světelnému smogu“ a usilují o šetrné moderní osvětlování. Jsou to například konkrétní kroky jednotlivých obcí a měst, která ve svých ulicích instalují ty správné nosiče světla. Řada z nich také již využívá

chytré lampy, které dokáží intenzitu svícení přizpůsobit aktuální situaci. Těší mě, že tento trend podporují dotační aktivity Ministerstva životního prostředí i Ministerstva průmyslu a obchodu, stejně tak jako činnost Svazu měst a obcí České republiky.

A na závěr děkuji i vedení a pracovníkům Hvězdárny a planetária Brno, že se tomuto tématu intenzivně věnují a přispívají k jeho popularizaci. Proto jsme jako kraj podpořili vznik této publikace a věřím, že bude v mnohém dobrým rádcem. Tedy hvězdám a dobrému světlu zdar!

Bohumil Šimek

hejtman
Jihomoravského kraje



Víte že?

V Jihomoravském kraji je přibližně 150 tisíc lamp veřejného osvětlení.



CO JE TO SVĚTELNÉ ZNEČIŠTĚNÍ A PROČ JE POTŘEBA SE JÍM ZABÝVAT

Životní prostředí na Zemi bylo od samého počátku existence naší planety formováno pravidelným střídáním dne a noci, obdobím světla a obdobím tmy. V tomto prostředí se vyvíjely živé organismy, včetně člověka, které se přirozenému dennímu cyklu během mnoha milionů let přizpůsobily. Až do konce 19. století, kdy se ve městech začalo ve větší míře používat pouliční osvětlení, byly jedinými zdroji světla v nočním prostředí Měsíc a hvězdy. Vynálezem elektrického osvětlení a jeho masivním rozšířením však lidé začali bezprecedentním způsobem noční prostředí měnit. Dokážeme dohlédnout všech důsledků, které s sebou tato změna přináší? Dnes je umělé osvětlení nedílnou součástí moderní společnosti a život bez něj si již nedokážeme představit. Jeho význam je obrovský a zcela nesporný, bohužel s sebou přináší i některé nežádoucí jevy, které nemusí být na první pohled patrné.

Pojem světelné znečištění (anglicky *light pollution*) nemá striktní definici. Obecně je jím chápáno souhrnné označení všech negativních jevů, které s sebou přináší umělé venkovní osvětlení. Alternativním pojmem, se kterým se můžete setkat, je rušivé světlo (*obtrusive light*).

NA PRVNÍM MÍSTĚ JE ZDRAVÍ

Lidský organismus je přizpůsobený pravidelnému dennímu cyklu, jehož nedílnou součástí je spánek. Jeho nedostatek nebo špatná kvalita vede k pocitu únavy, snížení pozornosti a výkonnosti, významně zhoršuje kvalitu života a může být příčinou vzniku mnoha závažných zdravotních komplikací. Jednou z příčin špatné kvality spánku, stejně jako příčinou desynchronizace vnitřních biologických hodin v našem organismu, je vystavení nadměrnému množství světla v noci.

Klíčovou roli zde sehrává hormon melatonin, který se v těle tvoří jen ve tmě. Kromě synchronizace organismu s vnějším prostředím zároveň působí jako silný antioxidant, který má v lidském organismu i další úlohy,

jež jsou předmětem intenzivního lékařského výzkumu (prevence některých typů rakoviny, proces stárnutí, souvislost s Alzheimerovou a Parkinsonovou chorobou či obezitou aj.).

Ukazuje se, že z hlediska působení na živé organismy je kritické zejména světlo modré barvy, modrá je přitom významnou složkou světla moderních zdrojů typu LED. V nočních hodinách bychom se měli takovému světlu pokud možno zcela vyhnout.

IDE TAKÉ O PLÝTVÁNÍ ENERGIÍ

V mnoha případech směřuje velká část světla i do míst, která být osvětlená nemusí, nebo vyloženě nemají. Příklady nalézáme všude kolem sebe – kromě silnice se svítí i do oken přilehlých domů, kromě kostela se svítí i do nebe, kromě zahrady osvětlujeme blízký les. Často je použito osvětlení zastaralé, technicky nevhodné či zbytečně silné. Naplno se svítí i pozdě v noci, kdy je provoz minimální a po ulicích již nikdo nechodí. To vše vede ke zbytečnému plýtvání v řádu desítek procent elektrické energie spotřebované na osvětlení. Jen za veřejné osvětlení se přitom ročně utratí zhruba 2 miliardy korun z obecních rozpočtů.

NOČNÍ PŘÍRODA TRPÍ

Živočichové i rostliny mají hluboko v sobě, stejně jako lidé, zakódovaný denní rytmus střídání světla a tmy. Mnoho druhů navázalo svůj životní cyklus na periodické změny délky dne během roku, značná část živočichů se přizpůsobila životu ve tmě a je na ní zcela závislá. Masivní rozvoj umělého osvětlení v posledních desetiletích však změnil tvář nočního prostředí na mnoha místech k nepoznání. Rozdíl mezi dnem a nocí se stírá, což ovšem není bez následků. Hejna hmyzu jsou stahována z volné přírody ke zdrojům světla, ptáci bývají dezorientováni, stromy v blízkosti svítidel na podzim včas neshodí listy a jsou poškozeny mrazem. Jiné druhy naopak světlo využívají ve svůj prospěch – je tak narušena rovnováha v celém ekosystému. Nevhodné osvětlení rovněž dramaticky mění ráz noční krajiny, a to i na místech, která se jinak snažíme chránit (např. v národních parcích). Narušení nočního prostředí tak násobí tlak, jemuž je příroda vystavena v důsledku znečištění, urbanizace, klimatické změny nebo fragmentace krajiny.

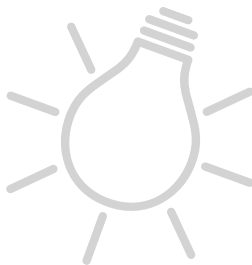
ZAPOMENOUT SE NESMÍ ANI NA BEZPEČNOST

Nekvalitní, špatně zvolené nebo chybně nainstalované osvětlení může nepříjemně oslňovat a vytvářet náhlé přechody mezi silně nasvícenými místy a tmavými stíny. Oslnění vytváří prostor pro vznik nebezpečných situací zejména v dopravě, ale nejen tam. Obzvláště pro zrak starších osob je oslnění velkou zátěží. Kombinace intenzivního světla a hlubokých stínů může rovněž poskytovat příležitost pro nepozorované páchaní trestné činnosti, tedy přesný opak toho, čemu by mělo správné osvětlení předcházet. Problematické bývá velmi často osvětlení průmyslových, logistických a obchodních areálů v blízkosti silnic a dálnic, které mívá značné přesahy do okolí a může ovlivňovat projíždějící řidiče.

DŮLEŽITÝ JE I NERUŠENÝ VÝHLED NA HVĚZDY

Zvýšený jas noční oblohy, známý též jako *světelný smog*, je globálním projevem světelného znečištění. Zatímco na tmavém místě daleko od civilizace jsou vidět tisíce hvězd a Mléčná dráha tvoří nepřehlédnutelnou dominantu noční oblohy, nad většinou území Evropy i České republiky již toto úchvatné přírodní divadlo v celé kráse spatřit nemůžeme. Nad každým větším městem je již z dálky viditelný příkrov světla, skrz který prosvítá jen několik stovek hvězd a ani na venkově již nemůžeme spatřit noční nebe v jeho celé kráse. Mléčnou dráhu mnoho lidí nezná a větší na děti žijících ve městě nikdy hvězdné nebe v jeho skutečné podobě neviděla. Příčinou je umělé světlo směřující vzhůru, které se rozptyluje v atmosféře až do vzdálenosti mnoha desítek kilometrů. Toto rozptýlené světlo činí oblohu světlejší a způsobuje, že se na ní mnoho hvězd a dalších nebeských objektů ztrácí. Lidé tak nemají kontakt s důležitou součástí světa, v němž žijeme.

Naše oči jsou při slabém osvětlení velmi citlivé na modrou a zelenou složku světla. V mnoha světelných zdrojích typu LED však právě modrá barva představuje významnou část vyzařovaného světla. Neuvážený přechod veřejného osvětlení z doposud používaných oranžových výbojek na nevhodný typ LED by tak znamenal zásadní zesvětlení noční oblohy.

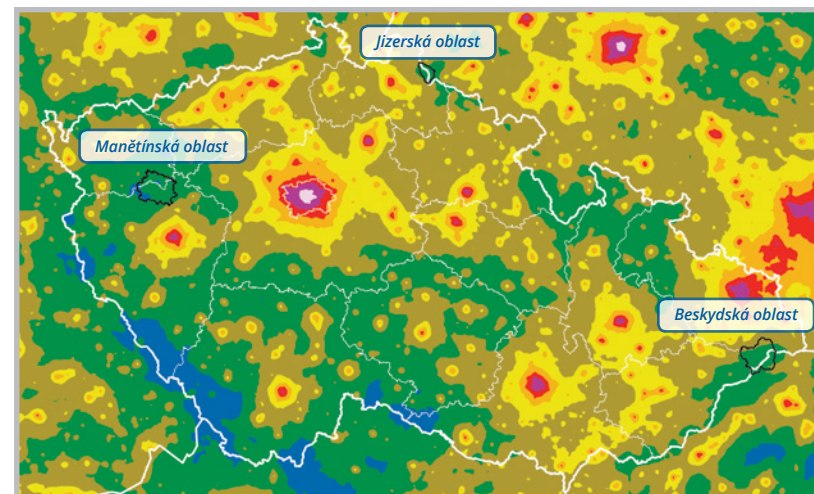


KDE HLEDAT TMU?

Více jak dvě třetiny pozemšťanů dnes žijí v oblastech zasažených světelným znečištěním, v Evropě je to 90 procent a v České republice už nenajdeme místo s přirozenou noční tmou. Přesto tu jsou alespoň jakž takž tmavá místa, i u nás lze stále ještě spatřit Mléčnou dráhu. Nejbližší takové výhledy jsou v Beskydské oblasti tmavé oblohy, která se rozprostírá na české i slovenské straně Beskyd a kde se v průběhu roku v tmavém nočním prostředí odehrává řada akcí a pozorování pro veřejnost.

V České republice byla v roce 2009 vyhlášena česko-polská Jizerská oblast tmavé oblohy, která se stala první takovou oblastí v Evropě a první přeshraniční na světě. V roce 2013 k ní přibyla beskydská, v roce 2014 manětínská oblast tmavé oblohy mezi Plzní a Karlovými Vary. V Jihomoravském kraji se nyní připravuje v Národním parku Podyjí.

Světle modré oblasti v mapě jsou místa s nejnižší mírou (ale pořád nějakou) světelného znečištění, odstíny červené – v okolí velkých měst a aglomerací – odpovídají nejsvětlejší obloze, odkud pouhým okem spatříte jen několik nejnápadnějších hvězd. V nejtmavších částech můžeme vidět zhruba dva tisíce hvězd – například na Šumavě, Beskydech, Jizerských horách či Podyjí. Ovšem mimo Evropu, třeba v poušti Atacama nebo v některých afrických či australských oblastech lze uvidět až dvakrát více stálic! Pouze tam totiž najdeme skutečně tmavou oblohu.



DOPORUČENÍ PRO ŠETRNÉ OSVĚTLOVÁNÍ

Cílem této publikace je poskytnout investorům a provozovatelům jednoduché vodítko pro výběr veřejného osvětlení šetrného k nočnímu prostředí a respektujícího soukromí i zdraví obyvatel. Takové osvětlení bývá ekonomicky výhodné, neboť u něj nedochází ke zbytečnému plýtvání energií. Z hlediska funkce jsou požadavky na osvětlení dobře definované technickými normami. Vedlejšími nežádoucími účinky osvětlení, tedy fenoménem světelného znečištění, se však tyto normy zabývají nedostatečně, nekonzistentně a nezohledňují nové poznatky v oblasti medicíny, biologie a ekologie. Níže uvedená doporučení by měla být jedním z podkladů pro práci projektanta, který osvětlovací soustavu navrhuje. V některých případech nelze ani při nejlepší vůli dosáhnout splnění všech požadovaných parametrů, snahou by však mělo být omezit jejich překračování na nezbytné minimum.

Z těchto doporučení je možné vyjmout osvětlení dočasného charakteru (sváteční výzdoba, jednorázové kulturní a sportovní akce, zabezpečení stavenišť). I takové osvětlení by však mělo být používáno uvážlivě. Doporučení se samozřejmě nevztahují na svítidla se specifickým účelem (dopravní signalizace apod.).

TYPY SVÍTIDEL

Použijí se svítidla vyzařující v základní (vodorovné) poloze pouze do dolního poloprostoru (ULR = 0 %). Výjimku z tohoto pravidla představují svítidla, která slouží k architektonickému osvětlení.

ZPŮSOB INSTALACE SVÍTIDEL

Svítidla budou instalována vždy ve vodorovné poloze tak, aby byl naplněn záměr co nejmenšího vyzařování do horního poloprostoru. V případech, kdy takto není možné dosáhnout požadované úrovně či rovnoměrnosti osvětlení a není možné změnit polohu světelného místa, je přípustné naklonit svítidlo nejvýše o 10°, pokud to umožní dosažení významně lepších parametrů osvětlení cílového prostoru.

TYPY SVĚTELNÝCH ZDROJŮ

Budou použity světelné zdroje, které nevyzařují více než 10 % energie ve vlnových délkách <530 nm. Pokud tento parametr není známý, použijí se světelné zdroje s náhradní teplotou chromatičnosti nejvýše 2700 K ($CCT \leq 2700$ K). Světelné zdroje budou použity výhradně ve svítidlech pro tyto zdroje přímo určených.

PRONIKÁNÍ VENKOVNÍHO OSVĚTLENÍ DO OKEN

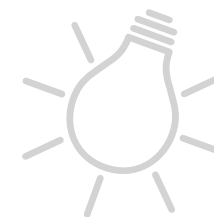
Přímé osvětlení oken obytných budov nemá překročit 2 luxy, v době nočního klidu pak 1 lux. Pokud je budova osvětlena záměrně tak, že je limit překračován, nesmí tak být činěno proti vůli obyvatel dotčených bytů. Ti by měli být dostatečně informováni o zdravotních rizicích, která dlouhodobé vystavení světlu v nočních hodinách přináší.

MAXIMÁLNÍ ÚROVEŇ OSVĚTLENÍ

Průměrná udržovaná úroveň osvětlení pozemních komunikací nebude překračovat minimální hodnoty stanovené příslušnou normou o více než 30 %. V pozdních nočních hodinách, kdy je malý provoz, je doporučeno osvětlení adekvátně ztlumit.

ARCHITEKTONICKÉ A DEKORATIVNÍ OSVĚTLENÍ

Pro architektonické osvětlení se použijí taková svítidla, takový způsob jejich instalace a takové technické doplňky, aby mimo obrys osvětlovaného architektonického prvku směřovalo nejvýše 10 % světelného toku. Je-li to technicky možné, architektonické prvky se osvětlují shora dolů. Průměrný jas fasády osvětlované budovy nemá přesáhnout 2 cd.m⁻² v centrech měst a 1 cd.m⁻² v rezidenčních oblastech a na venkově. Je-li to technicky možné, bude architektonické osvětlení v době nočního klidu vypnuto.



DOPORUČENÍ TROCHU PODROBNĚJI...

Následující řádky blíže vysvětlují jednotlivá kritéria uvedená v doporučení pro šetrné osvětlování a ukazují, čeho si při výběru osvětlení všimnout a čeho se naopak vyvarovat. Požadavky kladené na osvětlení jsou formulované tak, aby je bylo možné jednoduše splnit pomocí výrobků, které jsou běžně na trhu. Projektant by měl být schopen, s přihlédnutím k místním specifikům, navrhnout osvětlení, které nebude zbytečně poškozovat noční prostředí ani obtěžovat obyvatele. Dodavatel by měl dodat svítidla splňující požadavky projektu a zajistit jejich správnou instalaci.

V určitých situacích se nelze vyhnout kompromisům — např. v úzkých ulicích je obtížné zajistit odpovídající osvětlenost a přitom nesvítit do oken. Mnohdy je, zejména v menších obcích, velký problém nevhodné umístění světelných míst, v památkově chráněných zónách vstupují do hry požadavky památkářů atd. Ani v takových případech by se však nemělo rezignovat na snahu o co nejšetrnější osvětlení.

TYPY SVÍTIDEL

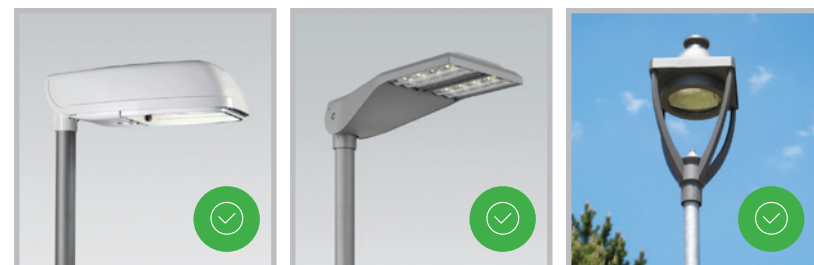
Smyslem je omezit množství světla, které míří do nežádoucích směrů – ať už do volné krajiny nebo do nebe. Takové nežádoucí světlo vytváří nad našimi městy a obcemi světelný závoj, narušuje ráz krajiny a působí na volně žijící živočichy v širokém okolí. Zároveň se jedná o zbytečné plýtvání energií i financemi.

Používat by se měla svítidla vyzařující pouze do dolního poloprostoru (neboli dolů). Zkratka ULR označuje podíl světla, které směřuje ze svítidla vzhůru. Zde je $ULR = 0\%$ – tedy vzhůru by nemělo směřovat vůbec žádné světlo.

Taková svítidla mívají obvykle plochý spodní kryt, ale stejnou funkci zastane např. vhodně tvarované stínítko. V nabídce je mají snad všichni výrobci osvětlení. LED svítidla obvykle (ale zdaleka ne vždy) této podmínce vyhovují. Údaje o ULR by měl znát a na vyžádání poskytnout dodavatel osvětlení.

V některých situacích může být záměrem osvětlit i okolní vyšší budovy (obvykle v centrech měst) a dotvořit tak atmosféru místa. V takovém případě je možné od striktního požadavku na směrování světla pouze dolů upustit. Je však nutné dbát na to, aby nedocházelo k nadměrnému obtěžování obyvatel domů, ani ke zbytečnému unikání světla přímo na oblohu. Tato výjimka by se měla vztahovat skutečně jen na místa, kde ve večerních hodinách pobývá nebo se pohybuje větší množství lidí (centra obcí, pěší zóny, náměstí) a kde je osvětlení fasád odůvodněné. V žádném případě ne na rezidenční, obchodní či průmyslové oblasti nebo volná prostranství.

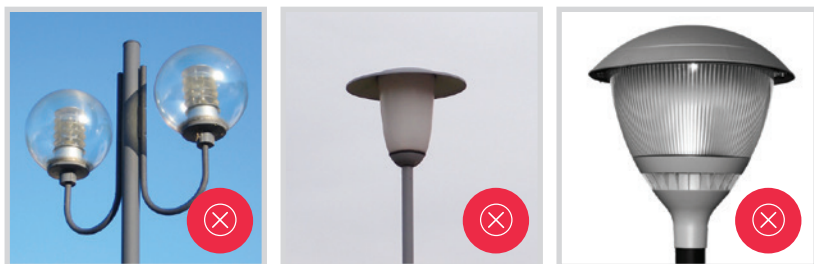
V odůvodněných případech lze využít i výbojková svítidla s mírně vypouklým spodním krytem, pokud jsou vybavena kvalitní optikou a udržovaná v čistém stavu.



Příklady svítidel, která svítí pouze dolů, na oblohu neuniká žádné světlo. Rovněž při pohledu z dálky nejsou taková svítidla téměř vidět a neruší tedy ráz noční krajiny. Všimněte si plochého spodního krytu. Dá se říci, že pokud má svítidlo plochý spodní kryt, automaticky splňuje požadavky doporučeného typu svítidla. Svítidla používající LED by měla být vždy tohoto typu.



Zastaralá a znečištěná svítidla, stejně jako svítidla bez kvalitní optiky usměřující světlo pouze dolů, nevyhovují požadavkům na šetrné osvětlení.

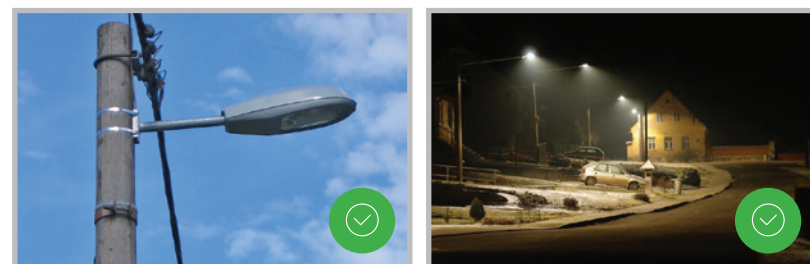
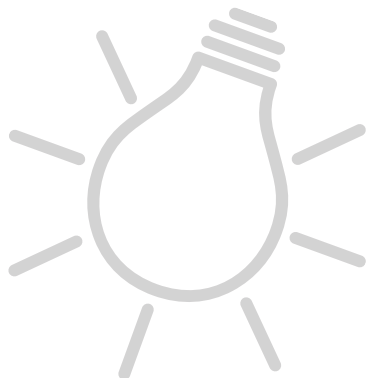


Nevhodná jsou nejrůznější tzv. „parková“ svítidla typu koule či polokoule bez řádného směrování světla. Jsou významným zdrojem světelného znečištění a pro osvětlení komunikací či volných prostranství by se neměla používat. Téměř vždy lze najít esteticky zajímavou alternativu, která bude dobře svítit, a přitom bude šetrná k okolí. Jistou výjimku představují pouze situace, kdy je záměrem osvětlit fasády okolních vyšších domů (náměstí, uličky v centrech obcí).

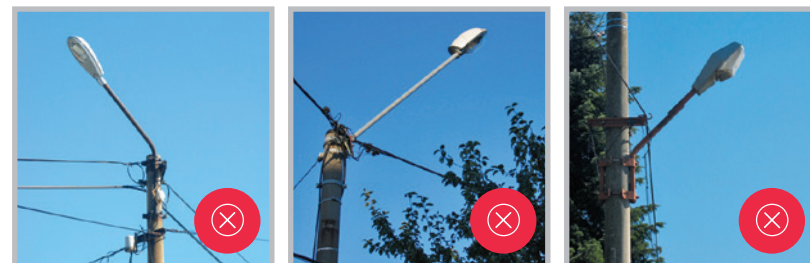
ZPŮSOB INSTALACE SVÍTIDEL

Svítidla by se měla instalovat vždy vodorovně. Jednoduché pravidlo, které má zabránit tomu, aby se zbytečně svítilo do širokého okolí. I jediné příliš nakloněné svítidlo může poškodit noční prostředí v okruhu několika kilometrů.

Občas se ale může stát, že je svítidlo umístěné např. na zdi domu nebo na sloupu elektrického vedení, který stojí příliš daleko od silnice. Vodorovně nainstalované svítidlo by v takovém případě svítilo pod sebe a nikoliv tam, kde je světlo potřeba. Pokud není možné umístit svítidlo na vhodnější místo, je možné jej mírně naklonit. V mnoha případech se dá problém vyřešit též použitím vhodného výložníku.



Svítidla by měla být instalována vodorovně. S problémem nevhodně umístěných sloupů daleko od silnice se dá vypořádat použitím delších výložníků. Pak není nutné nakláňet samotná svítidla. Na pravém obrázku si však všimněte osvětlené fasády rodinného domu – to by se u dobrého osvětlení stávat nemělo.



Nemělo by docházet k situacím, kdy je svítidlo nakloněné pod úhlem 45° nebo i více. Takový náklon v žádném případě nezajistí lepší osvětlení, ale pouze vyšší světelné znečištění. Téměř vždy takové svítidlo oslňuje. Jedná se o jeden z nejčastějších nešvarů osvětlení zejména na venkově.

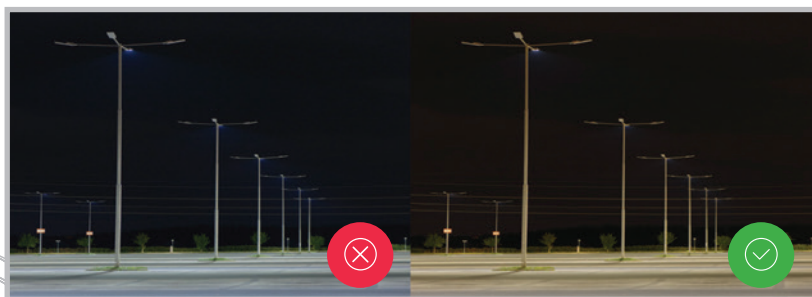
TYPY SVĚTELNÝCH ZDROJŮ

Z hlediska působení na noční prostředí i na lidský organismus nejsou všechny zdroje světla stejné. Ukazuje se, že kritická je zejména modrá barva (resp. světlo o vlnové délce pod 550 nm), která je rovněž složkou „bílého“ světla. Lékařské výzkumy ukazují, že i poměrně malé množství modrého světla, kterému jsme vystaveni v noci, má zásadní vliv na náš cirkadiánní rytmus. Proto byl mezi doporučení zahrnutý požadavek na omezení modré složky světla.

Doposud používané žluto-oranžové sodíkové výbojky vyzařují modré barvy málo. Naproti tomu mnohé moderní LED zdroje září v modré barvě velmi výrazně. Běžně se u světelných zdrojů uvádí tzv. *náhradní teplota chromatičnosti* nebo krátce *barevná teplota* (zkratka CCT, jednotka je Kelvin – K). CCT je veličina, která číselně vyjadřuje to, čemu říkáme odstín světla. Čím nižší hodnota CCT, tím „teplejší“ nádech má světlo a tím méně modré složky obsahuje. Např. obyčejná žárovka a většina úsporných zářivek a LED žárovek používaná v domácnostech má CCT asi 2700 K, přímé polední slunce asi 5500 K.

Z běžných zdrojů světla pro venkovní osvětlení nejlépe vyhovují žluto-oranžové sodíkové výbojky (CCT 2000 K), případně LED v teplém bílém provedení (*warm-white*, CCT = 2200 K až 2700 K). Naopak nevyhovují zastaralé nazelenalé rtuťové výbojky (4100 K – ty mají navíc velkou spotřebu a nízkou účinnost), většina halogenidových výbojek ani LED v neutrálním nebo studeném provedení (skrývají se pod názvy jako neutrální nebo denní bílá, *neutral white*, *day-white* nebo *cool white*, CCT = 4000 K až 6500 K). Většina seriózních výrobců nabízí LED jak v teplém, tak v neutrálním či studeném provedení, volit by se měla vždy nejteplejší varianta s CCT 2700 K nebo nižší.

Existují i speciální LED světelné zdroje (*PC-amber* nebo bílé LED s filtrem), které v modré barvě nevyzařují vůbec. Používají se na místech, kde je ochrana nočního prostředí velmi důležitá, např. v okolí významných astronomických observatoří nebo v chráněných oblastech a národních parcích. Druhý požadavek v pravidlech se týká kombinování různých světelných zdrojů a svítidel. Zásadně nedoporučujeme používat běžné „LED žárovky“ ve starých výbojkových svítidlech, pokud to není doporučeno přímo výrobcem svítidla.



Rozdíl mezi LED osvětlením ve studeném (vlevo) a teplém (vpravo) odstínu. Doporučení pro šetrné venkovní osvětlení je držet CCT co nejnižší (pod 2700 K), tedy preferovat teplejší odstíny světla.

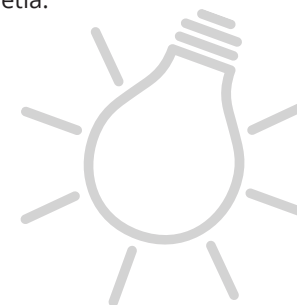


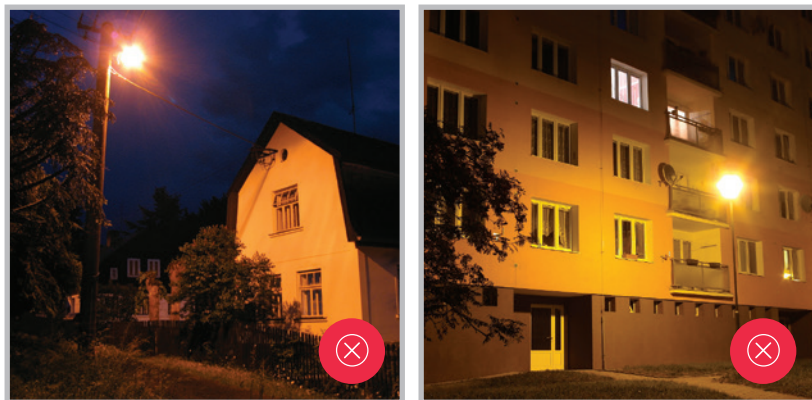
LED by měly být vždy ve speciálním svítidle přímo pro ně určeném (vpravo), jen tak lze zajistit kvalitní osvětlení a nízkou míru světelného znečištění. Do výbojkových svítidel (vlevo) LED nepatří.

PRONIKÁNÍ SVĚTLA DO OKEN

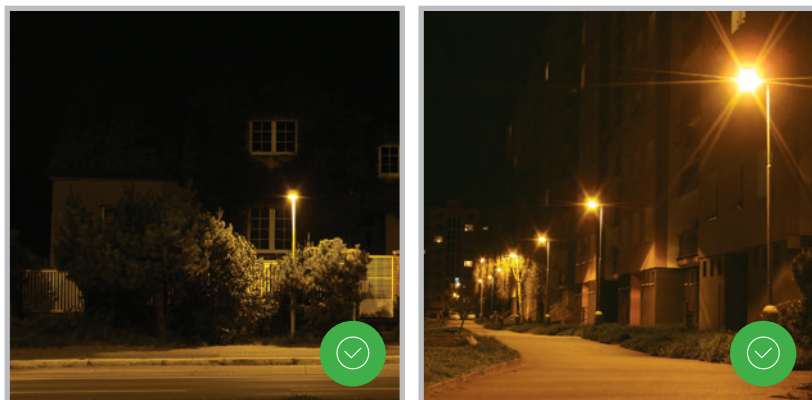
Přímé osvětlení oken je k obyvatelům nesmírně bezohledné, dlouhodobé vystavení světlu v noci může mít navíc závažné zdravotní důsledky. Limit 1 lux, který doporučujeme jako maximální přípustnou hodnotu, je do značné míry subjektivní – někomu vadí i mnohem slabší svit Měsíce (při úplňku je pouze 0,25 lx), někomu naopak nevádí ani silnější osvětlení. Stejně tak záleží na lokalitě, v centru města s velkým množstvím světelných zdrojů může být limit obtížně splnitelný a obyvatelé budou k pronikání světla okny tolerantnější než ve čtvrti rodinných domků, které jsou dál od osvětlené ulice a kde jsou lidé zvyklí mít doma v noci klid a skutečnou tmou. Kritérium se vztahuje na přímé osvětlení, ne tedy např. na světlo odražené od země.

Vzhledem k možným dopadům na náš organismus by mělo být s velkou opatrností přistupováno k bílému LED osvětlení, které obsahuje značný podíl modré složky světla.





Takto by veřejné osvětlení v žádném případě vypadat nemělo. V obou případech jsou použita svítidla, která pro danou situaci nevyhovují svými vlastnostmi ani způsobem instalace.



Vhodná, správně nainstalovaná svítidla umožňují dobře osvětlit chodník před domem, aniž by obtěžovala obyvatele.

MAXIMÁLNÍ ÚROVEŇ OSVĚTLENÍ A TLUMENÍ SVĚTLA V POZDNÍCH HODINÁCH

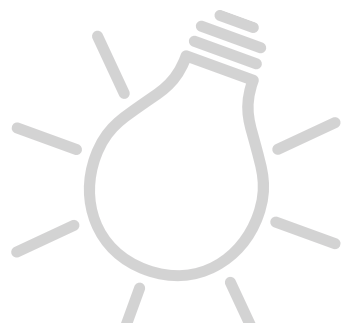
Požadavek na nepřekračování doporučeného osvětlení je poměrně jasný – technické normy stanoví úroveň osvětlení dostatečnou pro daný účel. Nemělo by se svítit více než je třeba, vede to pouze k větší zátěži nočního prostředí, vyšší spotřebě energie a žádný skutečný užitek to nepřináší. Během noci se samozřejmě mění hustota provozu a spolu s ní i požadavky na osvětlení. V pozdních nočních hodinách je mnohem nižší provoz než během večerní dopravní špičky a je možné osvětlení ztlumit. LED svítidla toto dnes již běžně umožňují.

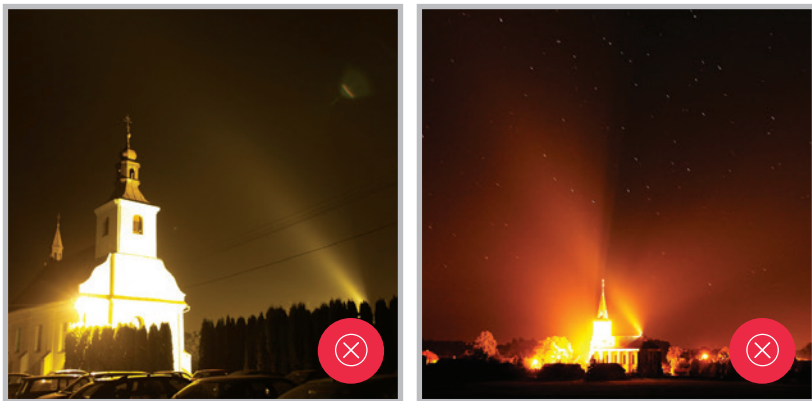
ARCHITEKTONICKÉ A DEKORATIVNÍ OSVĚTLENÍ

Architektonické osvětlení se ve většině obcí týká především nasvícení kostelů, hradů a zámků, někdy též pomníků a památníků. Pokud se rozhodnete nějaký objekt osvětlit, mělo by to být učiněno formou přiměřenou okolnímu prostředí. Limit pro maximální jas fasády je stanovený tak, aby umožňoval dostatečně výrazné osvětlení objektů i v centru velkého města, všude jinde by mělo být osvětlení slabší. Kapličky na návsi jistě bude více slušet intimnější nasvícení než světoznámé památce v centru velkoměsta, kterou i pozdě večer obklopují davy turistů.

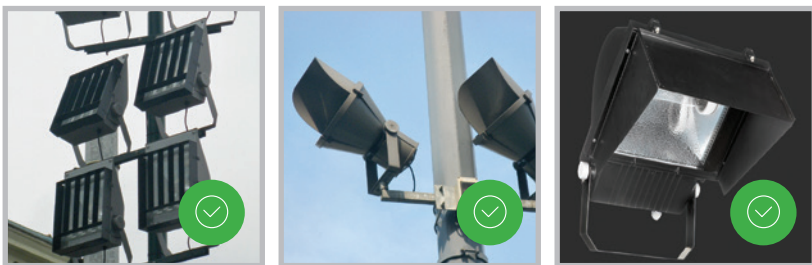
Mimo osvětlovaný objekt by mělo unikat co nejméně světla, zejména je třeba dát pozor na to, aby nebyli oslňováni kolem jedoucí řidiči a aby takové světlo nesvítilo do oken okolních domů – je to velmi nepříjemné. Pozdě v noci, když téměř všichni spí a venku není nikdo, kdo by nasvícený objekt obdivoval, je možné architektonické osvětlení zhasnout.

Splnění první podmínky předpokládá, že bude použito vhodné svítidlo, toto bude vhodně umístěno a případně se použijí doplňky, které omezí svícení mimo samotný objekt. Technická svítidla používaná pro jednoduché architektonické osvětlení můžeme rozdělit na dva základní typy: *floodlight* (vytváří široký kužel světla) a *spotlight* (úzký kužel světla). Světlomety typu flood se hodí pro nasvícení velkých ploch zblízka, naproti tomu spot světlomety se hodí pro nasvícení menších ploch, detailů anebo pro směrové osvětlování z větší vzdálenosti. Kombinací obou typů se dá vyřešit i složitější osvětlení.

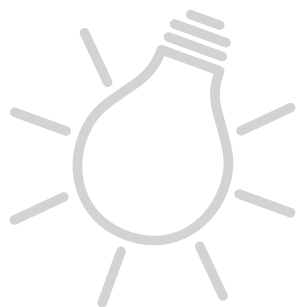




Bohužel, podobně provedené osvětlení staveb není výjimkou. Velká část světla uniká zcela mimo cíl a i samotný objekt je často nasvícen mnohem silněji, než by bylo vhodné. Světelné znečištění způsobené nešetrným osvětlením jediné budovy může mít vliv na přírodu a krajinu v okruhu mnoha kilometrů.

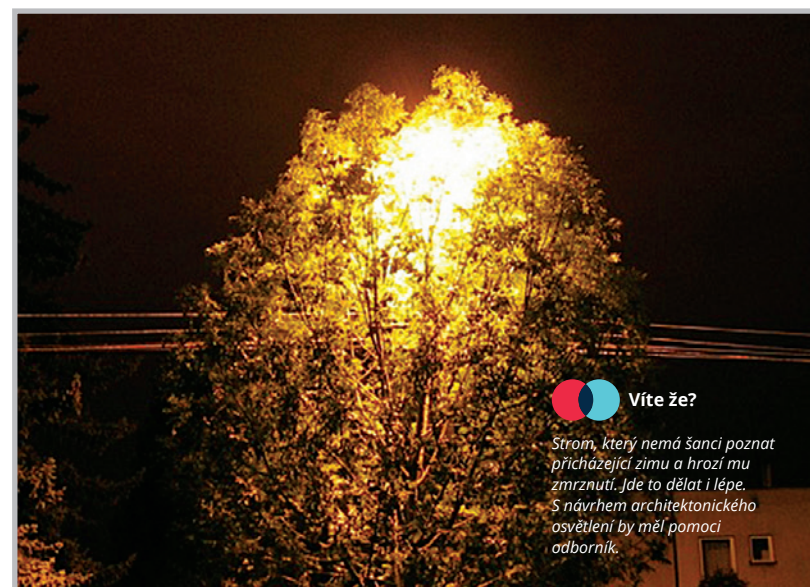


Několik příkladů jednoduchých technických doplňků, které účinně omezují světelné znečištění. Podobné clonky se obvykle dají použít i na již nainstalovaná svítidla. Vlevo a vpravo světlomety se širokým kuželem světla (flood), uprostřed s úzkým kuželem (spot).



Víte že?

I na architektonické osvětlení se vztahuje doporučení týkající se barvy světla. Často osvětlujeme veřejná prostranství velmi špatně.



Víte že?

Strom, který nemá šanci poznat přicházející zimu a hrozí mu zmrznutí. Jde to dělat i lépe. S návrhem architektonického osvětlení by měl pomoci odborník.

První vydání tohoto stručného návodu na venkovní osvětlení vzniklo díky spolupráci Ministerstva životního prostředí se Svazem měst a obcí České republiky a členy meziresortní pracovní skupiny pro problematiku světelného znečištění.

Návod není technickou normou ani technickým popisem, ale popisuje jednoduchá pravidla, jak svítit co nejlépe, a přitom minimalizovat negativní vlivy světla v noci na přírodu i na obyvatele. Byl sestaven odborníky na světelné znečištění a konzultován s odborníky na světelnou techniku.



Jihomoravský kraj

Druhé (rozšířené a doplněné) vydání připravila Hvězdárna a planetárium Brno v rámci projektu Jihomoravský kraj fandí vědě.

Autor textu Michal Bareš, Pavel Suchan (část Kde hledat tmu?).

Fotografie Marián Runkas (obálka a úvodní slovo), archiv České astronomické společnosti, snímky ze soutěže Svítme ne cestu, ne na hvězdy.

Sazba Marek Kolasa. **Spolupracoval** Jiří Dušek a Jan Machát. **Tisk** Brko, s.r.o. **Vydáno** v prosinci 2018.