

## Technické požadavky na návrh a provedení svítidel

### Název zakázky: Opatření ke snížení energetické náročnosti VO Mariánské Lázně

#### 1. Úvod

Tuto přílohu musí každý účastník řádně pročíst a veškeré níže napsané parametry splnit v alespoň minimálních hodnotách dle ČSN EN; v případě údajů uvedených v příložených světelně-technických výpočtech pak minimálně v těchto hodnotách. Přijetí a dodržení těchto podmínek účastník potvrdí svým podpisem. Technické požadavky na parametry svítidel jsou nastaveny tak, aby investor získal kvalitní osvětlovací soustavu s dlouhou životností a minimálními provozními náklady – to znamená s minimálními náklady na údržbu a minimalizovanými náklady na spotřebu elektrické energie. Z toho vychází níže uvedené požadované parametry svítidel. Pro aplikaci mohou být použita svítidla, která mají shodné nebo lepší parametry týkající se příkonu, světelného toku a životnosti dle této přílohy zadávací dokumentace. Ostatní parametry musí být dodrženy. Požadované pouliční svítidlo s LED musí splňovat požadavky na design, světelný výkon, příkon, optickou účinnost, chlazení a další materiálové požadavky. Celkový design svítidla podléhá schválení investora. Svítidlo musí být originálně zamýšleno pouze se světelnými zdroji LED. Nesmí se jednat o tzv. retrofit, jinými slovy svítidlo, které lze osadit jak konvenčními zdroji, tak zdroji LED. Svítidlo musí být chlazeno pouze pasivně, nikoliv aktivně za použití ventilátorů nebo podobných zařízení.

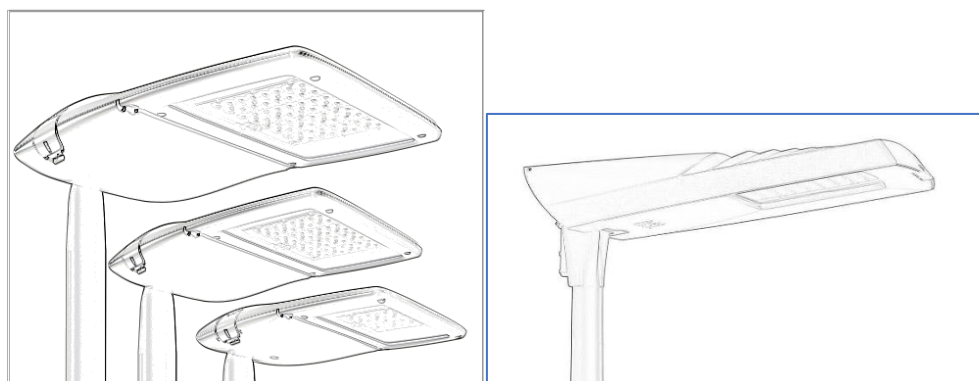
#### 2. Korpus a konstrukční prvky

Požadavky na provedení silničního svítidla – Korpus

Z architektonických důvodů podléhá design svítidla schválení zadavatelem. Celý korpus svítidla musí být vyroben z vysoce tepelně vodivé a korozi odolné certifikované hliníkové slitiny LM6 technologií vysokotlakého lití, kde otevření svítidla musí být možné bez použití náradí pomocí klipu z nerezové oceli opatřeného pojistným mechanismem proti neoprávněnému otevření. Difuzor svítidla musí být vyroben z tvrzeného skla plochého tvaru a musí být k rámu svítidla přichycen přes silikonové těsnění. Difuzor svítidla musí být možné v případě potřeby vyměnit. Po ukončení životnosti svítidla musí být toto snadno rozebratelné, a tudíž i recyklovatelné. Odvod tepla musí být zajištěn pasivně samočisticí plochou na horním krytu svítidla. Svítidlo musí být moderního plochého tvaru pro zajištění efektivního termo-managementu LED světelných zdrojů. Výměna elektrické části svítidel musí být možná bez nutnosti použití náradí. Svítidlo se musí otevírat směrem nahoru. Otevření svítidel musí být možné bez nutnosti použití náradí. Svítidlo musí být v otevřené poloze zajištěno aretovatelným mechanismem zabráňujícím samovolnému zavření svítidla. Spodní a horní část svítidel musí být uzavíratelné právě jedním spolehlivým mechanismem. Svítidlo musí zamezovat vniknutí nepovolaných osob do zabezpečených částí (optika) prostřednictvím antivandal úpravy. Svítidlo musí mít možnost výměny LED modulů. Všechna svítidla musí být vybavena univerzální přírubou pro osazení svítidla jak na vrchol stožáru, tak i na výložník při průměru konce stožáru či výložníku 60 mm bez použití redukčního adaptéru. Pro zajištění dostatečné stability uchycení svítidla na stožáru nebo výložníku musí být svítidlo k těmto upevněno alespoň dvěma šrouby z nerezové oceli. Pro umožnění precizního nastavení v souladu se světelně-technickým návrhem musí být svítidlo vybaveno prvkem pro horizontální vyklánění:

na výložníku min. v rozsahu -20° až +20° na stožáru v rozsahu 0° až 20°.

*příklad designového řešení*



## Technické požadavky na návrh a provedení svítidel

### 3. Technické parametry

Požadavky na technické parametry silničního svítidla:

3.1. Svítidlo musí být vybaveno speciální skrytou průchodkou pro vyrovnávání tlaků uvnitř a vně svítidla, zamezující zároveň vniknutí vlhkosti do svítidla. Svítidlo musí zaručovat stupeň ochrany proti vniknutí cizích pevných těles a vody do optické a předřadnickové části svítidla nejméně IP 66, přičemž oba dva tyto prostory jsou oddělené a utěsněné každý svým vlastním těsněním. Těsnění svítidla nesmí být lepené, ve svítidle musí být umístěno pouze na základě mechanického přitlaku. Optická část tedy musí být zatěsněna na úrovni IP 66 nezávisle na ostatních prostorech svítidla. Stupeň ochrany svítidla proti škodlivým mechanickým nárazům musí být nejméně IK 09. Svítidlo musí být schváleno pro běžný provoz v rozmezí teplot okolního prostředí dle působení Vnějších vlivů se zařazením AA7. Pro dodávku VO postačuje horní hranice teploty o 20° C nižší. Svítidlo musí být vybaveno přepětovou ochranou s odolností vůči několikanásobnému přepětí 6 kV s předpokladem vlny šířící se po síti. Firma ucházející se v rámci veřejné soutěže o dodávku materiálu nebo realizaci zakázky jednoznačně uvede v nabídce přesné typy a výrobce svítidel. Vlastnosti svítidel musí být doloženy certifikovanou zkušebnou, a to mezinárodně uznávaným standardizovaným certifikátem ENEC a ENEC+ pro teplé bílé světlo nebo ekvivalentním certifikátem s opakovatelnou kontrolou certifikovanou zkušebnou při změně komponent. Index podání barev Ra musí být vyšší než 70.

3.2. Požadavek na elektrickou izolaci:  
Svítidlo musí být ve: třídě I elektrické izolace.

3.3. Požadavek na bezpečnost a práci se zařízeními  
Svítidlo musí umožňovat bezpečné beznářadové odejmutí elektrické části (tj. buď vč. korpusu nebo předřadnickové části v boxu) a to i ve stavu soustavy VO pod napětím. Požadavek musí být z důvodu bezpečnosti splněn min. pro komunikace s vysokým motorizovaným provozem.

### 4. Barevné provedení svítidel

Barva korpusu svítidla musí být dle zadání investora nanášena práškovou technologií v barevném odstínu: RAL a strukturovaná.

### 5. Regulace

Elektronické předřadníky svítidel budou autonomně naprogramovány tak, aby svítidlo regulovalo v pozdních nočních hodinách světelný výkon s ohledem na pokles provozu na komunikacích, a to z důvodu energetických úspor. Stmívání musí být přehledným a jednoznačným způsobem doloženo časovým schématem této regulace. Například jeho vyplněním do tabulky uvedené jako příklad níže.

*Příklad možného vyplnění tabulky:*

| od          | do          | % světelného toku |
|-------------|-------------|-------------------|
| čas zapnutí | 23:00       | 100 %             |
| 23:00       | 05:00       | 60 %              |
| 5:00        | čas vypnutí | 100 %             |

*Příklad tabulky:*

| od | do | % světelného toku |
|----|----|-------------------|
|    |    |                   |
|    |    |                   |
|    |    |                   |
|    |    |                   |

## Technické požadavky na návrh a provedení svítidel

### 6. Konektivita

6.1. Elektronický LED předřadník musí být na vyžádání možno řídit napěťovým signálem 1-10 V, systémem DALI nebo musí umožnit autonomní přednastavení regulace na úrovni předřadné části. Svítidlo musí být taktéž možno vybavit pro řízení systémem vzdálené správy.

#### 6.2. **Konkrétní požadavek na konektivitu:**

Svítidla musí být vybavena řádným certifikovaným zařízením pro datovou konektivitu např. konektor. Zároveň musí svítidla umožňovat, aby mohla být v případě požadavku provozovatele, nastane-li takový v budoucnu, jednoduchým plug-in připojením datového čidla a vysílače (NEMA, ZHAGA) upgradována tak, aby splňovala následující specifikaci inteligentního veřejného osvětlení a byla zahrnuta v platném certifikátu. Součástí inteligentního veřejného osvětlení musí být systém řízení, vzdálené správy a monitorování provozu, stavu a online řízení.

6.3. Kompletní systém řízení veřejného osvětlení musí zahrnovat grafické uživatelské rozhraní, úplnou konektivitu mezi svítidly a uživatelským rozhraním a inteligentní svítidla se schopností integrovat se automaticky do systému řízení. Systém řízení musí dále zahrnovat zpracování dat, přenos dat, uchovávání dat, zálohu dat a zabezpečení přenosu dat. Úroveň zabezpečení přenosu dat musí být na úrovni šifrování minimálně 128bit AES. Úplná správa dat musí být zabezpečena řídicím systémem, nikoliv uživatelem. Komunikace mezi uživatelským rozhraním a svítidly musí probíhat napřímo, bezdrátově prostřednictvím sítě mobilních operátorů. Systém nesmí vyžadovat žádné další řídicí nebo komunikační prvky na úrovni pozemní instalace jako modem apod. Systém musí po instalaci svítidel a prvním zapnutí sám vybrat mobilní síť s nejsilnějším signálem v dané oblasti. Svítidla mohou být instalována nezávisle na pozici ostatních svítidel, tzn. není nutné zajistit přímou viditelnost mezi svítidly. Chování svítidel nesmí selhat ani v případě výpadku sítě mobilních operátorů. Svítidla musejí nadále pokračovat v posledním známém režimu až do obnovení sítě některého z mobilních operátorů dostupného v dané lokalitě. Řídicí systém musí být přístupný z kteréhokoli běžného kancelářského počítače kdekoli na světě. Každému uživateli s přihlašovacími údaji a heslem musí být možné nastavit úroveň jeho práv v systému. Uživatelské rozhraní nemusí být instalováno v počítači. Uživatelské rozhraní musí být provozováno jako webová aplikace přístupná z běžného internetového prohlížeče. Přístup do uživatelského rozhraní musí být chráněn ve dvou úrovních – heslem a zaslaným kódem. Veškerá interakce mezi uživatelem a uživatelským prostředím musí probíhat na úrovni šifrování minimálně 128bit SSL. Systém řízení musí pravidelně zálohovat veškerá data do minimálně tří fyzicky oddělených úložišť, typicky v cloudu. Při selhání systému musí být data okamžitě obnovena ze zálohy. Celá IT struktura systému řízení musí odpovídat certifikaci ISO 27001. Veškerá vylepšení uživatelského rozhraní musejí být aplikována automaticky bez žádného požadavku na uživatele. Veškerá vylepšení inteligentní jednotky ve svítidlech musí probíhat bezdrátovým přenosem, automaticky bez nutnosti zásahu uživatele. Svítidla se musejí po instalaci sama automaticky připojit do systému řízení bez nutnosti zásahu uživatele. Svítidla musejí sama určit svou polohu a tu zobrazit v grafickém uživatelském rozhraní. Svítidla musí do systému řízení sama nainportovat své technické parametry. Celá procedura integrace inteligentních svítidel do systému řízení musí být naprosto automatická bez nutnosti zásahu žádného uživatele. Kapacita počtu svítidel obsluhovaných systémem nesmí být limitována. Každé jednotlivé svítidlo musí být možné ovládat samostatně, odděleně od ostatních. Uživatelské rozhraní musí poskytovat detailní informace o každém jednotlivém svítidle. Svítidla v grafickém uživatelském rozhraní musejí být zobrazena na přehledném mapovém podkladu, vč. leteckého pohledu. Systém musí zobrazovat data v reálném čase bez nutnosti aktualizovat webovou stránku. Systém musí umět svítidla dělit do regionů, dle ulic nebo zájmových skupin. Uživatel musí mít možnost tvořit své vlastní zájmové skupiny svítidel dle libosti. Každé ze svítidel musí být možné začlenit do více skupin svítidel současně. Systém musí umožňovat okamžitou změnu světelného toku každého jednotlivého svítidla. Každému jednotlivému svítidlu nebo skupině svítidel musí být možné přiřadit stmívací kalendář s individuálním nastavením diagramu stmívání pro každý jednotlivý den v roce. Počet změn úrovně světelného toku během jednoho nočního stmívání musí být neomezený. Systém musí umožňovat provozování nejméně

## Technické požadavky na návrh a provedení svítidel

padesáti různých stmívacích kalendářů. Každý stmívací kalendář musí obsahovat dílčí stmívací kalendáře s platností jednoho dne. Dílčí stmívací kalendáře se mohou během roku opakovat na základě zadaných pravidel. Na požádání musí uživatel dostat aktuální informaci o každém jednotlivém svítidle. Systém musí uživateli každý den ráno zasílat chybová hlášení zjištěná z předešlé noci, pokud taková existují. Aktuální poruchy v systému musejí být vizualizovány v grafickém uživatelském rozhraní. Prodleva mezi vznikem závady a jejím zobrazením v grafickém uživatelském rozhraní nesmí být delší než 30 minut. Specifikace chyb registrovaných systémem musí být podrobně popsána. Systém musí umožňovat sledování historie skutečné naměřené spotřeby elektrické energie každého jednotlivého svítidla nebo skupiny svítidel. Uživatelské rozhraní musí umožňovat vyhledávání v soustavě světelných bodů na základě i několika parametrů. Uživatelské rozhraní musí umožňovat generování reportů dle oblasti zájmu uživatele. Uživatelské rozhraní musí umožňovat export dat ve formátu xls/xlsx. Uživatelské rozhraní musí být možné kombinovat s interaktivním pasportem veřejného osvětlení. Grafická značka inteligentního svítidla a svítidla bez konektivity musí být rozdílná. Dodatečná integrace pasportu svítidel nesmí znamenat žádný zvýšený nárok na software, hardware nebo komponenty pozemní instalace.

### 7. Garance

Životnost svítidla udávaná výrobcem musí být 100.000 hodin provozu (při nejvyšším přípustném poklesu světelného toku 20% - tedy L80B50) nebo 25 let za podmínek užívání k účelu, ke kterému je určeno. Garance na celé svítidlo musí být min. 10 let, včetně napáječe.

Požadovanou garanční lhůtu musí účastníci doložit prohlášením vystaveným výrobcem svítidel, které přiloží k nabídce.

### 8. Optika a náhradní teplota chromatičnosti

8.1. Každá jednotlivá LED musí být osazena identickou čočkou z lisovaného čirého vstřikovaného PMMA odolného vůči UV záření, zajišťující jednotlivým LED příslušnou pouliční vyzářovací charakteristiku, identickou pro každou jednotlivou čočku. Světelný tok musí být distribuován přímo bez sekundárních odrazů, tzn. bez použití reflektorů a obdobných prvků.

8.2. Maximální přípustná hodnota náhradní teploty chromatičnosti svítidel  $T_c$  je 2700 K v souladu s příslušnými normami. Tato hodnota nesmí být překročena.

Splnění tohoto parametru musí být doloženo výrobcem a to v počtu min 50% optik oproti počtu požadovaných konfigurací. Splnění bude ověřeno následným měřením. Nesplnění tohoto parametru je vážným porušením závazných technických podmínek.

### 9. CLO

Svítidlo musí mít funkci garantovaného konstantního světelného toku, kdy vyzářené množství světla na konci životnosti (po 100.000 hodinách) bude stejné jako při prvním zapnutí. Toho musí být docíleno tím, že na začátku budou diody buzeny minimálním proudem, který se automaticky min. 16x za nastavenou životnost svítidla mírně navýší. Tímto efektem musí být docíleno nižšího příkonu svítidla na začátku, který se bude mírně zvyšovat, ale nedosáhne příkonu svítidla bez funkce konstantního světelného toku.

**Vzorový příklad funkce garantovaného konstantního světelného toku:**

*Svítidlo pro osvětlení průtahu obce musí mít na konci životnosti světelný tok 10.000 lm. Zmíněná hodnota je minimální pro dosažení normovaného osvětlení.*

*Svítidlo bez garance konstantního světelného toku musí mít na začátku světelný tok předimenzovaný na 11.750 lm aby na konci své životnosti, kdy budou diody opotřebovány cca o 15 %, vykazovalo právě potřebných 10.000 lm. Systém (svítidlo) bude mít po celou dobu své životnosti stálý příkon 105 W.*

*Svítidlo s garancí stálého světelného toku bude naproti tomu po celou dobu své životnosti vyzářovat světelný tok 10.000 lm. Při prvním zapnutí bude systém (svítidlo) odebírat příkon 81 W. Na konci*

## Technické požadavky na návrh a provedení svítidel

životnosti (po 100.000 hodinách, resp. po 24letech) bude mít systém (svítidlo) příkon, díky jeho automatickému postupnému navyšování, 86 W (S příkonem 105 W, který je nutný pro provoz svítidla bez garance stálého světelného toku, není nutno vůbec pracovat, protože u regulovaného svítidla nedojde po celou dobu jeho životnosti k takovému opotřebení LED zdrojů jako u svítidla neregulovaného). Teprve po uplynutí deklarované doby životnosti se příkon systému (svítidla) přestane dále automaticky zvyšovat a světelný tok začne klesat pod hodnotu potřebnou k zajištění normované osvětlenosti. V té době bude možno provést výměnu LED modulu a předřadníku za efektivnější, nebo úspornější a celý cyklus opakovat. Nebude nutné měnit celé svítidlo. Úspora elektrické energie oproti stejnému svítidlu bez konstantního světelného toku je závislá na příkonech a pohybuje se mezi 25-35 % za uvažované období. Variantu se stabilním světelným tokem upřednostňujeme především z důvodu zanedbatelného cenového rozdílu se srovnatelných svítidlem nevybaveným touto technologií.

### 10. Energie

Účastník předložit světelně technické výpočty respektující Přílohu Podklad pro světelně-technický výpočet. Nerespektování tohoto podkladu je důvodem pro vyřazení nabídky účastníka z důvodu nesplnění technických parametrů nabídky. Aby bylo možno zabezpečit efektivní autorský dozor, musí být tyto materiály a současně s nimi i vizařovací charakteristiky ve formátu ELUMDAT v elektronické podobě (pro účely provedení kontrolních výpočtů ve výpočetním programu DIALUX či RELUX) předloženy již zároveň s podáním nabídky do veřejné soutěže. Pro realizaci díla nesmí být použita svítidla s vyšší energetickou náročností oproti svítidlům navrženým v projektu jako referenční řešení, na základě kterého byla připravena příloha pro tvorbu světelně-technického výpočtu. Celková spotřeba energie rekonstruované části VO po realizaci nesmí překročit:

52 MWh za rok tj za 4105hodin provozu.

### 11. Ostatní:

Účastník výběrového řízení si před podáním nabídky prověří na své náklady situaci v dané lokalitě (terén, nejbližší přípojně místo apod.) aby mohl podat správně nabídku. Případné nalezené nesrovnalosti je nutné řešit se zadavatelem zakázky v době lhůty pro podání nabídek dle podmínek zadávací dokumentace.

Značení světelných míst je převzato z pasportu veřejného osvětlení poskytnutého investorem. Účastník bere na vědomí, že nedodržení výše uvedených parametrů bude považováno za nesplnění zadávacích podmínek a toto stvrzuje svým podpisem níže. Uvědomuje si, že v případě zkrácení jakýchkoli předaných technických informací může být z výběrového řízení vyloučen bez nároku na odvolání, neboť by se jednalo o podvod.

V .....

Dne: .....

Za účastníka veřejné zakázky (hůlkovým písmem + podpis):

.....  
jméno, příjmení a podpis účastníka