

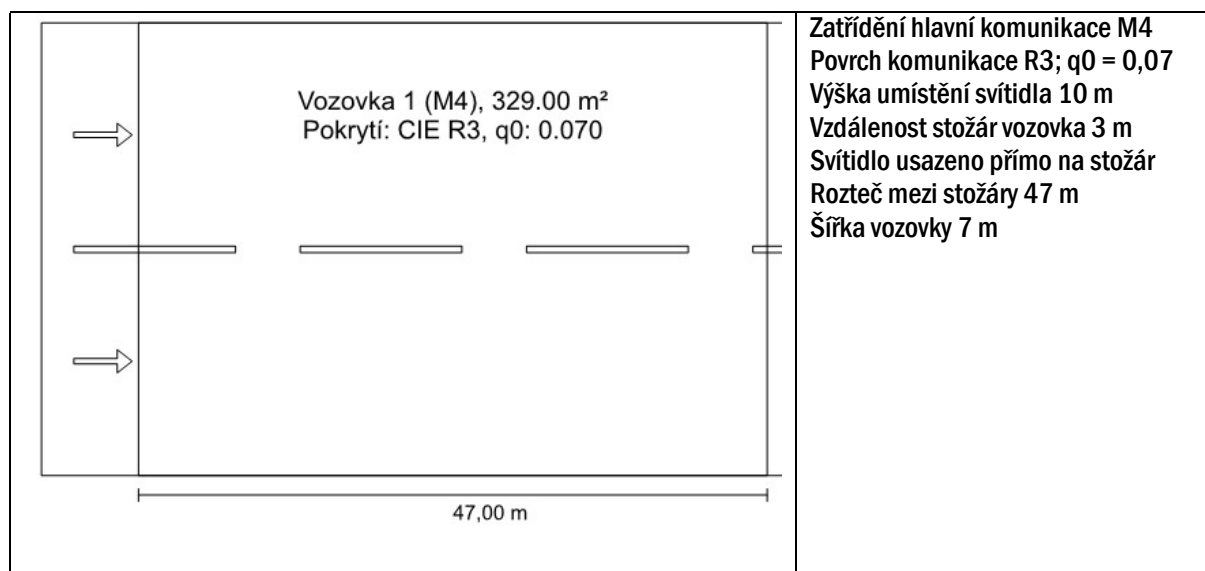
## SPECIFIKACE OSVĚTLENÍ

Dodavatel světelně technického řešení musí doložit světelně technické výpočty pro všechny řešené prostory. Výpočet musí obsahovat typy svítidel, hodnoty průměrných udržovaných osvětleností, rovnoměrnosti osvětleností a udržovací činitel.

Osvětlení celého dopravního prostoru musí splňovat požadavky souboru norem ČSN EN 13201: Osvětlení pozemních komunikací a Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací Ministerstva dopravy: Kapitola 15 – Osvětlení pozemních komunikací.

Všechna svítidla musí být osazena světelnými zdroji LED a musí být vybavena inteligentním komunikačním modulem umožňujícím obousměrnou komunikaci se správcem osvětlovací soustavy. Součástí dodávky musí být také řídicí software. Dodavatel musí doložit katalogové listy svítidel.

Dodavatel musí doložit také referenční výpočet pro zadanou situaci. Dále musí být dodán výpočet osvětlení přechodu a celá vymodelovaná situace s reálným rozložením osvětleností v prostoru.



Nová soustava veřejného osvětlení se bude skládat z 35 ks nových stožárů, 5 ks dvouramenného výložníku a 30 ks jednoramenných výložníků.

Celkový příkon na počátku životnosti svítidel (při 100 % režimu) nové uvažované soustavy nesmí překročit 2 518 W. Celkový příkon na konci životnosti svítidel (při 100 % režimu) nové uvažované soustavy nesmí překročit 2 657 W.

### Systém řízení veřejného osvětlení

1. Součástí inteligentního veřejného osvětlení musí být systém řízení, vzdálené správy a monitorování provozu, stavu a online řízení.
2. 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.

3. 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 zasláným 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.
4. 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 nainstlovat 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 musí být v řádu milionů. Každé jednotlivé svítidlo musí být možné ovládat samostatně, odděleně od ostatních. Uživatelské rozhraní musí poskytovat detailní informace o každém jednotlivém svítidle.
5. 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.
6. 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 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.
7. 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.
8. 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.
9. 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.

## LED pouliční svítidlo



1. Každé svítidlo musí být vybaveno svým vlastním **komunikačním modulem GPRS**, lokalizačním modulem **GPS**, **spínací fotobuňkou** a elementem měření elektrické energie na úrovni svítidla.
2. Řízení svítidla musí probíhat bezdrátově bez potřeby zavedení řídicích kabelů, nebo řídicích rozvaděčů.
3. 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.
4. Svítidlo musí být vybaveno **univerzální přírubou** umožňující uchycení na výložník i na sloup.
5. Z důvodu optimalizace musí být možné na přírubě měnit úhel sklonu svítidla s vodorovnou rovinou – při montáži na výložník -  $10^\circ$  až  $+10^\circ$  (krok po  $5^\circ$ ); při montáži na stožár  $0^\circ$  až  $+10^\circ$  (krok po  $5^\circ$ ).
6. Svítidlo pro **osvětlení komunikace** musí vyzařovat barvu světla, která odpovídá náhradní teplotě chromatičnosti **Tcp = 4000 K ( $\pm 300$  K)**. Index podání barev vyzařovaného světla Ra musí být minimálně 80. Počáteční měrný výkon svítidla pro tuto teplotu chromatičnosti musí být nejméně **129 lm/W**.
7. Svítidlo pro **osvětlení přechodu** musí vyzařovat barvu světla, která odpovídá náhradní teplotě chromatičnosti **Tcp = 5700 K ( $\pm 300$  K)**. Index podání barev vyzařovaného světla Ra musí být minimálně 70. Počáteční měrný výkon svítidla pro tuto teplotu chromatičnosti musí být nejméně **137 lm/W**.
8. Výrobce musí garantovat minimální životnost **100 000 hodin** svícení.
9. Svítidlo musí být vybaveno funkcí, která dokompenzuje pokles výstupního světelného toku LED zdrojů během celé životnosti svítidla - **CLO**. To musí být provedeno tak, aby LED zdroje vyzařovaly stále konstantní světelný tok po udávanou dobu života (0 % pokles světelného toku).
10. Chlazení musí být pouze **pasivní**. Svítidlo nesmí být vybaveno **ventilátory**.
11. Svítidlo musí odpovídat stupni ochrany proti vniknutí nečistot, cizích těles a vody **IP 66** (musí platit pro optickou i předřadnou část). Celé svítidlo musí odolné proti škodlivým mechanickým nárazům nejméně **IK 09**. Optická a i elektrická část svítidla musí mít své vlastní těsnění.
12. Svítidlo musí být vybaveno **skrytou průchodkou** pro vyrovnávání tlaků uvnitř a vně svítidla, zamezující vniknutí vlhkosti do svítidla.
13. Celý korpus svítidla musí být vyroben z vysoce tepelně vodivé a korozi odolné certifikované **hliníkové slitiny** technologií vysokotlakého lití.
14. 100 % vyzářeného světla ze svítidla musí dopadnout do dolního poloprostoru (**bez světelného smogu**).
15. LED zdroje musí být vybaveny **teplotní ochranou proti přehřátí**.
16. Difuzor svítidla musí být vyroben z **tepelně tvrzeného skla** a musí být k rámu svítidla přichycen přes silikonové těsnění. Difuzor svítidla musí být možné v případě potřeby **vyměnit**.
17. 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.
18. Každá individuální LED musí být osazena identickou optickou čočkou z materiálu odolného vůči UV záření. Světlo musí být distribuováno **bez odrazů** přímo ven ze svítidla.
19. Svítidlo musí mít možnost **vybavení clonami**, které omezí vyzařování svítidla směrem vzad. Toto dodatečné příslušenství je důležité pro omezení rušivého světla při individuálních potřebách obyvatelstva. Clona musí být instalována **uvnitř svítidla**.
20. Svítidlo musí být ve **třídě ochrany I** a musí ho být možné připojit přímo na napěťovou úroveň **230 V**.
21. Svítidlo musí být vybaveno programovatelným **elektronickým předřadníkem**, který je možné **vzdáleně řídit**.

22. Elektronický předřadník možné vyjmout **bez použití nářadí** bez nutnosti odejmutí dalších částí svítidla. Elektrická výbava musí být spojena přes **odnímatelné konektory**.
23. Elektronický předřadník musí být vybaven teplotní ochranou a integrovanou ochranou **proti přepětí** o hodnotě nejméně **6 kV**.
24. Po otevření svítidla, musí být obě části stále v **pevném spojení**, aby při servisování svítidla nedošlo k pádu žádné z nich. Po otevření svítidla musí být **okamžitý přístup** k elektronickému předřadníku a svorkovnici. Otevření svítidla musí být možné **bez nutnosti použití nářadí**.
25. Svítidlo musí být uvnitř vybaveno **QR kódem** napojeným na mobilní aplikaci umožňující získání veškerých technických informací o svítidle, montážního návodu, provozních podmínek, virtuálního pomocníka pro opravu svítidla a seznamu náhradních dílů s jejich přímým objednáním z mobilu nebo tabletu.
26. Ke svítidlu musí být dodán **QR kód** pro nalepení na vnitřní stranu dvířek stožáru.
27. Poskytovaná **záruka** na všechny komponenty svítidla musí být nejméně **10 let**.
28. Svítidlo musí být **automaticky regulováno** podle stmívacího režimu, který kopíruje vytížení komunikací v řešené oblasti: čas zapnutí až 22:00 - 100% intenzita, 22:00 až 23:00 - 75% intenzita, 23:00 až 04:00 - 50% intenzity, 04:00 až 05:00 - 75% intenzita, 06:00 až ,čas vypnutí' 100% intenzita.
29. Stmívací režim musí být možné **měnit vzdáleně** a bez vnitřního zásahu do svítidla.
30. Svítidlo musí být recyklovatelné a snadno rozebíratelné. Těsnění svítidla nesmí být lepené, ve svítidle musí být umístěno pouze na základě **mechanického přtlaku**.
31. Svítidlo musí být dodáno ve dvoubarevném provedení – vrchní díl v barvě Futura **Grís 150 Sablé** se strukturovaným povrchem, spodní díl v barvě Futura **Grís 150 Sablé** se strukturovaným povrchem.
32. Pracovní teplota svítidla musí být v rozsahu -20 až 35 °C.
33. Ke svítidlu musí být dodány certifikáty **CE a ENEC**.