**PODROBNĚJŠÍ INFORMACE KE SPECIFIKACI OSVĚTLENÍ**

Dodavatel světelně technického řešení je povinen doložit světelně technické výpočty pro celou řešenou oblast. Výpočet musí obsahovat typy a počty svítidel, rozmístění svítidel, hodnoty průměrných udržovaných osvětleností, rovnoměrnosti osvětleností a udržovací činitel.

Osvětlení celého dopravního prostoru musí splňovat požadavky souboru norem ČSN EN 13201 a nařízení Ministerstva dopravy TKP 15.

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 řídící software.

Celkový počáteční příkon osvětlovací soustavy by neměl přesahovat hodnotu 5000W (při provozu „100% intenzita“).

**Systém řízení veřejného osvětlení**

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

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. Úplná správa dat musí být zabezpečena řídicím systémem, nikoliv uživatelem. Komunikace mezi uživatelským rozhraním a svítidly musí probíhat napřímo, bezdrátově např. prostřednictvím sítě mobilních operátorů. 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 musí 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. 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. 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 musí po instalaci sama automaticky připojit do systému řízení bez nutnosti zásahu uživatele. Svítidla musí sama určit svou polohu a tu zobrazit v grafickém uživatelském rozhraní. Svítidla musí do systému řízení sama naimportovat 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 min. v řádu desítek tisíc. 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 musí být zobrazena na přehledném mapovém podkladu. 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 potřeby. 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 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 zobrazení 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.

**Svítidlo LED TYP A, B, C**

Svítidlo 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. Svítidlo musí být chlazeno pouze pasivně, nikoliv aktivně za použití ventilátorů nebo podobných zařízení.

Svítidlo musí být schváleno pro běžný provoz v rozmezí teplot okolního prostředí -20°C až +35°C.

Hmotnost svítidla nesmí být vyšší než 11kg. Plocha odporu větru nesmí přesáhnout 0,06 m2.

Celý korpus svítidla včetně příruby musí být vyroben z vysoce tepelně vodivé a korozi odolné certifikované hliníkové slitiny LM6 technologií vysokotlakého lití. Svítidlo musí být vybaveno univerzální přírubou umožňující uchycení jak na výložník, tak přímo na sloup o průměru až 60 mm bez použití redukčního adaptéru. Z důvodu optimalizace světelně technického návrhu musí svítidlo umožňovat změnu úhlu sklonu s vodorovnou rovinou, při montáži na stožár v rozsahu min. 0° až +10° , při montáži na výložník v rozsahu -10° až +10° .

Svítidlo musí zaručovat stupeň ochrany proti vniknutí cizích pevných těles a vody do optické a předřadníkové části svítidla nejméně IP 66. Stupeň ochrany difuzoru svítidla proti škodlivým mechanickým nárazům musí být nejméně IK 09.

Svítidlo musí být vybaveno speciální skrytou průchodkou pro vyrovnávání tlaků uvnitř a vně svítidla zamezující vniknutí vlhkosti do svítidla.

Svítidlo musí být osazeno světelnými zdroji LED. Náhradní teplota chromatičnosti LED musí být 4000 K (neutrální bílá) u typů A, B a 5700 K (studená bílá) u typů C, D. Index podání barev zdrojů LED musí být alespoň 70. Svítidlo musí umožňovat výměnu LED světelných zdrojů. Světelné zdroje LED musí být vybaveny teplotní ochranou.

Svítidlo musí být vybaveno funkcí udržování konstantního světelného toku po dobu životnosti svítidla. Jedná se o vlastnost svítidla, kdy po celou dobu provozu osvětlovací soustavy bude v hodnoceném prostoru zachována konstantní osvětlenost. Bez této funkce dochází ke zbytečnému přesvětlování hodnoceného prostoru.

Provozní účinnost svítidla musí být nejméně 90%. Z důvodu omezení vzniku rušivého světla musí být podíl dolního toku svítidla 100%, tzn. podíl horního toku svítidla musí být 0%. Svítidlo musí být vybaveno asymetrickými optikami – TYP A, B / jednostrannými asymetrickými optikami – TYP C, D, tak, aby návrh osvětlení respektoval osvětlované prostory a montážní výšky, ze kterých jsou tyto prostory osvětlovány.

Elektronický předřadník svítidla musí být plně programovatelný, umožňující změnu světelného toku světelných zdrojů LED v kroku po 50 lm. Světelný tok svítidla musí být možné regulovat technologií autonomního stmívání, snižování úrovně napájecího napětí, signálem řízení na dalším fázovém vodiči, protokolem 1-10V a DALI nebo vzdáleným bezdrátovým řídÍcím systémem. Svítidlo musí být vybaveno komunikačním modulem GPRS, lokalizačním modulem GPS, spínací fotobuňkou a elementem měření elektrické energie na úrovni svítidla.

Svítidlo musí být vybaveno odpojovačem, který při otevření svítidla automaticky přeruší elektrický obvod.

Počáteční měrný výkon svítidla, daný podílem světelného toku svítidlem (nikoliv světelným zdrojem) vyzařovaného a příkonem svítidla vč. předřadné části, musí být vyšší než 109lm/W .

Mechanické provedení svítidla musí zaručovat životnost svítidla po dobu minimálně 20-ti let a garanci jeho vlastností, zejména stálost světelně technických parametrů a mechanických vlastností, minimálně po dobu 10ti let, za podmínek užívání k účelu, ke kterému je určeno. Životnost světelných zdrojů LED garantovaná výrobcem musí být minimálně 100.000 hodin provozu. Výrobce musí garantovat, že pokles světelného toku svítidla po době provozu 100 000 hodin bude 0 %. Poskytovaná záruka na všechny komponenty svítidla musí být nejméně 10 let. Po ukončení životnosti svítidla musí být snadno rozebratelné a tudíž i recyklovatelné.

Vlastnosti svítidla musí být doloženy certifikovanou zkušebnou.

**Světelné body typu A, B, C**

Stožár, s ohledem na architektonickou vhodnost v zamýšlené lokalitě a použitého svítidla, musí být kuželového tvaru s kruhovým průřezem. Jeho proporce musí vycházet z návrhu řešení kompletního světelného bodu.

Stožár musí být kotven do země. Celková výška stožáru nad zemí musí být 10m. Stožár musí být do země vetknut v délce 1,5 m. Spodní průměr stožáru musí být min. 182mm, horní průměr stožáru musí být 60 mm. Síla stěny stožáru musí být nejméně 4mm.

Stožár musí být vyroben z oceli povrchově upravené protikorozní ochranou žárovým zinkováním a povrchová úprava bude provedena vypalovací práškovou metalickou jemně strukturovanou barvou v odstínu RAL7022 antracit. Barva bude schválena po předložení vzorků v rámci realizace plnění.

Stožár musí být navržen a vyroben v souladu s požadavky souboru norem EN 40.

Výložník musí být vyroben v souladu s hlavním svítidlem a stožárem. Výložník u typu A je jednoramenný s délkou cca 1,04m, typ B je dvouramenný s délkou ramene rovněž 1,4m a s úhlem sevření ramen 120°, typ C je dvojramenný s délkou ramen cca 1,4m a s úhlem sevření ramen 180°. Celková výška výložníku musí být přibližně 1,4m, z toho část vložená do stožáru přibližně 375 mm a část viditelná nad stožárem přibližně 1.025mm. Průměr výložníku je 60mm.

Výložník svítidla musí být vyroben z oceli, povrchově upravené protikorozní ochranou žárovým zinkováním nebo z korozi odolné hliníkové slitiny. Povrchová úprava bude provedena vypalovací práškovou metalickou jemně strukturovanou barvou v odstínu RAL7022 antracit. Barva bude schválena po předložení vzorků v rámci realizace plnění.

Výložník musí být navržen a vyroben v souladu s požadavky souboru norem EN 40.

**Světelné body typu D, E (osvětlení přechodů pro chodce)**

Stožár, s ohledem na architektonickou vhodnost v zamýšlené lokalitě a použitého svítidla, musí být kuželového tvaru s kruhovým průřezem. Jeho proporce musí vycházet z návrhu řešení kompletního světelného bodu.

Stožár musí být kotven do země. Celková výška stožáru nad zemí musí být u typu D -7m; u typu E - 6m. Stožár musí být do základu vetknut v délce min. 1m. Spodní průměr stožáru musí být mejméně146mm u typu D a 134mm u typu E, horní průměr stožáru musí být 60mm. Síla stěny stožáru musí být nejméně 3mm.

Stožár musí být vyroben z oceli povrchově upravený protikorózní ochranou žárovým zinkováním a povrchová úprava bude provedena vypalovací práškovou metalickou jemně strukturovanou barvou v odstínu RAL7022 antracit. Barva bude schválena po předložení vzorků při realizaci plnění.

Stožár musí být navržen a vyroben v souladu s požadavky souboru norem EN 40.

Výložník musí být vyroben v souladu s hlavním svítidlem a stožárem. Délka výložníku se liší přechod od přechodu a pohybuje se mezi 2,5 m a 4,5 m. Průměr výložníku je 60mm. Ukončení výložníku musí být atypické a provedeno přesně pod úhlem, který odpovídá pozici stožár – výložník.

Výložník svítidla musí být vyroben z oceli povrchově upravené protikorózní ochranou žárovým zinkováním nebo z korozi odolné hliníkové slitiny. Povrchová úprava bude provedena vypalovací práškovou metalickou jemně strukturovanou barvou v odstínu RAL7022 antracit. Barva bude schválena po předložení vzorků v rámci realizace plnění.

Výložník musí být navržen a vyrobena v souladu s požadavky souboru norem EN 40.

Požadované provedení (design) výložníků světelných bodů A, B, C

